



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

Entwicklung und Diffusion von Nachhaltigkeitsinnovationen
in der Wertschöpfungskette Immobilien

Dissertation

zur Erlangung eines Doktorgrades

Doktor der Ingenieurwissenschaften (Dr.-Ing.)

in der

Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen

am

Fachgebiet Ökonomie des Planens und Bauens

der

Bergischen Universität Wuppertal

vorgelegt von

Dipl.-Ing. /Dipl.-Wirt.-Ing. (FH)

Inès-Caroline Naismith

aus Mönkeberg

1. Gutachter: Prof. Dr. habil. Guido Spars
2. Gutachter: Prof. Dr. Manfred Helmus

Wuppertal 2021

Entwicklung und Diffusion
von Nachhaltigkeitsinnovationen
in der Wertschöpfungskette Immobilien

Die Dissertation kann wie folgt zitiert werden:

urn:nbn:de:hbz:468-20210414-105311-7

[<http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=urn%3Anbn%3Ade%3Ahbz%3A468-20210414-105311-7>]

DOI: 10.25926/f43s-5e71

[<https://doi.org/10.25926/f43s-5e71>]

Impressum

Inès-Caroline Naismith

Entwicklung und Diffusion von Nachhaltigkeitsinnovationen in der Wertschöpfungskette Immobilien

Dissertation zur Erlangung eines Doktorgrades Doktor der Ingenieurwissenschaften (Dr.-Ing.)

Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen

Fachgebiet Ökonomie des Planens und Bauens

Bergische Universität Wuppertal

1. Gutachter Prof. Dr. habil. Guido Spars

Fachgebiet Ökonomie des Planens und Bauens

Bergische Universität Wuppertal

2. Gutachter: Prof. Dr. Manfred Helmus

Lehr- und Forschungsgebiet Baubetrieb und Bauwirtschaft

Bergische Universität Wuppertal

Tag der Disputation: 29.09.2020

Wuppertal 2021

Kurzfassung

Mit der Unterzeichnung der Agenda 21, dem Aktionsprogramm der Vereinten Nationen für das 21. Jahrhundert, hat sich Deutschland im Juni 1992 mit insgesamt 178 anderen Staaten der Weltgemeinschaft zu dem Leitbild einer Nachhaltigen Entwicklung bekannt. Die zur Umsetzung dieses Leitbildes in die politische und wirtschaftliche Realität entwickelte, nationale Nachhaltigkeitsstrategie benennt Ziele und Aufgaben, zu deren Erfüllung die deutsche Bau- und Immobilienwirtschaft einen großen Beitrag leisten kann. Neben ihrer wirtschaftlichen Bedeutung rückt dabei insbesondere das der Bau- und Immobilienwirtschaft innewohnende Nachhaltigkeitspotential in den Fokus. Die Branche gilt als einer der am wenigsten innovativen Wirtschaftssektoren in Deutschland. Eine nachhaltige Entwicklung aber ist ohne weitreichende Veränderungen in Technologie, Gesellschaft und den institutionellen Rahmenbedingungen nicht realisierbar. Angesichts dieser Herausforderungen stellt sich die Frage nach geeigneten Instrumenten, Prozessen und Strukturen, die es ermöglichen, die für die geforderte nachhaltige Entwicklung der Bau- und Immobilienwirtschaft notwendigen Innovationen zu generieren und diese erfolgreich in der Branche zu diffundieren.

Über die Innovationsprozesse in der Bau- und Immobilienwirtschaft liegen nur wenige empirische Erkenntnisse vor, in den nationalen und europäischen Innovationserhebungen ist die Branche nicht vertreten, zur Thematik nachhaltiger Innovationen in der Branche existieren bis auf wenige Ausnahmen nur Fallstudien. Ziel der hier vorliegenden Arbeit war es, diese Forschungslücke zu schließen und eine empirische Erkenntnisbasis zu den Innovationsaktivitäten in der Bau- und Immobilienwirtschaft aufzubauen. Kerninteresse war dabei, aus ökonomischer Sicht die Faktoren, die die Entstehung und Verbreitung von Nachhaltigkeitsinnovationen in der Bau- und Immobilienwirtschaft fördern oder hemmen, zu erfassen und ihren Einfluss entlang des Innovationsprozesses zu erläutern. Der Fokus lag hierbei insbesondere auf der Rolle staatlicher Instrumente als Treiber und Hindernis nachhaltiger Innovationsprozesse und der Entwicklung von Optimierungsansätzen des Förderinstrumentariums.

Die Analyse von Nachhaltigkeitsinnovationen und ihren Entstehungsprozessen kann hierbei nicht auf ein in sich abgeschlossenes Theoriemodell aufbauen. Aus wirtschaftswissenschaftlicher Sicht liegt diese Thematik an der Grenze zwischen der neoklassischen und der evolutorischen Innovationsforschung. Während die Neoökonomik insbesondere ein Argumentationsgerüst für die Rechtfertigung staatlicher Eingriffe in die unternehmerischen Entwicklungsprozesse aufgrund der Regulierungsbedingtheit nachhaltiger Innovationen bietet und Beurteilungsmaßstäbe zur Effizienz der eingesetzten Instrumente entwickelt, fokussiert die evolutorische Innovationsforschung stärker auf die Prozesse des technologischen Wandels und wendet sich der Erklärung der Determinanten dieser Prozesse zu.

Aufgrund kaum vorhandener empirischer Erkenntnisse zu den Innovationsprozessen in der Bau- und Immobilienwirtschaft wurde anhand einer umfangreichen Literaturanalyse ein vorläufiges Determinantenmodell entwickelt, welches als Grundlage für eine in 2016 und 2018 durchgeführte Onlineumfrage genutzt wurde. Die Selektion der für die Befragung relevanten Teilbranchen erfolgte aus einer ganzheitlichen Betrachtung der Wertschöpfungskette Immobilien. Teilnehmer waren diesem Verständnis folgend insgesamt 1404 Unternehmen aus den Bereichen des Baugewerbes, dem Grundstücks- und Wohnungswesen, dem Bereich der Architekten und Ingenieure, der Forschung im

Bereich der Ingenieurwissenschaften, dem Gebäudemanagement sowie aus der Bauzuliefererindustrie und dem Bauhandel. Aus der deskriptiven Auswertung der Umfrageergebnisse wurden Hypothesen zu den Determinanten nachhaltiger Innovationen abgeleitet, die in einer abschließenden ökonomischen Analyse verifiziert oder falsifiziert wurden.

Die Analyse bestätigte die große Relevanz des regulativen Rahmens für die Entwicklung und die Diffusion von Nachhaltigkeitsinnovationen in der Branche. Sie zeigte aber auch auf, dass regulative Faktoren nur ein Teil eines Determinantenbündels sind, welches hier seine Wirksamkeit entfaltet. Nachhaltigkeitsinnovationen sind in besonderem Maße nachfrageorientiert und vulnerabel gegenüber den Bedingungen des Wettbewerbs. Die Entwicklung und in noch stärkerem Maße ihre Durchsetzung am Markt sind keine Selbstläufer. Um eine ausreichende Versorgung mit nachhaltigen Innovationen sicherzustellen, ist trotz ihres großen ökonomischen Potentials auch weiterhin der Einsatz staatlicher Instrumente zu ihrer Förderung notwendig.

Der Engpass für eine Ausweitung der Innovationsaktivitäten in der Wertschöpfungskette Immobilien liegt in den unternehmensinternen Ressourcen. Ein Mangel an Fachkräften aber auch an Eigenkapital sind die wesentlichen Hindernisse für eine Aufnahme von Innovationsaktivitäten. Unternehmen in den neuen Bundesländern zeigen sich besonders betroffen von dieser Ressourcenproblematik. Im Verlauf des Innovationsprozesses verliert dieser Standortnachteil allerdings an Relevanz: Die Quote erfolgreicher Innovatoren zeigt sich unbeeinflusst von der Standortfrage. Der Erfolg von Innovationsprozessen wird vor allem durch das Vorhandensein spezifizierten, innovationsrelevanten Wissens, ausreichenden Finanzkapitals und unternehmensinterner Forschungs- und Entwicklungskapazitäten bestimmt. Darüber hinaus zeichnen sich erfolgreiche Innovatoren durch eine Fokussierung der Kräfte nach innen und eine besondere Nähe zum Markt aus.

Die Analyse offenbarte deutliche Unterschiede der nachhaltigen Innovatoren zu den Entwicklern nicht-nachhaltiger Innovationen. Als nachhaltige Innovatoren sind in besonderem Maße kleine Unternehmen, an Standorten in den neuen Bundesländern und hier insbesondere in peripheren Lagen erfolgreich. Ostdeutsche Unternehmen entwickeln zudem Innovationen höherer Neuigkeitsgrade und mit stärkeren Nachhaltigkeitseffekten. Die Entwicklung und Diffusion von Nachhaltigkeitsinnovationen bietet für die Wertschöpfungskette Immobilien eine große Chance. Im Vergleich zu den nicht-nachhaltigen Innovatoren weisen die Märkte der nachhaltigen Innovatoren eine höhere Diffusionsgeschwindigkeit und ein größeres technologisches Erneuerungspotential, gemessen am Anteil radikaler Innovationen am Neuproduktportfolio, auf. Auch der mit Innovationen generierte Umsatzanteil sowie die Quote der Neugründungen unter den nachhaltigen Innovatoren sind deutlich höher. Die neugegründeten Unternehmen sind überdies überdurchschnittlich ökonomisch erfolgreich und beinhalten damit ein großes Wachstumspotential für die Branche.

Der Förderbedarf der nachhaltigen Innovationen resultiert zum einen aus ihrer besonders ausgeprägten Wettbewerbssensitivität und Nachfrageabhängigkeit. Auf der anderen Seite lässt der derzeit ablesbare Status Quo der Zielerreichung in den nachhaltigen Zielsetzungen der Wertschöpfungskette Immobilien einen nach wie vor großen Bedarf an nachhaltig-technologischem Fortschritt erkennen. Die Wirkungsanalyse der zur Förderung nachhaltiger Innovationen eingesetzten staatlichen Instrumente

lässt neben Potentialen und Erfolgen auch Mängel und Förderlücken erkennen. Die umweltpolitischen Instrumente übertreffen zum größten Teil die an sie gestellten Erwartungen. So wirken Gesetze und Regulierungen über den erwarteten Einfluss auf die Diffusionsphase hinaus auch fördernd auf den erfolgreichen Abschluss von Innovationsprozessen nachhaltiger Innovationen und beeinflussen zudem deren ökonomischen Erfolg positiv. Fördernd auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen wirkt zudem der Ankündigungseffekt zukünftiger Gesetze und Regulierungen. Dieser beruht auf den kontinuierlichen und langfristig im Voraus angekündigten Dynamisierungen, der in den Verordnungen festgesetzten Standards. Selbstverpflichtungen, als ein freiwilliges, eher weiches regulatives Instrument einer Vereinbarung zwischen Industrie und öffentlichen Institutionen, zeigen förderliche Effekte in der Markteinführungsphase sowie auf den ökonomischen Erfolg von Innovationen und deren Neuigkeitsgrad. Öffentliche Subventionen von Innovationen fördern deren Diffusion im Markt durch einen Eingriff in das Preisgefüge der Innovationen. Darüber hinaus zeigt dieses Instrument auch einen positiven Einfluss auf den Innovationsgrad und den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen, beeinflusst die Entwicklung nachhaltiger Innovationen und deren ökonomischen Erfolg allerdings negativ.

Die Wirkungsanalyse der innovationspolitischen Instrumente deckte insbesondere bei der öffentlichen Forschungsförderung Schwächen auf, Innovationsanreize zu setzen. In keiner der Phasen im Innovationsprozess entfaltet dieses Instrument positive Effekte. Der ökonomische Erfolg und der Neuigkeitsgrad von Innovationen werden zudem durch eine Inanspruchnahme öffentlicher Forschungsförderung negativ beeinflusst. Ein Mangel an Förderangeboten besteht insbesondere bei der Entwicklung von Innovationen mit hohem Neuigkeitsgrad. Weitere Ansätze der innovationspolitischen Instrumente bestehen in der Förderung von Kooperationen und Netzwerken. Die Analyse offenbarte hier Handlungsbedarfe bei Innovationen mit einem hohen Neuigkeitsgrad und starken Nachhaltigkeitseffekten. Innovationskooperationen sind für diese beiden Innovationsgruppen erfolgsgestimmend und gleichzeitig sind beide in besonderem Maße von einem Mangel an Kooperationspartnern betroffen.

Bei der Betrachtung der Instrumenteneffekte in den einzelnen Phasen des Innovationsprozesses wurde eine gravierende Förderlücke deutlich: In der Inventionsphase setzen die Instrumente der Innovations- und Umweltpolitik zu wenig Innovationsanreize und Förderimpulse. Keines der analysierten Instrumente zeigt in dieser Phase im Innovationsprozess eine positive Wirkung. Aufbauend auf den Analyseergebnissen wurden erste Optimierungsansätze zur Anpassung der Instrumente formuliert, die zum einen auf einen fokussierten Einsatz der Instrumente an den größten Innovationshemmnissen abzielen und zum anderen dort ansetzen, wo das größte Optimierungspotential zu erwarten ist. Neben einer Aufweitung des derzeit bestehenden Engpasses zu Beginn des Innovationsprozesses stehen demgemäß regionalspezifische Ansätze im Vordergrund, die auf eine verbesserte Ausschöpfung des überdurchschnittlichen Potentials der Unternehmen in den neuen Bundesländern, auch in peripheren Lagen, zur Entwicklung von Nachhaltigkeitsinnovationen abzielen. Zur Öffnung des Flaschenhalses wird zusätzlich zu dem Einsatz bildungspolitischer Instrumente, zur Eindämmung des Fachkräftemangels, eine stärker an den Bedürfnissen einer nachhaltigen Wertschöpfungskette Immobilien ausgerichtete, öffentliche Forschungsförderung notwendig.

Abstract

By signing the Agenda 21, the United Nations Action Programme for the 21st Century, in June 1992, Germany, along with 178 other states of the international community, committed themselves to the principle of sustainable development. The national sustainability strategy, implemented to transform this model into political and economic reality, identifies goals and tasks to which the German construction and real estate industry can make a major contribution. In addition to its economic significance, the focus is particularly on the sustainability potential inherent in the construction and real estate industry. The construction industry is considered one of the least innovative economic sectors in Germany. However, sustainable development cannot be achieved without far-reaching changes in technology, society and the institutional framework. With regards to these challenges, the question arises which instruments, processes and structures could make it possible to generate the innovations necessary for the required sustainable development of the construction and real estate industry and to successfully diffuse them throughout the sector.

There are only few empirical findings on the innovation processes in the construction and real estate industry, the industry is not represented in the national and European innovation surveys, and, with few exceptions, there are only case studies on the topic of sustainable innovations within this sector. The aim of this study was to close this research gap and to build up an empirical basis of knowledge about innovation activities in the construction and real estate industry. The core interest was to identify from an economic perspective the relevant factors that promote or inhibit the development and diffusion of sustainability innovations within the construction and real estate industry and to evaluate their influence along the innovation process. In particular, the focus was on the role of public instruments as drivers and obstacles to sustainable innovation processes and the development of approaches to optimize the effectiveness of funding instruments.

The analysis of sustainable innovations and their development processes can currently not be based on a self-contained theoretical model. From an economic point of view, this topic lies at the border between neoclassical and evolutionary innovation research. While neo-economics provides a framework for the justification of state intervention in entrepreneurial development processes based on the dependency of sustainable innovations on the regulatory framework and develops assessment criteria for the efficiency of the instruments applied, evolutionary innovation research has a stronger focus on the processes of technological change and seeks to explain the determinants of these processes.

Due to very limited empirical findings on innovation processes in the construction and real estate industry, a preliminary determinant model was developed on the basis of an extensive literature analysis. This model was used as the basis for an online survey conducted in 2016 and 2018. The selection of the relevant sub-sectors relevant for the survey was based on a holistic view of the value chain of real estate. In line with this understanding, a total of 1404 companies from the fields of construction, real estate and housing, architects and engineers, research in the field of engineering sciences, building management as well as from the construction supply industry and the building trade were chosen as participants. Hypotheses on the determinants of sustainable innovations were derived

from the descriptive analysis of the survey results, which were verified or falsified in a concluding econometric analysis.

The analysis confirmed the relevance of the regulatory framework for the development and diffusion of sustainable innovations within the value chain of real estate. However, it also showed that regulatory factors are only one part of a bundle of determinants which unfolds its effectiveness. Sustainability innovations are particularly demand-oriented and vulnerable to competitive conditions. Their development and, to an even greater extent, their market penetration are not a sure-fire success. In order to ensure a sufficient supply of sustainable innovations, the use of public instruments to promote them is still necessary despite of their great economic potential.

The main bottleneck for the expansion of innovation activities in the value chain of real estate lies in the company's internal resources. A lack of skilled workers but also of equity capital are the main obstacles to initiating innovation activities. Companies in the new federal states are particularly affected by this resource problem. However, this locational disadvantage loses relevance in the course of the innovation process: The rate of successful innovators is not influenced by the location effects. The success of innovation processes is primarily determined by the availability of specified, innovation-relevant knowledge, sufficient financial capital and in-house research and development capacities. In addition, successful innovators are characterized by an inward focus of their forces and a distinct customer proximity.

The analysis revealed significant differences between sustainable innovators and developers of non-sustainable innovations. Small companies in the new federal states and especially in peripheral locations, are particularly successful as sustainable innovators. East German companies also develop innovations of a higher degree of novelty and with stronger sustainability effects. The development and diffusion of sustainability innovations offers a great opportunity for the real estate value chain. Compared to non-sustainable innovators, the markets of sustainable innovators show a higher diffusion rate and a greater technological renewal potential, measured by the share of radical innovations in the new product portfolio. The share of turnover generated with innovations and the rate of new start-ups among the sustainable innovators are also significantly higher. Moreover, the newly founded companies have above-average economic success and thus contain a large growth potential for the industry.

The need to promote sustainable innovations results on the one hand from their demand dependency and their particularly pronounced vulnerability towards competition. On the other hand, the current status quo of target achievement in the sustainable objectives of the value chain of real estate indicates that there is still a great need for sustainable technological progress. The impact analysis of the government instruments applied to promote sustainable innovations reveals not only potential and successes but also shortcomings and funding gaps. For the most part, the environmental policy instruments exceed the expectations placed on them. For example, laws and regulations have an impact beyond the expected influence on the diffusion phase and also promote the successful completion of innovation processes of sustainable innovations and additionally show a positive influence on their economic success. The announcement effect of future laws and regulations also promotes the

sustainability effect of innovations. This is based on the continuity and early announcement of the dynamization of the standards implied in the regulations. Voluntary commitments, as a rather soft regulatory instrument of an agreement between industry and public institutions, show beneficial effects in the market introduction phase as well as on the economic success of innovations and their degree of novelty. Public subsidies of innovations promote their diffusion in the market by intervening in their price structure. Furthermore, this instrument also shows a positive influence on the degree of innovation and the sustainability effect of innovations, but it has a negative impact on the development of sustainable innovations and their economic success.

The impact analysis of the innovation policy instruments revealed weaknesses in providing incentives for innovation, particularly within the public research funding. This instrument doesn't develop any positive effects in any phase of the innovation process. Moreover, the economic success and the degree of novelty of innovations are negatively influenced by the use of public research funding. There is a lack of funding opportunities, especially for the development of innovations with a high degree of novelty.

Further approaches of innovation policy instruments consist in the promotion of cooperation and networks. The analysis revealed a need for action for innovations with a high degree of novelty. Innovation cooperations are a success determinant for this type of innovation and at the same time these innovations are particularly affected by a lack of cooperation partners.

When looking at the instrument effects in the individual phases of the innovation process, a severe funding gap became evident: In the invention phase, the instruments of innovation and environmental policy provide too few innovation incentives and promoting impulses. None of the analysed instruments shows a positive effect in this phase of the innovation process. Based on the results of the analysis, initial optimization approaches for adapting the instruments were formulated, which on the one hand aim at a focused application of the instruments on the greatest innovation obstacles and on the other hand start where the greatest optimization potential can be expected. Apart from an expansion of the currently existing bottleneck at the beginning of the innovation process, the focus is accordingly on region-specific approaches that aim to improve the exploitation of the above-average potential of companies in the new federal states, also in peripheral locations for the development of sustainability innovations. In addition to the use of education policy instruments to stem the shortage of skilled workers, public research funding that is more strongly oriented on the needs of a sustainable value chain of real estate will be necessary to open the bottleneck.

Résumé

En signant l'Agenda 21, le programme d'action des Nations unies pour le 21^e siècle, en juin 1992, l'Allemagne, ainsi que 178 autres États de la communauté internationale, s'est engagée à respecter le principe du développement durable. La stratégie nationale de durabilité élaborée pour traduire ce modèle en réalité politique et économique identifie les objectifs et les tâches auxquels le secteur allemand de la construction et de l'immobilier peut apporter une contribution majeure. Outre son importance économique, l'accent est mis sur le potentiel de durabilité écologique inhérent au secteur de la construction et de l'immobilier. L'industrie est considérée comme l'un des secteurs économiques en Allemagne dont la capacité d'innovation est limitée. Toutefois, le développement durable ne peut être réalisé sans des changements profonds dans la technologie, la société et le cadre institutionnel. Face à ces défis, la question se pose de savoir quels sont les instruments, processus et structures appropriés qui permettent de générer les innovations nécessaires au développement durable requis de l'industrie de la construction et de l'immobilier et de les diffuser avec succès au sein du secteur. Il existe peu de connaissances empiriques sur les processus d'innovation dans le secteur de la construction et de l'immobilier, le secteur n'est pas représenté dans les enquêtes nationales et européennes sur l'innovation, et il existe presque exclusivement des études de cas sur le thème des innovations durables dans le secteur. L'objectif de cette étude était de combler cette lacune en matière de recherche et de constituer une base empirique de connaissances sur les activités d'innovation dans le secteur de la construction et de l'immobilier. L'intérêt principal était d'identifier, d'un point de vue économique, les facteurs qui favorisent ou inhibent l'émergence et la diffusion des innovations en matière de durabilité dans le secteur de la construction et de l'immobilier, et d'expliquer leur influence sur le processus d'innovation. En particulier, l'accent a été mis sur le rôle des instruments gouvernementaux en tant que moteurs et obstacles aux processus d'innovation durable.

L'analyse des innovations en matière de durabilité et de leurs processus de développement ne peut se fonder sur un modèle théorique autonome. Du point de vue de l'économie, ce sujet se situe à la frontière entre la recherche néoclassique et la recherche d'innovation évolutive. Alors que la néo économie fournit un cadre pour la justification de l'intervention de l'État dans les processus de développement entrepreneurial sur la base de la nature réglementaire des innovations durables et propose des critères d'évaluation de l'efficacité des instruments utilisés, la recherche sur l'innovation évolutive se concentre davantage sur les processus de changement technologique et se tourne vers l'explication des déterminants de ces processus.

Sur la base des résultats empiriques à peine disponibles sur les processus d'innovation dans le secteur de la construction et de l'immobilier, un modèle préliminaire des déterminants a été élaboré dans un premier temps à partir d'une analyse documentaire approfondie. Ce modèle a servi de base à une enquête en ligne réalisée en 2016 et 2018. La sélection des sous-secteurs pertinents pour l'enquête a été basée sur une analyse de l'ensemble de la chaîne de valeur immobilière. Les participants étaient au total 1404 entreprises des domaines de la construction, de l'immobilier, des architectes et des ingénieurs, de la recherche en sciences de l'ingénierie, de la gestion des installations ainsi que des entreprises de l'industrie des fournitures de construction et du commerce de la construction.

L'évaluation descriptive des résultats de l'enquête a permis de formuler des hypothèses sur les facteurs influençant le développement d'innovations durables, qui ont été vérifiées ou falsifiées dans une analyse économétrique finale.

L'analyse a confirmé la grande pertinence du cadre réglementaire pour le développement et la diffusion d'innovations durables dans l'industrie. Cependant, elle a également montré que les facteurs réglementaires ne sont qu'une partie d'un ensemble de déterminants qui déploie son efficacité ici. Les innovations en matière de durabilité sont également particulièrement axées sur la demande et vulnérables aux conditions de concurrence. Leur développement et, dans une plus large mesure encore, leur pénétration du marché ne sont pas évidentes. Afin de garantir une offre suffisante d'innovations durables, l'utilisation d'instruments étatiques pour les promouvoir est toujours nécessaire malgré leur grand potentiel économique.

Le goulot d'étranglement pour une expansion des activités d'innovation dans la chaîne de valeur immobilière réside dans les ressources internes de l'entreprise. Le manque de travailleurs qualifiés mais aussi de capitaux propres sont les principaux obstacles au lancement d'activités d'innovation. Les entreprises des États de l'Est sont particulièrement touchées par ce problème de ressources. Toutefois, ce désavantage lié à la localisation perd de sa pertinence au cours du processus d'innovation : Le taux de réussite des innovateurs n'est pas influencé par la question de la localisation. Le succès des processus d'innovation est principalement déterminé par la disponibilité de connaissances spécifiques et pertinentes pour l'innovation, d'un capital financier suffisant et de capacités internes de recherche et de développement. En outre, les innovateurs qui réussissent se caractérisent par une concentration interne des forces et une proximité particulière avec le marché.

L'analyse a révélé des différences claires entre les innovateurs durables et les développeurs d'innovations non durables. Les petites entreprises situées dans les nouveaux États fédéraux et ici spécialement en périphérie sont particulièrement performantes en tant qu'innovateurs durables. Les entreprises est-allemandes développent également des innovations d'un degré de nouveauté plus élevé et ayant des effets plus importants sur la durabilité. Le développement et la diffusion des innovations en matière de durabilité offrent une grande opportunité pour la chaîne de valeur immobilière. Par rapport aux innovateurs non durables, les marchés des innovateurs durables présentent un taux de diffusion plus élevé et un plus grand potentiel de renouvellement technologique, mesuré par la part des innovations radicales dans le portefeuille de nouveaux produits. La part du chiffre d'affaires généré par les innovations et le taux de création de nouvelles entreprises parmi les innovateurs durables sont également nettement plus élevés. En outre, les entreprises nouvellement créées ont un succès économique et technologique supérieur à la moyenne et contiennent donc un grand potentiel de croissance pour l'industrie.

La nécessité de promouvoir les innovations durables résulte d'une part de leur sensibilité concurrentielle et de leur dépendance à la demande particulièrement prononcées. D'autre part, le statu quo actuel en matière de réalisation des objectifs durables de la chaîne de valeur immobilière indique toujours un grand besoin de progrès technologique durable. L'analyse de l'impact des instruments

gouvernementaux utilisés pour promouvoir les innovations durables révèle non seulement le potentiel et les progrès, mais aussi les lacunes et les manques de financement.

Dans l'ensemble, les instruments de la politique environnementale dépassent les attentes placées en eux. Par exemple, les lois et les règlements ont un impact qui va au-delà de l'influence attendue sur la phase de diffusion et favorisent également l'achèvement des processus d'innovation des innovations durables et ont également une influence positive sur leur succès économique. L'effet d'annonce des futures lois et réglementations favorise également l'effet de durabilité des innovations. Elle repose sur l'annonce préalable continue et à long terme de la dynamisation des normes prévues par les règlements. Les engagements volontaires, en tant qu'instrument réglementaire volontaire et plutôt souple d'un accord entre l'industrie et les institutions publiques, montrent, outre les effets bénéfiques dans la phase d'introduction sur le marché, des effets positifs sur le succès économique des innovations et leur degré de nouveauté. Les subventions publiques aux innovations favorisent leur diffusion sur le marché en intervenant dans la structure des prix des innovations. En outre, cet instrument montre également une influence positive sur le degré d'innovation et l'effet de durabilité des innovations, mais a un impact négatif sur le développement des innovations durables et leur succès économique.

L'analyse d'impact des instruments de la politique de l'innovation a révélé des faiblesses dans la mise en place d'incitations à l'innovation, en particulier dans le financement de la recherche publique. Cet instrument n'a d'effets positifs dans aucune des phases du processus d'innovation. De plus, le succès économique et le degré de nouveauté des innovations sont influencés négativement par l'utilisation des fonds publics de recherche. Il y a un manque de possibilités de financement, en particulier pour le développement d'innovations ayant un degré élevé de nouveauté et de forts effets de durabilité. D'autres approches des instruments de la politique de l'innovation consistent à promouvoir la coopération et les réseaux. L'analyse a révélé un besoin d'action dans ce domaine pour les innovations présentant un degré élevé de nouveauté. Les coopérations en matière d'innovation sont un facteur déterminant pour le succès de ce type d'innovation et, en même temps, ces innovations sont particulièrement touchées par le manque de partenaires de coopération.

En examinant les effets des instruments dans les différentes phases du processus d'innovation, un grave déficit de promotion est apparu : dans la phase d'invention, les instruments de la politique d'innovation et de l'environnement fournissent trop peu d'incitations à l'innover et d'impulsions de promotion : aucun des instruments analysés ne montre d'effet positif dans cette phase du processus d'innovation. Sur la base des résultats de l'analyse, des approches d'optimisation initiales pour l'adaptation des instruments ont été formulées, qui visent d'une part à concentrer l'application des instruments sur les obstacles les plus importants à l'innovation et d'autre part à commencer là où l'on peut s'attendre au plus grand potentiel d'optimisation. Outre l'élargissement du goulot d'étranglement existant actuellement au début du processus d'innovation, l'accent est donc mis sur des approches spécifiques aux régions visant à mieux exploiter le potentiel supérieur à la moyenne des entreprises des nouveaux Länder, y compris celles situées en périphérie, pour développer des innovations en matière de durabilité. Afin d'ouvrir le goulot d'étranglement y en plus de l'utilisation des instruments de politique éducative pour endiguer la pénurie de travailleurs qualifiés, une promotion publique de la recherche plus fortement orientée vers les besoins d'une chaîne de valeur immobilière durable est nécessaire.

Danksagung

Die Erstellung einer Doktorarbeit ist nicht möglich ohne die Unterstützung vieler hilfreicher „Hände“. Hierfür möchte ich mich bedanken. Mein Dank gilt meinem Doktorvater Prof. Dr. habil. Guido Spars, Bergische Universität Wuppertal, der mir durch seine konstruktive Kritik den inhaltlichen Weg aufgezeigt und in der Zeit der Bearbeitung immer die Türen offengehalten hat. Danken möchte ich auch Prof. Dr. Manfred Helmus, Bergische Universität Wuppertal, der mir frühzeitig seine Unterstützung als Zweitgutachter meiner Arbeit signalisierte. Bedanken möchte ich mich auch bei Dr. Christian Rammer, Projektleiter im Forschungsbereich Innovationsökonomik und Unternehmensdynamik am Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, der für all meine Fragen zum Thema Innovationserhebung und Statistik stets ein offenes Ohr hatte und wertvolle Ratschläge bereithielt. Mein Dank gilt auch Dr. Jens Hemmelskamp, Europäische Kommission, Brüssel und Prof. Dr. Armin von Gleich, Fachgebiet Resiliente Energiesysteme an der Universität Bremen, die mit einigem persönlichen Einsatz mich mit ihren wertvollen Forschungsergebnissen unterstützt haben. Mein Dank gilt auch Dr. Dominik Leiner, SoSci Survey GmbH, für seine tatkräftige Unterstützung bei der Durchführung meiner Online-Umfrage. Bedanken möchte ich mich auch bei meinen ehemaligen Kollegen an der Bergischen Universität Wuppertal David Bartels und Sigrid Prehm, die mich durch ihr fortwährendes Interesse an meiner Arbeit unterstützt haben. Mein besonderer Dank aber gilt meiner Familie und meinen Freunden. Insbesondere Jacqueline musste leider so manche Stunde ohne mich verbringen. Widmen möchte ich diese Arbeit meinem Vater, der nie an ihrer Vollendung gezweifelt hat und meinem Mann Mike, der mir immer den Rücken freigehalten hat. Sie gaben mir die Kraft, diese Arbeit letztlich zu Ende zu bringen.

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	VII
Tabellenverzeichnis	XIII
Abkürzungsverzeichnis	XIX
1 Problemstellung, Ziele und Ablauf der Arbeit	1
1.1 Einleitung.....	1
1.2 Problemstellung und Zielsetzung der Arbeit	2
1.3 Aktueller Stand der Forschung und resultierender Forschungsbedarf.....	4
1.4 Ablauf und Methodik der Untersuchung.....	7
2 Abgrenzung des Untersuchungsgegenstandes	11
2.1 Zeitliche Abgrenzung: Der Erhebungszeitraum	11
2.2 Prozessuale Abgrenzung: Die Akteure und der Innovationsprozess.....	12
2.3 Sektorale Abgrenzung: Die Wertschöpfungskette Bau	14
2.3.1 Ansätze aus Sicht der Immobilienwirtschaft	15
2.3.2 Ansätze aus Sicht der Bauwirtschaft.....	17
2.3.3 Zusammenfassung und Ableitung eines eigenen Abgrenzungsansatzes.....	18
2.4 Inhaltliche Abgrenzung: Nachhaltigkeitsinnovationen.....	21
2.4.1 Begriffsklärung Nachhaltigkeit.....	21
2.4.2 Begriffsklärung Innovation.....	25
2.4.3 Begriffsklärung Umweltinnovation	27
2.4.4 Begriffsklärung Nachhaltigkeitsinnovation.....	29
2.5 Wahl der Bezugsgröße: Innovationserfolg, Innovationsgrad und Nachhaltigkeitseffekt	30
2.5.1 Innovationserfolg	30
2.5.2 Innovationsgrad	31
2.5.3 Nachhaltigkeitseffekt	33
2.5.4 Zusammenhang der Bezugsgrößen	33
3 Der Beitrag der Wertschöpfungskette Immobilien zur Nachhaltigen Entwicklung	37
3.1 Immobilienrelevante Ziele der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie	37
3.1.1 Nationale Nachhaltigkeitsziele für die Wertschöpfungskette Immobilien	38
3.1.2 Nationale Nachhaltigkeitsziele: Status Quo der Zielerreichung.....	40
3.2 Immobilienrelevante Nachhaltigkeitsziele der deutschen Anpassungsstrategie	48

3.3	Aufgaben und Ziele des Leitbildes Nachhaltiges Bauen	49
3.4	Zusammenfassung und Ableitung eines Handlungsbedarfs	52
4	Innovationstheoretische Ansätze zur Erklärung von Nachhaltigkeitsinnovationen	55
4.1	Neoklassische Innovationsforschung.....	55
4.1.1	Traditionelle Umweltökonomie	55
4.1.2	Neue Institutionenökonomik.....	58
4.2	Evolutorische Innovationsforschung	58
4.3	Forschungsansätze zum Verhältnis von Innovation und Nachhaltigkeit	59
5	Staatliche Instrumente zur Förderung von Nachhaltigkeitsinnovationen	61
5.1	Instrumente der Innovationspolitik	61
5.2	Instrumente der Umweltpolitik	63
5.2.1	Regulatorische Instrumente der Umweltpolitik	63
5.2.2	Ökonomische Instrumente der Umweltpolitik	64
5.2.3	Sonstige Instrumente der Umweltpolitik	66
5.2.4	Umweltfreundliche Beschaffung	67
5.3	Potentielle Wirkung der staatlichen Förderinstrumente	68
6	Treiber und Hindernisse von Nachhaltigkeitsinnovationen – eine Literaturanalyse	71
6.1	Erkenntnisse aus Innovationsprozessmodellen.....	71
6.1.1	Rothwells Fünf-Generationen-Typologie der Innovationsprozesse.....	72
6.1.2	Das Lead User Konzept	75
6.1.3	Innovative oder kreative Milieus	76
6.1.4	Open Innovation Konzept	76
6.2	Treiber und Hindernisse von Innovationen in der Bau- und Immobilienwirtschaft	78
6.2.1	Hemmnisse von Innovationen in der Bauwirtschaft	78
6.2.2	Treiber von Innovationen in der Bauwirtschaft	87
6.3	Determinanten von Umwelt- und Nachhaltigkeitsinnovationen	90
6.4	Analysen von Umwelt- und Nachhaltigkeitsinnovationen in der Bauwirtschaft	96
6.5	Exkurs: Die Relevanz der Zukunftsforschung für Nachhaltigkeitsinnovationen	96
7	Einflussfaktoren von Nachhaltigkeitsinnovationen in der Wertschöpfungskette Immobilien	99
7.1	Unternehmensinterne Einflussfaktoren	99
7.1.1	Unternehmensinterne Ressourcen	100
7.1.2	Unternehmensinterne Organisations- und Managementinfrastruktur.....	101

7.1.3	Äußere Unternehmensmerkmale	104
7.2	Externe Unternehmensnetzwerke.....	107
7.3	Externe Einflussfaktoren des Unternehmensumfeldes.....	108
7.3.1	Market Pull	108
7.3.2	Technology Push	109
7.3.3	Regulatory Push	109
7.3.4	Regulatory Pull	110
7.3.5	Leitbilder und Visionen	111
7.3.6	Druck der Shareholder	111
7.3.7	Wettbewerbskräfte und Wettbewerbsstruktur	111
7.4	Das vorläufige Modell der Einflussfaktoren.....	112
8	Vorbereitung der quantitativen Befragung	113
8.1	Aufbau des Fragebogens.....	114
8.2	Festlegung der Stichprobe	115
8.3	Anpassung und Versand der Fragebögen	116
9	Durchführung der quantitativen Umfrage.....	117
9.1	Ablauf der Umfrage.....	117
9.2	Bewertung der Rückläufe.....	118
10	Einflussfaktoren auf Innovationen in der Wertschöpfungskette Immobilien – eine deskriptive Analyse.....	121
10.1	Entscheidungsrelevante Einflussfaktoren in der Wertschöpfungskette Immobilien	121
10.1.1	Unternehmensinterne Einflussfaktoren	124
10.1.2	Externe Unternehmensnetzwerke	159
10.1.3	Externe Einflussfaktoren des Unternehmensumfeldes.....	171
10.1.4	Externe Einflussfaktoren auf innovationsaktive Unternehmen	190
10.1.5	Einflussfaktoren auf die Adoptionsbereitschaft von Unternehmen	192
10.1.6	Einflussfaktoren auf die Diffusionsgeschwindigkeit von Innovationen	200
10.1.7	Einzelhypothesen zu den entscheidungsrelevanten Einflussfaktoren.....	208
10.2	Erfolgsrelevante Einflussfaktoren in der Wertschöpfungskette Immobilien.....	212
10.2.1	Einflussfaktoren auf den ökonomischen Innovationserfolg.....	212
10.2.2	Einflussfaktoren auf den Neuigkeitsgrad von Innovationen	235
10.2.3	Einflussfaktoren auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen	257

10.2.4	Zusammenhang der Bezugsgrößen	289
10.2.5	Einzelhypothesen zu den erfolgsrelevanten Einflussfaktoren	293
10.3	Zusammenfassung der Einzelhypothesen in einem Modell.....	298
11	Determinanten nachhaltiger Innovationen in der Wertschöpfungskette Immobilien - eine ökonomische Untersuchung	301
11.1	Entscheidungsrelevante Determinanten im Innovationsprozesses.....	302
11.1.1	Determinanten innovationsaktiver Unternehmen.....	303
11.1.2	Determinanten innovativer Unternehmen	306
11.1.3	Determinanten nachhaltiger Innovatoren	311
11.1.4	Determinanten der Adoptionsbereitschaft von Unternehmen	314
11.1.5	Determinanten der Diffusionsgeschwindigkeit von Innovationen	316
11.1.6	Verifizierung der Hypothesen zu den entscheidungsrelevanten Einflussfaktoren	317
11.2	Erfolgsrelevante Determinanten von Innovationen.....	322
11.2.1	Determinanten des ökonomischer Innovationserfolg	322
11.2.2	Determinanten des Innovationsgrades	332
11.2.3	Determinanten des Nachhaltigkeitseffekts von Innovationen	334
11.2.4	Relation zwischen den Erfolgsgrößen von Innovationen	335
11.2.5	Verifizierung der Hypothesen zu den erfolgsrelevanten Einflussfaktoren	336
11.3	Wandel der Determinanten im Innovationsprozess	341
11.4	Wirkung der staatlichen Instrumente zur Förderung von Nachhaltigkeitsinnovationen ...	344
11.4.1	Effekte der innovationspolitischen Instrumente.....	344
11.4.2	Effekte der umweltpolitischen Instrumente	346
11.4.3	Effekte der nachhaltigen Beschaffung.....	349
11.5	Regionale Aspekte der Innovationsaktivitäten.....	351
11.6	Innovation Offsets – ökonomisches Potential nachhaltiger Innovationen	353
12	Zusammenfassung, Implikationen und Ausblick	357
12.1	Zusammenfassung der wesentlichen Befunde.....	357
12.2	Implikationen für die staatlichen Akteure	361
12.3	Implikationen für die Unternehmen der Wertschöpfungskette Immobilien.....	365
12.4	Einschränkungen und Ausblick	366
	Literaturverzeichnis.....	367

Anhang.....	391
A.1 Übersicht der in den Modellen berücksichtigten Variablen.....	391
A.2 Fragebogen der Umfrage Innovationsverhalten in der Bau- und Immobilienwirtschaft.....	395
A.3 Fragebogen Community Innovation Survey 2013	415
A.4 Innovationshemmnisse	423
A.5 Kooperationsnetzwerke	430
A.6 Ökonomischer Erfolg nachhaltiger Innovatoren.....	434

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Entscheidungszeitpunkte und Akteursgruppen im Innovationsprozess.....	8
Abb. 2: Abgrenzung der Vergleichsgruppen in der Wertschöpfungskette Immobilien	12
Abb. 3: Prozessuale Abgrenzung: Phasen im Innovationsprozess.....	14
Abb. 4: Abgrenzung des Begriffes Immobilienwirtschaft	15
Abb. 5: Akteure der Immobilienwirtschaft und Gebäudetypen	16
Abb. 6: Die Kernunterbranchen der Wertschöpfungskette Bauen und Planen	17
Abb. 7: Wertschöpfungskette Bauwirtschaft.....	18
Abb. 8: Gebäuderelevanter Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereichen	41
Abb. 9: Endenergieverbrauch und -intensität für Raumwärme – private Haushalte	42
Abb. 10: Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche in Hektor pro Tag	43
Abb. 11: Veränderung der Freiraumfläche je Einwohnerin und Einwohner.	43
Abb. 12: Einwohnerinnen und Einwohner je Quadratkilometer Siedlungs- und Verkehrsfläche.....	44
Abb. 13: Anteil der Personen in Haushalten, die an einer Überlastung durch Wohnkosten leiden.....	45
Abb. 14: Verwertung mineralischer Bauabfälle	46
Abb. 15: Emissionsentwicklung Gebäude	46
Abb. 16: Anzahl der nach DGNB zertifizierten Gebäuden	52
Abb. 17: Primärenergiebedarf einer Doppelhaushälfte	53
Abb. 18: Abgrenzung von Nachhaltigkeitsinnovationen.....	57
Abb. 19: Technology Push (First Generation)	72
Abb. 20: Market Pull (Second Generation)	72
Abb. 21: The "Coupling" Model of Innovation (Third Generation).....	73
Abb. 22: Lead User Modell	75
Abb. 23: Milieu und kreatives Milieu einer Region	76
Abb. 24: The Closed Paradigm for Managing Industrial R&D	77
Abb. 25: The Open Innovation Paradigm for Managing Industrial R&D.....	77
Abb. 26: Sektorale Gliederung des Bauhaupt- und des Ausbaugewerbes	80
Abb. 27: Produktsegmente des Bauhauptgewerbes	81
Abb. 28: Auftraggeberstruktur im Bauhauptgewerbe	82
Abb. 29: Anzahl der Patente deutscher Erfinder in der Wertschöpfungskette Bau	85
Abb. 30: Determinanten von Umweltinnovationen	90
Abb. 31: Modell der Einflussfaktoren von Umweltinnovationen	91
Abb. 32: Basic model of innovation system	92
Abb. 33: Differentiated model of the innovation system	93
Abb. 34: Externe Determinanten von Nachhaltigkeitsinnovationen.....	94
Abb. 35: Aufbau des Fragebogens	114
Abb. 36: Rückläufe der Online-Umfrage 2016	117
Abb. 37: Rückläufe der Online-Umfrage 2018	117
Abb. 38: Anzahl der abgebrochenen Fragebögen in Relation zum Bearbeitungsstand.....	120
Abb. 39: Abgrenzung konventioneller und nachhaltiger Innovatoren	122

Abb. 40: Art der Innovationen konventioneller und nachhaltiger Innovatoren	124
Abb. 41: Akademikeranteil in den Unternehmen	125
Abb. 42: Innovationsaufwendungen nach Aufwendungsarten	126
Abb. 43: Innovationsaufwendungen der Inventoren und Innovatoren	126
Abb. 44: Innovationsbudget der Inventoren und Innovatoren	127
Abb. 45: Innovationsaufwendungen nachhaltiger und konventioneller Innovatoren	129
Abb. 46: Aufteilung des Innovationsbudgets konventioneller und nachhaltiger Innovatoren	130
Abb. 47: Nutzung von Wissensmanagementinstrumenten in den Vergleichsgruppen	132
Abb. 48: Nutzungsintensität des unternehmensinternen Wissensmanagements	133
Abb. 49: Integration des Wissensmanagements in die Innovationsprozesse	133
Abb. 50: Umwelt- oder Nachhaltigkeitsmanagementsysteme in den Vergleichsgruppen	135
Abb. 51: Zukunftsforschung in der Wertschöpfungskette Immobilien	136
Abb. 52: Nutzung von Instrumenten der Zukunftsforschung	136
Abb. 53: Integration der Trend- und Zukunftsforschung in den Vergleichsgruppen	138
Abb. 54: Promotoren in der Wertschöpfungskette Immobilien	140
Abb. 55: Promotorennetzwerke innovationsaktiver und nicht-innovationsaktiver Unternehmen	140
Abb. 56: Promotorennetzwerk der Inventoren und Innovatoren	141
Abb. 57: Promotorennetzwerke nachhaltiger und konventioneller Innovatoren	141
Abb. 58: Boundary Spanning in der Wertschöpfungskette Immobilien	143
Abb. 59: Integration von Wertschöpfungsstufen in der Wertschöpfungskette Immobilien	143
Abb. 60: Anteil innovationsaktiver Unternehmen nach Größenklassen	146
Abb. 61: Innovatorenquote und Unternehmensgröße	147
Abb. 62: Anteil nachhaltiger Innovatoren in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße	148
Abb. 63: Anteile der Unternehmen in den Vergleichsgruppen nach Altersklassen	149
Abb. 64: Anteil der Exportquote am Gesamtumsatz in der Vergleichsgruppen	150
Abb. 65: Räumlicher Radius der unternehmerischen Tätigkeiten	151
Abb. 66: Aktionsradius in Abhängigkeit der Unternehmensgröße	152
Abb. 67: Aktionsradius in Abhängigkeit von der Innovationaktivität	152
Abb. 68: Innovationsaktive Unternehmen in den Sektoren der Wertschöpfungskette Immobilien	154
Abb. 69: Innovatorenquote in den Teilbranchen der Wertschöpfungskette Immobilien	155
Abb. 70: Anteil nachhaltiger Innovatoren an den innovativen Unternehmen	155
Abb. 71: Nicht-innovationsaktive und innovationsaktive Unternehmen nach Großstadtregion	157
Abb. 72: Anteile der Inventoren und Innovatoren in den Großstadtregionen	158
Abb. 73: Anteile konventioneller und nachhaltiger Innovatoren nach Großstadtregionen	158
Abb. 74: Informationsnetzwerke von Inventoren und Innovatoren	160
Abb. 75: Informationsquellen konventioneller und nachhaltiger Innovatoren	161
Abb. 76: Informationsnetzwerk konventioneller und nachhaltiger Innovatoren	161
Abb. 77: Neuproduktentwicklung in der Wertschöpfungskette Immobilien	163
Abb. 78: Einbindung der Kooperationspartner im Innovationsprozess	163
Abb. 79: Kooperationsintensität der Inventoren und Innovatoren	164
Abb. 80: Kooperationsintensität konventioneller und nachhaltiger Innovatoren	164

Abb. 81: Bedeutung von Kooperationen für konventionelle und nachhaltige Innovatoren.....	165
Abb. 82: Kooperationsnetzwerke der Inventoren und Innovatoren	166
Abb. 83: Kooperationsnetzwerke konventioneller und nachhaltiger Innovatoren.....	167
Abb. 84: Kriterien der Kooperationspartnerwahl der Inventoren und Innovatoren.....	168
Abb. 85: Kriterien der Kooperationspartnerwahl konventioneller und nachhaltiger Innovatoren	169
Abb. 86: Kooperationshindernisse der Inventoren und Innovatoren	170
Abb. 87: Market Pull-Faktoren als Auslöser konventioneller und nachhaltiger Innovationen	171
Abb. 88: Relevanz marktbezogener Innovationsziele in den Vergleichsgruppen	172
Abb. 89: Relevanz marktbezogener Innovationshindernisse in den Vergleichsgruppen.....	172
Abb. 90: Technology Push-Faktoren als Auslöser nachhaltiger Innovationen	174
Abb. 91: Regulative Faktoren als Auslöser konventioneller und nachhaltiger Innovationen	175
Abb. 92: Relevanz von regulativen Innovationszielen in den Vergleichsgruppen.....	175
Abb. 93: Stellenwert regulativer Innovationshemmnisse in den Vergleichsgruppen	176
Abb. 94: Effekte öffentlicher Forschungsförderung in den Vergleichsgruppen.....	178
Abb. 95: Förderhemmnisse in den Vergleichsgruppen	179
Abb. 96: Ausprägung des Wettbewerbsprofils in der Wertschöpfungskette Immobilien	181
Abb. 97: Relevanz des Wettbewerbsdrucks in der Wertschöpfungskette Immobilien	182
Abb. 98: Wettbewerbsprofil innovationsaktiver und nicht-innovationsaktiver Unternehmen.....	183
Abb. 99: Die 5 Wettbewerbskräfte: Nicht-innovationsaktive und innovationsaktive Firmen	183
Abb. 100: Wettbewerbsdruck auf nicht-innovationsaktive und innovationsaktive Unternehmen.....	184
Abb. 101: Wettbewerbsprofil der Inventoren und Innovatoren	184
Abb. 102: Größenstruktur der Wettbewerber von Inventoren und Innovatoren	185
Abb. 103: Wettbewerbsdruck in den Märkten der Inventoren und Innovatoren	185
Abb. 104. Die 5 Wettbewerbskräfte: Inventoren und Innovatoren	186
Abb. 105: Wettbewerbsprofil konventioneller und nachhaltiger Innovatoren	186
Abb. 106: Anzahl der Hauptkonkurrenten konventioneller und nachhaltiger Innovatoren.....	187
Abb. 107: Wettbewerbsdruck in den Märkten konventioneller und nachhaltiger Innovatoren	187
Abb. 108: Die 5 Wettbewerbskräfte: Konventionelle und nachhaltige Innovatoren.....	188
Abb. 109: Adoptionsgrad nachhaltiger Innovationen in der Wertschöpfungskette Immobilien	193
Abb. 110: Adoptionsgrad konventioneller und nachhaltiger Innovatoren	193
Abb. 111: Akademikerquote in Abhängigkeit vom Adoptionsgrad	194
Abb. 112: Forschungs- und Entwicklungsintensität in Abhängigkeit vom Adoptionsgrad.....	194
Abb. 113: Relevanz der Nachfrage in Abhängigkeit vom Adoptionsgrad.....	195
Abb. 114: Adoptionsgrad in Abhängigkeit von Technology Push-Faktoren	196
Abb. 115: Relevanz regulativer Faktoren in Abhängigkeit vom Adoptionsgrad.....	197
Abb. 116: Relevanz des Wettbewerbsprofils in Abhängigkeit vom Adoptionsgrad.....	198
Abb. 117: Relevanz von Wettbewerbsdruckfaktoren in Abhängigkeit von dem Adoptionsgrad	199
Abb. 118: Anteile nachhaltiger Innovatoren in Abhängigkeit von der Diffusionsgeschwindigkeit.....	200
Abb. 119: Diffusionsgeschwindigkeit in Abhängigkeit vom Unternehmensstandort.....	201
Abb. 120: Relevanz marktorientierter Ziele in Abhängigkeit von der Diffusionsgeschwindigkeit	202
Abb. 121: Relevanz kostenreduzierender Ziele in Abhängigkeit von der Diffusionsgeschwindigkeit ..	202

Abb. 122: Relevanz umweltorientierter Ziele in Abhängigkeit von der Diffusionsgeschwindigkeit	203
Abb. 123: Relevanz regulativer Auslöser in Abhängigkeit von der Diffusionsgeschwindigkeit	204
Abb. 124: Vision Pull und Shareholder Push in Abhängigkeit von der Diffusionsgeschwindigkeit	205
Abb. 125: Diffusionsgeschwindigkeit in Abhängigkeit vom Wettbewerbsprofil	206
Abb. 126: Wettbewerbsdruck in Abhängigkeit von der Diffusionsgeschwindigkeit	207
Abb. 127: Umsatzanteil von Neuprodukten konventioneller und nachhaltiger Innovatoren	212
Abb. 128: Kostenreduzierung und qualitätsbed. Umsatzsteigerung durch Prozessinnovationen	213
Abb. 129: Umsatzanteil durch Neuprodukte in Abhängigkeit vom Akademikeranteil	214
Abb. 130: Ökonomischer Erfolg von Prozessinnovationen in Abhängigkeit vom Akademikeranteil	215
Abb. 131: Kostenreduktion durch Prozessinnovationen und Innovationsintensität	215
Abb. 132: Qualitätsverbessernde Prozessinnovationen und Innovationsintensität	216
Abb. 133: Ökonomischer Innovationserfolg und Integration des Wissensmanagements	217
Abb. 134: Ökonomischen Innovationserfolg und innerbetriebliche Promotoren	218
Abb. 135: Ökonomischer Innovationserfolg und Integration von Wertschöpfungsstufen	219
Abb. 136: Unternehmensgröße und ökonomischer Erfolg von Produktinnovationen	220
Abb. 137: Ökonomischer Innovationserfolg in Abhängigkeit vom Unternehmensalter	221
Abb. 138: Ökonomischer Innovationserfolg in Abhängigkeit vom Unternehmensstandort	223
Abb. 139: Ökonomischer Innovationserfolg und Größe des Informationsnetzwerkes	224
Abb. 140: Einfluss der Kooperationsintensität auf den Innovationserfolg	225
Abb. 141: Ökonomische Erfolgsgrößen in Abhängigkeit von der Größe des Kooperationsnetzes	225
Abb. 142: Nachfrage als Auslöser von Innovationen und ökonomischer Innovationserfolg	227
Abb. 143: Marktorientierte Innovationsziele und ökonomische Innovationserfolgsgrößen	227
Abb. 144: Marktorientierte Innovationshindernisse und ökonomischer Innovationserfolg	228
Abb. 145: Ökonomischer Innovationserfolg in Abhängigkeit von Technology Push-Faktoren	229
Abb. 146: Regulatory Push-Faktoren und ökonomischer Innovationserfolg	230
Abb. 147: Regulative Innovationshindernisse und ökonomischer Innovationserfolg	230
Abb. 148: Ökonomischer Innovationserfolg und öffentliche Forschungsförderung	232
Abb. 149: Ökonomischer Innovationserfolg in Abhängigkeit von öffentlichen Subventionen	232
Abb. 150: Ökonomischer Erfolg in Abhängigkeit eines serviceorientierten Wettbewerbs	233
Abb. 151: Ökonomischer Innovationserfolg in Abhängigkeit vom Wettbewerbsdruck	234
Abb. 152: Neuigkeitsgrade konventioneller und nachhaltiger Innovationen	236
Abb. 153: Neuproduktportfolio konventioneller und nachhaltiger Innovatoren	237
Abb. 154: Akademikeranteil in Abhängigkeit vom Innovationsgrad	238
Abb. 155: Innovations-, FuE- und Investitionsintensität in Abhängigkeit vom Innovationsgrad	239
Abb. 156: Aufteilung des Innovationsbudgets in Abhängigkeit des Innovationsgrades	239
Abb. 157: Ressourcenbezogene Innovationshindernisse in Abhängigkeit vom Innovationsgrad	240
Abb. 158: Nutzung von Wissensmanagementsystemen in Abhängigkeit vom Innovationsgrad	241
Abb. 159: Integrationsstufen des Wissensmanagements in Abhängigkeit vom Innovationsgrad	242
Abb. 160: Innovationsgrad und Reifegrad des Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagements	243
Abb. 161: Innovationsgrad in Abhängigkeit von der Trend- und Zukunftsforschung	244
Abb. 162: Integrationsgrad des Zukunftswissens in Abhängigkeit vom Innovationsgrad	244

Abb. 163: Promotorennetze in Abhängigkeit des Innovationsgrades.....	246
Abb. 164: Anzahl integrierter Wertschöpfungsstufen in Abhängigkeit vom Innovationsgrad	247
Abb. 165: Innovationsgrad in Abhängigkeit des Aktionsradius der Unternehmen.....	248
Abb. 166: Durchschnittlicher Aktionsradius in Abhängigkeit vom Innovationsgrad	248
Abb. 167: Informationsnetzwerke in Abhängigkeit vom Innovationsgrad	249
Abb. 168: Kooperationsintensität in Abhängigkeit vom Innovationsgrad.....	250
Abb. 169: Kooperationsnetzwerke in Abhängigkeit vom Innovationsgrad	251
Abb. 170: Bedeutung der Nachfrage als Innovationauslöser in Abhängigkeit vom Innovationsgrad ..	252
Abb. 171: Bedeutung regulativer Innovationshindernisse nach Innovationsgrad	254
Abb. 172: Innovationsgrad in Abhängigkeit von öffentlicher Forschungsförderung	255
Abb. 173: Regulatory Pull-Faktoren in Abhängigkeit des Innovationsgrades	255
Abb. 174: Qualifikationsniveau der Mitarbeiter in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt	258
Abb. 175: Innovations-, Investitions- und FuE-Intensität in Abh. vom Nachhaltigkeitseffekt	258
Abb. 176: Zusammensetzung des Innovationsbudgets und Nachhaltigkeitseffekt	259
Abb. 177: Ressourcenbezogene Innovationshindernisse und Nachhaltigkeitseffekt	259
Abb. 178: Bedeutung des Wissensmanagement in Relation zum Nachhaltigkeitseffekt	261
Abb. 179: Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt.....	262
Abb. 180: Nachhaltigkeitseffekt und Organisationsformen der Trend- und Zukunftsforschung	263
Abb. 181: Nachhaltigkeitseffekt und Integration der Trend- und Zukunftsforschung.....	263
Abb. 182: Bedeutung von Promotoren in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt	264
Abb. 183: Größe des Promotorennetzwerks in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt	265
Abb. 184: Nachhaltigkeitseffekt in Abhängigkeit von der Integration von Wertschöpfungsstufen	266
Abb. 185: Nachhaltigkeitseffekt in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße	267
Abb. 186: Mittlerer Nachhaltigkeitseffekt in Abhängigkeit vom Unternehmensalter	268
Abb. 187: Zusammenhang des Unternehmensalters und des Nachhaltigkeitseffekts	268
Abb. 188: Räumliches Tätigkeitsprofil der Unternehmen in Abh. vom Nachhaltigkeitseffekt	269
Abb. 189: Aktionsradius der Unternehmen in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt	270
Abb. 190: Nachhaltigkeitseffekt in Abhängigkeit der Branchenzugehörigkeit.....	271
Abb. 191: Zentralität der Unternehmensstandorte in Abh. vom Nachhaltigkeitseffekt.....	272
Abb. 192: Nachhaltigkeitseffekt in Abhängigkeit von der Zentralität der Unternehmensstandorte ...	273
Abb. 193: Nachhaltigkeitseffekt in Abhängigkeit von der Größe des Informationsnetzwerks	274
Abb. 194: Ausrichtung der Informationsnetzwerke in Abhängigkeit des Nachhaltigkeitseffektes	275
Abb. 195: Teilnahme an Innovationskooperationen in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt	276
Abb. 196: Nachhaltigkeitseffekt in Abhängigkeit von der Teilnahme an Innovationskooperationen ..	276
Abb. 197: Ausrichtung der Kooperationsnetzwerke in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt.	277
Abb. 198: Relevanz der Nachfrage als Auslöser in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt.....	279
Abb. 199: Bedeutung marktorientierter Ziele in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt.....	279
Abb. 200: Relevanz von Technology Push-Faktoren in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt.....	280
Abb. 201: Pfadabhängigkeit in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt.....	281
Abb. 202: Bedeutung regulativer Auslöser in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt	282
Abb. 203: Bedeutung regulatorischer Ziele in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt	282

Abb. 204: Bedeutung regulativer Hindernisse in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt	283
Abb. 205: Öffentliche Forschungsförderung in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt.....	284
Abb. 206: Nachhaltigkeitseffekt in Abhängigkeit von der Förderung der Unternehmer.....	284
Abb. 207: Bedeutung öffentlicher Subventionen für den Nachhaltigkeitseffekt.....	285
Abb. 208: Mangel an öffentlicher Forschungsförderung und Nachhaltigkeitseffekt.....	285
Abb. 209: Relevanz des Vision Pull in Abhängigkeit des Nachhaltigkeitseffekts.....	286
Abb. 210: Relevanz des zivilgesellschaftlichen Drucks für den Nachhaltigkeitseffekt	287
Abb. 211: Bedeutung der Serviceorientierung in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt	288
Abb. 212: Umsatzanteil durch Neuprodukte in Abhängigkeit vom Innovationsgrad	290
Abb. 213: Ökonomischer Innovationserfolg in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt	291
Abb. 214: Neuigkeitsgrad von Innovationen in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt.....	291
Abb. 215: Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen in Abhängigkeit vom Innovationsgrad.....	292
Abb. 216: Steuerrad der Innovationsdeterminanten in der Wertschöpfungskette Immobilien	299
Abb. 217: Logistische Regressionsfunktion.....	301
Abb. 218: Gleichung des Logit einer logistischen Regressionsgleichung	301
Abb. 219: Funktionsgleichung der linearen Regressionsanalyse.....	302
Abb. 220: Steuerrad der Erfolgsdeterminanten innovationsaktiver Unternehmen	306
Abb. 221: Steuerrad der Erfolgsdeterminanten innovativer Unternehmen	310
Abb. 222: Steuerrad der Erfolgsdeterminanten nachhaltiger Innovationen	314
Abb. 223: Wandel der entscheidungsrelevanten Determinanten im Innovationsprozess.....	341
Abb. 224: Soll-Ist-Vergleich staatlicher Förderinstrumente von Nachhaltigkeitsinnovationen.....	350
Abb. 225: Räumliche Verteilung konventioneller und nachhaltiger Innovationen	352

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Analysemethoden, Zwischenschritte und Ergebnisse der Arbeit	7
Tab. 2: Gliederung der Bau- und Immobilienwirtschaft nach Wirtschaftszweigen	15
Tab. 3: Wirtschaftszweige der Wertschöpfungskette Immobilien	20
Tab. 4: Nachhaltigkeitskonzepte und Substituierbarkeit der Kapitalformen	22
Tab. 5: Ziele der Nachhaltigen Entwicklung in Deutschland	38
Tab. 6: Ziele der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie für die Wertschöpfungskette Immobilien	39
Tab. 7: Status Quo der Zielerreichung in den gebäuderelevanten nationalen Nachhaltigkeitszielen....	48
Tab. 8: Themenfelder und Kriterien des nachhaltigen Bauens	51
Tab. 9: Wirkung der staatlichen Instrumente in den Innovationsphasen	68
Tab. 10: Großstadtregionen: Zuordnungskriterien der Raumkategorien	106
Tab. 11: Kern- und Schwerpunktindikatoren der deutschen Innovationserhebung.....	113
Tab. 12: Berechnung des minimal erforderlichen Stichprobenumfangs.....	115
Tab. 13: Rücklaufquoten der Umfragen 2016 und 2018	119
Tab. 14: Anteil der Unternehmen in den Vergleichsgruppen in den Umfragen 2016 und 2018.....	123
Tab. 15: Art der Innovationen konventioneller und nachhaltiger Innovatoren	124
Tab. 16: Durchschnittlicher Akademikeranteil in den Vergleichsgruppen	125
Tab. 17: Innovationsaufwendungen von Inventoren und Innovatoren	128
Tab. 18: Aufteilung des Innovationsbudgets konventioneller und nachhaltiger Unternehmen	131
Tab. 19: Bedeutung ressourcenbezogener Innovationshindernisse in den Vergleichsgruppen	132
Tab. 20: Nutzung von Wissensmanagementinstrumenten in den Vergleichsgruppen	134
Tab. 21: Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagementsysteme in den Vergleichsgruppen	135
Tab. 22: Nutzung der Trend- und Zukunftsforschung in den Vergleichsgruppen	137
Tab. 23: Integration der Trend- und Zukunftsforschung in den Vergleichsgruppen.....	138
Tab. 24: Relevanz der Promotoren in den Vergleichsgruppen.....	142
Tab. 25: Integration von Wertschöpfungsstufen in der Wertschöpfungskette Immobilien.....	144
Tab. 26: Wertschöpfungsstufenübergreifende Integration in den Vergleichsgruppen	145
Tab. 27: Verteilung der teilnehmenden Unternehmen nach Größenklassen	145
Tab. 28: Anteil innovationsaktiver Unternehmen nach Größenklassen.....	146
Tab. 29: Anteil Innovatoren an den innovationsaktiven Unternehmen nach Größenklassen	147
Tab. 30: Anteil nachhaltiger Innovatoren an den innovativen Unternehmen je Größenklasse	148
Tab. 31: Durchschnittsalter der Unternehmen in den Vergleichsgruppen	150
Tab. 32: Anteil des Exportumsatzes am Gesamtumsatz den Vergleichsgruppen	151
Tab. 33: Aktionsradius der unternehmerischen Tätigkeiten in den Vergleichsgruppen.....	153
Tab. 34: Anteile der Vergleichsgruppen in den Sektoren der Wertschöpfungskette Immobilien.....	156
Tab. 35: Anteile der Vergleichsgruppen in Ost- und Westdeutschland	156
Tab. 36: Anteile der Vergleichsgruppen differenziert nach Großstadtregionen.....	159
Tab. 37: Informationsnetzwerke und Netzwerkgröße der Vergleichsgruppen.....	162
Tab. 38: Kooperationsintensität in den Vergleichsgruppen	166
Tab. 39: Kooperationspartner und –netzwerke in den Vergleichsgruppen	167

Tab. 40: Selektionskriterien bei der Wahl der Kooperationspartner in den Vergleichsgruppen	169
Tab. 41: Bedeutung von Kooperationshindernissen in den Vergleichsgruppen	170
Tab. 42: Bedeutung der Market Pull-Faktoren in den Vergleichsgruppen.....	173
Tab. 43: Relevanz von Technology Push-Faktoren in den Vergleichsgruppen.....	174
Tab. 44: Relevanz der Regulatory Push-Faktoren in den Vergleichsgruppen	177
Tab. 45: Anteil der durch öffentliche Forschungsgelder geförderten Unternehmen.....	177
Tab. 46: Bedeutung der Regulatory Pull-Faktoren in den Vergleichsgruppen	180
Tab. 47: Bedeutung des Vision Pull für konventionelle und nachhaltige Innovatoren	180
Tab. 48: Relevanz des Drucks durch die Zivilgesellschaft für konv. und nachh. Innovationen	181
Tab. 49: Wettbewerbsprofil und Wettbewerbskräfte in den Vergleichsgruppen	189
Tab. 50: Innovationshindernisse nicht-innovationsaktiver und innovationsaktiver Unternehmen	191
Tab. 51: Zusammenhang zwischen unternehmensinternen Ressourcen und Adoptionsgrad	195
Tab. 52: Adoptionsgrad in Abhängigkeit von Market Pull-Faktoren	195
Tab. 53: Adoptionsgrad in Abhängigkeit von Technology Push-Faktoren.....	196
Tab. 54: Relevanz regulativer Einflussfaktoren in Abhängigkeit vom Adoptionsgrad.....	197
Tab. 55: Bedeutung des Wettbewerbsprofils in Abhängigkeit vom Adoptionsgrad	198
Tab. 56: Relevanz des Wettbewerbsdrucks in Abhängigkeit vom Adoptionsgrad	199
Tab. 57: Anteile nachhaltiger Innovatoren in Abhängigkeit von der Diffusionsgeschwindigkeit	201
Tab. 58: Diffusionsgeschwindigkeit in Abhängigkeit von regionalen Faktoren	201
Tab. 59: Relevanz von Innovationszielen in Abhängigkeit von der Diffusionsgeschwindigkeit	203
Tab. 60: Relevanz regulativer Auslöser in Abhängigkeit von der Diffusionsgeschwindigkeit	204
Tab. 61: Relevanz des Vision Pull und des Shareholder Push.....	205
Tab. 62: Relevanz des Wettbewerbsprofils in Abhängigkeit von der Diffusionsgeschwindigkeit.....	206
Tab. 63: Zusammenhang zwischen Wettbewerbsdruck und Diffusionsgeschwindigkeit	207
Tab. 64: Hypothesen: Entscheidungsrelevante Einflussfaktoren innovationsaktiver Unternehmen ...	208
Tab. 65: Hypothesen: Entscheidungsrelevante Einflussfaktoren innovativer Unternehmen	209
Tab. 66: Hypothesen: Entscheidungsrelevante Einflussfaktoren nachhaltiger Innovatoren	210
Tab. 67: Hypothesen: Entscheidungsrelevante Einflussfaktoren der Adoptionsbereitschaft	211
Tab. 68: Einflussfaktoren der Diffusionsgeschwindigkeit	211
Tab. 69: Ökonomischer Erfolg konventioneller und nachhaltiger Innovatoren	213
Tab. 70: Relevanz unternehmensinterner Ressourcen für den ökonomischen Innovationserfolg	216
Tab. 71: Organisations- und Managementinfrastruktur und ökonomischer Innovationserfolg.....	219
Tab. 72: Ökonomischer Innovationserfolg in Abhängigkeit vom Boundary Spanning	220
Tab. 73: Unternehmensgröße und ökonomische Innovationserfolgsgrößen	221
Tab. 74: Der ökonomische Innovationserfolg in Abhängigkeit vom Unternehmensalter.....	222
Tab. 75: Ökonomische Innovationserfolgsgrößen in Abhängigkeit von regionalen Faktoren	223
Tab. 76: Größe des Informationsnetzes und ökonomischer Innovationserfolg.....	224
Tab. 77: Ökonomischer Innovationserfolg in Abhängigkeit von Kooperationsnetzwerken.....	226
Tab. 78: Ökonomischer Innovationserfolg in Abhängigkeit von Market Pull-Faktoren	228
Tab. 79: Ökonomischer Innovationserfolg in Abhängigkeit von vorangegangenen Neuerungen	229
Tab. 80: Ökonomischer Innovationserfolg in Abhängigkeit von Regulatory Push-Faktoren	231

Tab. 81: Ökonomischer Innovationserfolg in Abhängigkeit von Regulatory Pull-Faktoren	233
Tab. 82: Ökonomischer Innovationserfolg in Abhängigkeit von den Wettbewerbsfaktoren	235
Tab. 83: Innovationsgrad konventioneller und nachhaltiger Innovatoren.....	238
Tab. 84: Unternehmensinterne Ressourcen in Abhängigkeit vom Innovationsgrad	240
Tab. 85: Relevanz des Wissensmanagements in Abhängigkeit vom Innovationsgrad.....	242
Tab. 86: Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement in Abhängigkeit vom Innovationsgrad	243
Tab. 87: Nutzung der Trend- und Zukunftsforschung in Abhängigkeit vom Innovationsgrad.....	245
Tab. 88: Relevanz der Promotorennetzwerke in Abhängigkeit vom Innovationsgrad.....	246
Tab. 89: Anzahl integrierter Wertschöpfungsstufen in Abhängigkeit vom Innovationsgrad.....	247
Tab. 90: Innovationsgrad in Abhängigkeit von äußeren Unternehmensmerkmalen.....	247
Tab. 91: Aktionsradius der Unternehmen in Anhängigkeit vom Innovationsgrad	249
Tab. 92: Größe und Ausrichtung von Informationsnetzen nach Innovationsgrad	250
Tab. 93: Kooperation und Innovationsgrad	251
Tab. 94: Kooperationsnetzwerke in den unterschiedlichen Innovationsgradkategorien	252
Tab. 95: Market Pull-Faktoren in Abhängigkeit vom Innovationsgrad	253
Tab. 96: Relevanz vorangegangener Neuerungen in Abhängigkeit vom Innovationsgrad	253
Tab. 97: Relevanz von Regulatory Push-Faktoren in Abhängigkeit vom Innovationsgrad.....	254
Tab. 98: Innovationsgrad öffentlich geförderter und nicht geförderter Unternehmen	255
Tab. 99: Zusammenhang zwischen Regulatory Pull-Faktoren und dem Innovationsgrad	256
Tab. 100: Bedeutung von Leitbildern in Abhängigkeit vom Innovationsgrad	256
Tab. 101: Zusammenhang zivilgesellschaftlicher Druck und Innovationsgrad.....	256
Tab. 102: Relevanz von Wettbewerbsfaktoren in Abhängigkeit vom Innovationsgrad.....	257
Tab. 103: Zusammenhang zwischen der Ressourcenausstattung und dem Nachhaltigkeitseffekt.....	260
Tab. 104: Bedeutung des Wissensmanagements in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt	261
Tab. 105: Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt	262
Tab. 106: Trend- und Zukunftsforschung in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt.....	264
Tab. 107: Bedeutung der Promotoren in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt	265
Tab. 108: Nachhaltigkeitseffekt in Abhängigkeit vom Ausmaß des Boundary Spanning	266
Tab. 109: Nachhaltigkeitseffekt in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße	267
Tab. 110: Alter der Unternehmen in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt	268
Tab. 111: Zusammenhang zwischen dem Aktionsradius und dem Nachhaltigkeitseffekt.....	270
Tab. 112: Nachhaltigkeitseffekte nach Branchenzugehörigkeit	271
Tab. 113: Zusammenhang zwischen dem Unternehmensstandort und dem Nachhaltigkeitseffekt ...	272
Tab. 114: Nachhaltigkeitseffekt in Abhängigkeit von der Zentralität des Unternehmensstandortes ..	273
Tab. 115: Nachhaltigkeitseffekt in Abhängigkeit von der Größe des Informationsnetzwerks.....	274
Tab. 116: Informationsnetzwerke in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt	275
Tab. 117: Kooperationspartner und Netzgröße in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt	278
Tab. 118: Relevanz von Market Pull-Faktoren in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt	280
Tab. 119: Relevanz von Technology Push-Faktoren in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt.	281
Tab. 120: Bedeutung der Regulatory Push-Faktoren in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt.....	283
Tab. 121: Bedeutung von Regulatory Pull-Faktoren in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt	286

Tab. 122: Bedeutung des Visionssogs in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt	286
Tab. 123: Bedeutung des Shareholder Push in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt	287
Tab. 124: Zusammenhang zwischen den Wettbewerbsfaktoren und dem Nachhaltigkeitseffekt.....	289
Tab. 125: Zusammenhang zwischen den Größen des Innovationserfolges	292
Tab. 126: Hypothesen: Einflussfaktoren auf den ökonomischen Innovationserfolg	294
Tab. 127: Hypothesen: Einflussfaktoren auf den Innovationsgrad	295
Tab. 128: Hypothesen: Einflussfaktoren auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen.....	297
Tab. 129: Zusammenhang der Erfolgsgrößen von Innovationen	297
Tab. 130: Determinanten innovationsaktiver Unternehmen	305
Tab. 131: Erfolgsdeterminanten innovativer Unternehmen	309
Tab. 132: Hemmnisse innovativer Unternehmen.....	310
Tab. 133: Erfolgsdeterminanten nachhaltiger Innovatoren	312
Tab. 134: Hemmnisse und Innovationsaufwendungen nachhaltiger Innovatoren.....	313
Tab. 135: Erfolgsdeterminanten der Adoptionsbereitschaft.....	315
Tab. 136: Erfolgsdeterminanten der Diffusion	317
Tab. 137: Verifizierung der Hypothesen: Einflussfaktoren innovationsaktiver Unternehmen	318
Tab. 138: Verifizierung der Hypothesen: Einflussfaktoren innovativer Unternehmen.....	319
Tab. 139: Verifizierung der Hypothesen: Einflussfaktoren nachhaltiger Innovatoren.....	321
Tab. 140: Verifizierung der Hypothesen: Einflussfaktoren der Adoptionsbereitschaft	321
Tab. 141: Verifizierung der Hypothesen: Einflussfaktoren der Diffusionsgeschwindigkeit	321
Tab. 142: Determinanten des ökonomischen Erfolgs von Produktinnovationen	323
Tab. 143: Determinanten des ökonomischen Erfolgs konventioneller Innovationen	324
Tab. 144: Determinanten des ökonomischen Erfolgs nachhaltiger Innovationen.....	326
Tab. 145: Determinanten des ökonomischen Erfolgs konv., kostenred. Prozessinnovationen.....	327
Tab. 146: Determinanten des ökonomischen Erfolgs nachh., kostenred. Prozessinnovationen	328
Tab. 147: Determinanten des ökonomischen Erfolgs konv., qualitätsverb. Prozessinnovationen.....	330
Tab. 148: Determinanten des ökonomischen Erfolgs nachh., qualitätsverb. Prozessinnovationen	331
Tab. 149: Determinanten des Neuigkeitsgrades von Innovationen	333
Tab. 150: Determinanten des Nachhaltigkeitseffekts von Innovationen.....	335
Tab. 151: Verifizierung der Hypothesen: Einflussfaktoren auf den ökonomischen Innovationserfolg	337
Tab. 152: Verifizierung der Hypothesen: Einflussfaktoren auf den Innovationsgrad	338
Tab. 153: Verifizierung der Hypothesen: Einflussfaktoren auf den Nachhaltigkeitseffekt	340
Tab. 154: Verifizierung der Hypothesen: Zusammenhang der untersuchten Erfolgsgrößen	340
Tab. 155: Entscheidungs- und erfolgsrelevante Effekte innovationspolitischer Instrumente.....	345
Tab. 156: Relevanz öffentlicher Förderinstrumente für Neugründungen	346
Tab. 157: Entscheidungs- und erfolgsrelevante Effekte umweltpolitischer Instrumente	347
Tab. 158: Potentielle entscheidungs- und erfolgsrelevante Effekte der öffentlichen Beschaffung	349
Tab. 159: Entscheidungs- und erfolgsrelevante Effekte regionaler Faktoren.....	351
Tab. 160: Netzwerke und Zentralität ost- und westdeutscher Unternehmen.....	353
Tab. 161: Ökonomisches Potential nachhaltiger Innovatoren	354
Tab. 162: Übersicht der in den Modellen berücksichtigten Variablen.....	394

Tab. 163: Hemmnisse der Adoptionsbereitschaft von Unternehmen	423
Tab. 164: Hemmnisse der Diffusion in der Wertschöpfungskette Immobilien	423
Tab. 165: Hemmnisse des ökonomischen Erfolgs von Produktinnovationen	424
Tab. 166: Hemmnisse des ökonomischen Erfolgs konventioneller Produktinnovationen	424
Tab. 167: Hemmnisse des ökonomischen Erfolgs nachhaltiger Produktinnovationen.....	425
Tab. 168: Hemmnisse konventioneller, kostenreduzierender Prozessinnovationen	426
Tab. 169: Hemmnisse nachhaltiger, kostenreduzierender Prozessinnovationen.....	426
Tab. 170: Hemmnisse konventioneller, qualitätsverbessernder Prozessinnovationen	427
Tab. 171: Hemmnisse nachhaltiger, qualitätsverbessernder Prozessinnovationen	427
Tab. 172: Effekte von Innovationshemmnissen auf den Innovationsgrad	428
Tab. 173: Effekte von Innovationshemmnissen auf den Nachhaltigkeitseffekt.....	428
Tab. 174: Innovationshemmnisse ostdeutscher Unternehmen	429
Tab. 175: Innovationsauslöser ostdeutscher Unternehmen	429
Tab. 176: Einfluss der Kooperationsnetzwerke auf die Adoptionsbereitschaft von Unternehmen	430
Tab. 177: Einfluss der Kooperationspartner auf die Diffusionsgeschwindigkeit von Innovationen	430
Tab. 178: Bedeutung der Kooperationspartner für Innovatoren	430
Tab. 179: Bedeutung der Kooperationspartner für nachhaltige Innovatoren	431
Tab. 180: Kooperationspartner und ökonomischer Erfolg von Produktinnovationen.....	432
Tab. 181: Kooperationspartner und ökonomischer Erfolg kostenred. Prozessinnovationen	432
Tab. 182: Kooperationspartner und ökonomischer Erfolg qualitätsverb. Prozessinnovationen	432
Tab. 183: Relevanz der Kooperationspartner für den Neuigkeitsgrad von Immobilien	433
Tab. 184: Relevanz der Kooperationspartner für den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen	433
Tab. 185: Ökonomisches Potential von Nachhaltigkeitsinnovationen	434
Tab. 186: Innovationshemmnisse neugegründeter Unternehmen.....	434
Tab. 187: Innovationsauslöser neugegründeter Unternehmen	434
Tab. 188: Innovationspotential neugegründeter Unternehmen.....	435

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
Abh.	Abhängigkeit
ARGE KWTB	Arbeitsgemeinschaft Kreislaufwirtschaftsträger Bau
BBR	Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMI	Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMWi	2013 – heute: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2005 – 2013: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
BRD	Bundesrepublik Deutschland
Cap	Emissionsobergrenze
CIS	Community Innovation Survey
Dena	Deutsche Energie-Agentur
Destatis	Statistische Bundesamt
DGNB	Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V.
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW)
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW)
e.V.	eingetragener Verein
EBEB	European Business Environment Barometer
EMAS	Eco-Management and Audit Schemei
ERP	European Recovery Program
et al.	et alii [lat.], und andere
etc.	et cetera [lat.], und so weiter
ETH	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
FIU	Forschungsverbund Innovation und Umweltpolitik

FONA	Forschung für Nachhaltige Entwicklungen
FuE	Forschung und Entwicklung
GHD	Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
GJ	Gigajoule
Hrst.	Herstellung
IFAM	Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IW Consult	Institut der deutschen Wirtschaft Köln Consult GmbH
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
k.A.	keine Angaben
Kap.	Kapitel
KMU	kleine und mittelständische Unternehmen
KOF	Konjunkturforschungsstelle
Konserv.	Konservativ(e)
Kostenred.	Kostenreduzierend(e)
MIP	Mannheimer Innovationspanel
Nachh.	Nachhaltig(e)
NIÖ	Neue Institutionenökonomik
o.	ohne
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development [engl.],
p.a.	Per annum [lat.], pro Jahr
Proxy	Proxy-Variable [engl.], Stellvertretervariable
Qualitätsverb.	Qualitätsverbessernd(e)
s.	siehe
SDG(s)	Sustainable Development Goal(s) [engl.], Nachhaltigkeitsziel(e)
sonst.	Sonstige, sonstigen
SRU	Sachverständigenrat für Umweltfragen

Tab.	Tabelle
u.a.	unter anderem
v.	von
vgl.	vergleiche
WCED	World Commission on Environment and Development [engl.], Weltkommission für Umwelt und Entwicklung
WZ	Wirtschaftszweig
z.B.	zum Beispiel
z.T.	zum Teil
ZEW	Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung
ZIM	Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand

1 Problemstellung, Ziele und Ablauf der Arbeit

1.1 Einleitung

Mit der Unterzeichnung der Agenda 21 im Juni 1992, dem Aktionsprogramm der Vereinten Nationen für das 21. Jahrhundert, erklärten sich 179 Staaten bereit, das Leitbild der Nachhaltigen Entwicklung¹ in nationale Politik umzusetzen. Deutschland, als einer der Unterzeichnerstaaten, formulierte 2002 in seiner ersten nationalen Nachhaltigkeitsstrategie "Perspektiven für Deutschland" Projekte und Maßnahmen, um die im Verantwortungsbereich Deutschlands liegenden Ziele für eine Nachhaltige Entwicklung zu erreichen. 2010 folgte ein Maßnahmenprogramm, in dem die Aufgaben und Maßnahmen konkretisiert wurden. Die Strategie selbst und die einzelnen Maßnahmen werden seitdem kontinuierlich weiterentwickelt. Seit der Überarbeitung 2016 orientiert sich die deutsche Nachhaltigkeitsstrategie in Struktur und Inhalt direkt an den 17 Globalen Nachhaltigkeitszielen oder Sustainable Development Goals (SDGs) der 2015 von den Vereinten Nationen verabschiedeten und aktuell gültigen Agenda 2030.

Der Bau- und Immobilienwirtschaft in Deutschland kommt allein aufgrund ihrer wirtschaftlichen Bedeutung eine große Rolle bei der Erreichung der deutschen Nachhaltigkeitsziele zu. Ende 2016 stellten die Immobilienbestände in Deutschland ca. 80% des gesamtdeutschen Bruttoanlagevermögens dar (Just et al. 2017: 19), zudem trägt die Branche 18% zur Bruttowertschöpfung bei, vereint ca. 25% der Unternehmen auf sich und beschäftigt ca. 10% der Erwerbstätigen in Deutschland (Just et al. 2017: 8). Neben der Bedeutung für die ökonomische Nachhaltigkeit Deutschlands spiegeln diese Werte auch den großen Einfluss der Branche auf die sozialen Aspekte (z.B. im Gesundheitsschutz, Arbeitsrecht) wider. Es ist aber insbesondere das der Bau- und Immobilienwirtschaft innewohnende ökologische Nachhaltigkeitspotential, welches im Rahmen der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie in den Fokus rückt: Mehr als ein Drittel (36%) des gesamten nationalen Endenergiebedarfs vereinte der deutsche Gebäudepark 2017 auf sich. Gebäuderelevante Treibhausgasemissionen belaufen sich auf 28% der gesamten Emission in Deutschland (BMWi 2018: 57). Die in Gebäuden und Infrastrukturen für Verkehr, Wasser, Energie- und Informations- und Kommunikationsnetzen gebundenen Materialien haben sich zu einem ansehnlichen anthropogenen Rohstofflager aufgebaut: Im Jahre 2010 umfassten die gesamten Lagerbestände mehr als 28 Mill. Tonnen Rohstoffe, 54% waren dem Hochbau und 44% dem Tiefbau zuzuschreiben (Müller et. al. 2017: 33). Das Bauwesen gehört darüber hinaus mit einem jährlichen Rohstoffverbrauch von fast 50% des nationalen Verbrauchs zu den ressourcenintensivsten Wirtschaftszweigen. Darüber hinaus ist die Branche für 53 % des deutschen Abfallaufkommens verantwortlich (Destatis 2019a).

Die Branche gilt traditionell als einer der am wenigsten innovativen Wirtschaftssektoren in Deutschland. Zahlreiche Studien (vgl. Butzin und Rehfeld 2009, Manley und Mcfallan 2006; Bossink 2004, Jones und Saad 2003) zeichnen das Bild einer konservativen, wenig veränderungsfreundlichen Branche, mit geringer Investitionsbereitschaft in Forschung und Entwicklung sowie nur schwach ausgebildeten Wissens- und Innovationsmanagementstrukturen. Eine nachhaltige Entwicklung aber, so die Erkenntnis

¹ Der Begriff „Nachhaltige Entwicklung“ wird im weiteren Verlauf dieser Arbeit großgeschrieben, wenn Bezug auf das Leitbild der Vereinten Nationen genommen wird.

in Politik² und Wissenschaft³, ist ohne gravierende Veränderungen in Technologie, Infrastruktur, Gesellschaft und Institutionen nicht erreichbar (Rennings 2007: 122). Angesichts dieser Herausforderungen stellt sich die Frage nach geeigneten Instrumenten, Prozessen und Strukturen, die es der Branche ermöglichen, die für den geforderten Wandel zu einer nachhaltigen Bau- und Immobilienwirtschaft notwendigen Innovationen zu generieren und erfolgreich in der Breite der Branche zu diffundieren.

1.2 Problemstellung und Zielsetzung der Arbeit

Die hier vorliegende Arbeit beabsichtigt, aus ökonomischer Sicht die Phänomene, die die Entstehung von Nachhaltigkeitsinnovationen und deren Verbreitung in der Bau- und Immobilienwirtschaft begünstigen bzw. behindern, zu erklären und fokussiert hierbei insbesondere auf die Rolle staatlicher Regulierungen und Förderungen als Treiber und Hindernis nachhaltiger Innovationsprozesse. Das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) konstatiert in seinem fünften Bewertungsbericht (Lucon et al. 2014) für die Hebung des Energieeffizienzpotentials in der Baubranche die Unerlässlichkeit von politischen Eingriffen, die alle Lebensphasen des Gebäudes adressieren. Empirische Forschungen (vgl. Frondel et al. 2004; Beise und Rennings 2004; Cleff und Rennings 1999) zeigen einen deutlichen Einfluss des Ordnungsrahmens sowie umweltpolitischer Regulierungen auf die Entstehung und Diffusion von Umweltinnovationen. Porter und Linde (1995) sehen darüber hinaus Hinweise, dass durch Umweltregulierungen ausgelöste Innovationen durch sogenannte „innovation offsets“ (Porter und Linde 1995: 98) die Kosten der Regulierungen zumindest langfristig ausgleichen oder sogar überkompensieren und daher zu einer Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen führen können. Weitere Studien wiederum stellen fest, dass „umweltorientierte Innovationsaktivitäten durch ein kompliziertes und interaktives System verschiedener Einflußfaktoren bestimmt werden“ (Hemmelskamp 1998: 35), welches zudem je nach betrachtetem Wirtschaftssektor differieren kann (Lehr und Löbbe 1999: 149) und folgen damit dem Ansatz eines Multi-Impuls-Modells für die Entstehung von Umweltinnovationen. Die aus diesen Betrachtungen resultierende Notwendigkeit der Berücksichtigung einer Vielzahl von Einflussfaktoren, über den gesamten Lebenszyklus der Immobilien, differenziert nach einzelnen Branchen, führt zu einem Ansatz, der auch aufgrund der bislang noch unzureichenden Datenlage den Analysegegenstand nachhaltiger Innovationen in der Bau- und Immobilienwirtschaft vorwiegend in seiner Breite zu erfassen sucht, um zukünftig darauf aufbauende, stärker in die Tiefe gehende Untersuchung zu ermöglichen.

Die Analyse von Nachhaltigkeitsinnovationen und ihren Entstehungsprozessen kann derzeit nicht auf ein in sich abgeschlossenes Theoriegefüge aufbauen. Aus wirtschaftswissenschaftlicher Sicht ist diese Thematik verortet an der Grenze zwischen der neoklassischen Ökonomie und der evolutorischen Innovationsforschung (Hemmelskamp 1998, 1999; Rennings 1998, 2000). Der hier verfolgte Ansatz

² Bereits in der ersten nationalen Nachhaltigkeitsstrategie betont die Bundesregierung die Interdependenz von Innovation und Nachhaltigkeit und betrachtet „Innovation als Motor der Nachhaltigkeit – Nachhaltigkeit als Motor für Innovation“ (Bundesregierung 2002: 276).

³ Fichter (2005) konstatiert: „Die Gewährleistung von Grund- und Gesundheitsversorgung oder die Erhaltung lebenswichtiger Naturgüter sind ohne eine Vielzahl technischer, sozialer und institutioneller Innovationen nicht realisierbar. Das Konzept einer nachhaltigen Entwicklung verfolgt daher ein Programm der Bewahrung durch Wandel“ (Fichter 2005: 17).

untersucht, welchen Beitrag beide Forschungsansätze zu den Prozessen des sich vollziehenden Wandels liefern können. Typische Fragestellungen sind hierbei: Unter welchen Umständen entstehen nachhaltige Innovationen und setzen sich am Markt durch? In welchem Umfeld können Innovationen generiert werden? Wie breiten sich diese aus? Der hierzu notwendige Analyserahmen ist weit gespannt und reicht von der mikroökonomischen Diskussion des Neuerungsverhaltens der einzelnen Wirtschaftsakteure über sektorale oder branchenspezifische Fragestellungen des neuerungsbedingten Strukturwandels. Forschungsleitende Fragen, deren Beantwortung den Kern dieser Arbeit bilden, sind hierbei:

- Welches sind die wesentlichen Treiber und Erfolgsfaktoren, welches die Hindernisse bei der Generierung und Diffusion von Nachhaltigkeitsinnovationen in der Bau- und Immobilienwirtschaft?
- Welche Bedeutung kommt den öffentlichen Regulierungen und Förderinstrumenten bei der Entwicklung und Diffusion der nachhaltigen Innovationen zu? An welchen Stellschrauben im Innovationsprozess setzen diese Instrumente an?
- Wird durch den aktuellen Instrumentenmix der öffentlichen Umwelt- und Innovationspolitik eine ausreichende Versorgung mit Nachhaltigkeitsinnovationen sichergestellt oder besteht ein weiterer Förder- und Unterstützungsbedarf durch staatliche Akteure und Instrumente?

Erwartet werden, neben Erkenntnissen zu den Treibern und Hindernissen nachhaltiger Innovationen in der Bau- und Immobilienwirtschaft und zu der Relevanz des regulativen Rahmens für deren Entwicklung und Diffusion, auch vertiefte Einblicke in die Innovationsprozesse der Branche sowie mögliche Unterschiede in deren regionaler Ausprägung.

1.3 Aktueller Stand der Forschung und resultierender Forschungsbedarf

Die Begriffe Nachhaltigkeit und Innovation werden beinahe inflationär in der wissenschaftlichen Literatur verwendet. Die Wiedergabe des State of the Art der Forschung im Bereich Nachhaltigkeitsinnovationen in der Bau- und Immobilienwirtschaft kann daher nur Schwerpunkte setzen und stellvertretend für viele andere, einzelne Autoren und deren Erkenntnisse herausgreifen und darstellen. Der aktuelle Stand der Forschung lässt sich in die folgenden Kategorien von Studien differenzieren:

- Quantitative Studien zu Treibern und Hindernissen von Innovationen in anderen Branchen
- Quantitative Studien zu Treibern und Hemmnissen von Umweltinnovation in anderen Branchen
- Qualitative Analysen und Literaturrecherchen zu Innovationserfolgskfaktoren in der Bauwirtschaft
- Quantitative Studien zu Treibern und Hemmnissen von Umweltinnovation in anderen Branchen
- Studien zu Nachhaltigkeitsinnovationen.

Quantitative Studien zu Treibern und Hindernissen von Innovationen in anderen Branchen

Das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) führt seit 1993 jährliche quantitative Innovationserhebungen auf Unternehmensebene durch. Das sogenannte Mannheimer Innovationspanel (MIP), welches den deutschen Beitrag zur europäischen Innovationserhebung, dem Community Innovation Survey (CIS)⁴ darstellt, berichtet umfänglich über die Innovationsaktivitäten der deutschen Wirtschaft, diese Aktivitäten fördernde und hemmende Faktoren und erfasst hierbei eine große Bandbreite an Branchen. In der Innovationserhebung 2005 wurde die Zielgrundgesamtheit der befragten Unternehmen aus Kostengründen eingeschränkt. Seitdem wird das Baugewerbe⁵, das Grundstücks- und Wohnungswesen sowie der Einzelhandel und der Bereich Kraftfahrzeughandel und –reparatur nicht mehr berücksichtigt (Aschhoff et al. 2007). In den Umfragen 2009 und 2013 wurden neben den Kernindikatoren, die regelmäßig abgefragt werden, zudem noch Indikatoren zum Schwerpunkt Umweltinnovation mit aufgenommen.

Quantitative Studien zu Innovationsdeterminanten in der Bauwirtschaft

Die wissenschaftliche Literatur zu Innovationstreibern und –hindernissen in der Bauwirtschaft besteht zu einem großen Teil aus Fallstudien. Empirische Erkenntnisse liegen nur in begrenztem Maße vor: Die Bedeutung des Patentwesens für die Wertschöpfungskette Bau untersucht die Technopolis Group (2019) und gibt Einblicke in Innovationen und deren quantitative Verteilung innerhalb der betrachteten Branchen anhand einer Analyse der Patentanmeldungen. Eine Einordnung der Innovationsstrategien

⁴ ZEW (2018): Der Community Innovation Survey wird seit 1993, anfänglich im Vierjahresrhythmus und ab 2007 alle zwei Jahre nach einer einheitlichen Methodik unter Koordination des Statistischen Amtes der Europäischen Gemeinschaft (Eurostat) durchgeführt

⁵ Eine schriftliche Anfrage zur Begründung des Ausschlusses des Baugewerbes aus den Innovationsumfragen an den Projektleiter des ZEW im Forschungsbereich Innovationsökonomik und Unternehmensdynamik und Leiter der jährlichen Innovationserhebungen im ZEW Dr. Christian Rammer ergab, dass eine Reduzierung der Kosten durch die Aufnahme neuer Branchen und eine Vergrößerung der Stichprobe zur Erhöhung der Zuverlässigkeit notwendig wurde. „Die Wahl fiel auf jene Branchen, die eine hohe Unternehmenszahl hatten (= hohe Kosten verursacht haben) und bei denen die Nachfrage nach Innovationsindikatoren in Politik, Wirtschaft und Wissenschaft am niedrigsten war“ (Rammer 10.08.2019).

deutscher Unternehmen in der Wertschöpfungskette Bau im Vergleich zu 15 europäischen Ländern nehmen Nordhause-Janz et al. (2011) ebenfalls anhand einer Analyse der Patentanmeldungen vor. Eine quantitative Analyse im österreichischen Bau- und Wohnungswesen zum Thema Innovation und Nachhaltigkeit führen Czerny et al. (2010) durch. Die Studie liefert detaillierte Erkenntnisse zu Innovationstreibern und –hindernissen in der Branche, lässt aber aufgrund einiger Einschränkungen keine Rückschlüsse auf für Nachhaltigkeitsinnovationen spezifische Determinanten zu⁶. Für die holländische Bauwirtschaft wurde 2004 eine empirische Umfrage in Form von Experteninterviews zu Innovationstreibern unter Behörden, Bauherren, Architekten, Beratern und Bauunternehmern durchgeführt (Bossink 2004). Eine weitere empirische Studie untersucht Innovationsdeterminanten im Unternehmensumfeld der australischen Verkehrsinfrastrukturbetriebe (Manley und Mcfallan 2006). Darüber hinaus führt die Konjunkturforschungsstelle (KOF) an der ETH Zürich seit 1990 Innovationserhebungen für die Schweiz durch, an denen auch die Bauwirtschaft beteiligt ist. Der Fragebogen ist an den des Community Innovation Survey angelehnt, die Auswahl der Indikatoren ist allerdings im Umfang reduzierter. Umweltinnovationen wurden im Rahmen dieser Umfrage bislang nicht berücksichtigt.

Quantitative Studien zu Treibern und Hemmnissen von Umweltinnovation in anderen Branchen

Seit Ende der 1990er Jahre hält das Thema Umweltinnovationen vermehrt Einzug in der wissenschaftlichen Literatur. Empirische Analysen in diesem Bereich aus dem deutschsprachigen Raum (Rennings 1998, Hemmelskamp 1999, Cleff und Rennings 2000, Rennings et al. 2008, Horbach et al. 2012 etc.) fußen durchweg auf Unternehmensdaten des Mannheimer Innovationspanels und liefern somit keine Erkenntnisse für die Bauwirtschaft.

Qualitative Analysen und Literaturrecherchen zu Innovationserfolgskriterien in der Bauwirtschaft

Die Anzahl von Fallstudienanalysen und aggregierenden Literaturrecherchen zu den Determinanten von Innovationsaktivitäten in der Bauwirtschaft ist sehr umfangreich und wird im Rahmen der Literaturrecherche in Kap. 6 näher beleuchtet. Für den deutschsprachigen Raum sind an aktuelleren qualitativen Analysen die Innovationsbiographien von Butzin und Rehfeld (2009) sowie deren Literaturrecherche zur Wissensproduktion in der Bauwirtschaft hervorzuheben (Butzin und Rehfeld 2013).

Qualitative Analysen zu Umweltinnovationen in der Bau- und Immobilienwirtschaft

Fallstudien von Umweltinnovationen in der deutschen Bauwirtschaft finden sich u.a. in Ahrens et al. (2006) und Lehr (2000).

Studien zu Nachhaltigkeitsinnovationen

Die Forschung zu Nachhaltigkeitsinnovationen ist ein junger Wissenschaftszweig und wird insbesondere in Deutschland von einer noch geringen Anzahl an Autoren geprägt. Fallstudienanalysen zu Erfolgsfaktoren und Innovationsprozessen von Nachhaltigkeitsinnovationen führen u.a. Fichter et al. (2007) sowie Fichter und Arnold (2004) durch. Untersuchungen von Teilaspekten bei der Entwicklung

⁶ Zu einer ausführlicheren Auseinandersetzung mit den Einschränkungen der Studie von Czerny et al. (2010) s. Kap. 9.4.

von nachhaltigen Innovationen (Netzwerke, institutionelle Arrangements, Beschaffung und Produktion etc.) erfolgen in Pfriem et al. (2006), zur Thematik Corporate Social Responsibility und Nachhaltigkeitsinnovationen in Gordon und Nelke (2017) sowie BMU (2009). Belz et al. (2011) untersuchen den Zusammenhang von Nutzerintegration und Nachhaltigkeitsinnovationen. Wagner (2009) analysiert den Einfluss von Umweltmanagementsystemen auf die Entwicklung nachhaltiger Innovationen. Fichter et al. (2007) setzen sich mit den Entstehungspfaden sowie Fichter et al. (2006) mit den Innovationsprozessen von Nachhaltigkeitsinnovationen auseinander.

Der Literaturüberblick zum Stand der Forschung im Themenbereich nachhaltiger Innovationen in der Bau- und Immobilienwirtschaft offenbart Forschungslücken in drei Bereichen:

- Eine aktuelle empirische Analyse der Innovationsaktivitäten in den zu untersuchenden Wirtschaftssektoren der deutschen Bau- und Immobilienwirtschaft liegt nicht vor. Die letzte, in diesem Bereich durch das ZEW durchgeführte Innovationserhebung stammt aus dem Jahr 2004.
- Quantitative Untersuchungen zu Nachhaltigkeitsinnovationen existieren derzeit nicht. Empirische Ergebnisse zu Umweltinnovationen sind ein erster wichtiger Erkenntnisbaustein, erfassen aber nicht die ganze Bandbreite der im Rahmen dieser Arbeit betrachteten Innovationen. Ein zweiter wichtiger Baustein sind zu aggregierende Resultate aus den vorhandenen Fallstudienuntersuchungen zu den Determinanten von Nachhaltigkeitsinnovationen.
- Nachhaltige Innovationen in der deutschen Bau- und Immobilienwirtschaft wurden bislang nicht untersucht. Fallstudien zu Umweltinnovationen in der Branche liegen für Deutschland nur vereinzelt, für das europäische und außereuropäische Ausland in größerer Anzahl vor. Empirisch wurde dieser Untersuchungsgegenstand noch nicht erforscht.

Für die vorliegende Arbeit bedeutet dies, dass das gewählte Untersuchungsdesign auf die Schaffung einer empirischen Basis zu den Innovationsaktivitäten in der Bau- und Immobilienwirtschaft abzielt und darauf aufbauend in einer möglichst umfassenden Breite Erkenntnisse zu den Treibern und Hindernissen nachhaltiger Innovationen in der Branche generiert.

1.4 Ablauf und Methodik der Untersuchung

Aus dem gewählten breiten Ansatz und der noch unzureichenden Datenlage resultiert einerseits der Bedarf einer vorgeschalteten, umfassenden Literaturanalyse, auf die die empirische Analyse, als Kern der hier vorliegenden Arbeit, aufbaut. Andererseits folgt aus diesem Ansatz die Notwendigkeit einer Untersuchungsmethodik, die die Erfassung des gesamten Lebenszyklus von Immobilien sowohl im Hinblick auf die einzelnen Phasen des Lebenszyklus, als auch hinsichtlich der beteiligten Akteure in der Wertschöpfungskette erlaubt. Die Literaturanalyse fokussiert auf die in Kap. 1.3 identifizierten Forschungslücken:

- Branchenunspezifische Hindernisse und Erfolgsfaktoren von Innovationen
- Determinanten von Innovationen in der Bau- und Immobilienwirtschaft
- Erfolgsfaktoren von Umweltinnovationen
- Treiber und Hemmnisse von Nachhaltigkeitsinnovationen.

Die hieraus gewonnen Erkenntnisse dienen als Basis für die Entwicklung eines ersten groben Modells der Einflussfaktoren von Innovationen in der Bau- und Immobilienwirtschaft, dessen empirische Überprüfung anhand einer Online-Befragung erfolgt. Die Umfrage baut auf die Struktur der Innovationserhebungen des ZEW auf und wird um branchenspezifische und nachhaltigkeitsrelevante Fragen ergänzt. Die Ergebnisse der Umfrage werden zuerst deskriptiv ausgewertet, um ein vertieftes Verständnis für branchenspezifische Aspekte der Innovationsaktivitäten in der Bau- und Immobilienwirtschaft und den Ablauf der Innovationsprozesse zu gewinnen. Das noch einfach strukturierte Modell der Einflussfaktoren wird anhand der Formulierung von Hypothesen zu den Effekten der einzelnen Einflussfaktoren in ein differenziertes Hypothesenmodell überführt. Mittels einer Regressionsanalyse werden die Kausalitäten zwischen den betrachteten Einflussfaktoren und den Effekten auf die Entwicklung und Diffusion von Nachhaltigkeitsinnovationen analysiert. Auf dieser Grundlage werden die Hypothesen anschließend falsifiziert bzw. verifiziert. Die Ergebnisse werden in ein Modell der Erfolgsdeterminanten einfließen. Ein besonderer Fokus der Untersuchung liegt auf einer Wirkungsanalyse der innovations- und umweltpolitischen Instrumente hinsichtlich ihrer Fördereffekte auf die Innovationsaktivitäten in der Branche. Zum Abschluss der Arbeit werden erste Optimierungsansätze und Handlungsempfehlungen für die öffentlichen Akteure formuliert. Die folgende Tabelle (Tab. 1) gibt einen Überblick über die Analysemethoden, inhaltlichen Zwischenschritte und Ergebnisse.

Analysemethoden	Zwischenschritte	Ergebnisse
Literaturanalyse	Identifizierung von Einflussfaktoren	Modell der Einflussfaktoren
Deskriptive Analyse	Ableitung von Einzelhypothesen	Hypothesenmodell
Ökonometrische Analyse	Falsifizierung / Verifizierung von Hypothesen	Modell der Erfolgsdeterminanten
	Wirkungsanalyse Instrumente	Optimierungsansätze und Handlungsempfehlungen

Tab. 1: Analysemethoden, Zwischenschritte und Ergebnisse der Arbeit

Ziel dieser Arbeit ist es, empirische Kenntnisse zu gewinnen, die ein besseres Verständnis für die Erfolgsdeterminanten der Entwicklung und Diffusion von Nachhaltigkeitsinnovationen in der Bau- und Immobilienwirtschaft ermöglichen. Die Problematik empirischer Analysen, die ein Erfassen der

unternehmensinternen Prozesse, die zur Entstehung und zur Diffusion von Innovation führen, nur bedingt leisten können, soll durch ein mehrschichtiges Untersuchungskonzept gemildert werden. Eine Betrachtung eines allgemeinen Innovationsprozessmodells (s. Abb. 1) verdeutlicht, dass es verschiedene Entscheidungszeitpunkte im Verlauf von Innovationsprozessen gibt, die in abgrenzbaren Akteursgruppen resultieren und im Rahmen einer empirischen Untersuchungsmethodik quasi „von außen“ analysiert werden können: Der Zeitpunkt der Aufnahme der Innovationsaktivitäten, die inhaltliche Ausrichtung der Innovationsaktivitäten⁷ auf die Entwicklung nachhaltiger oder nicht-nachhaltiger Neuerungen sowie der Zeitpunkt der erfolgreichen Einführung von Innovationen. Aus einer unternehmensexternen Sicht auf die innerbetrieblichen Prozesse, die dieses „Betrachtungsmodell“ einnimmt, kann zwar nicht der Zeitpunkt oder der Zeitraum einer Entscheidung für oder gegen nachhaltige Neuerungen erfasst werden, wohl aber das Ergebnis dieser Entscheidung.

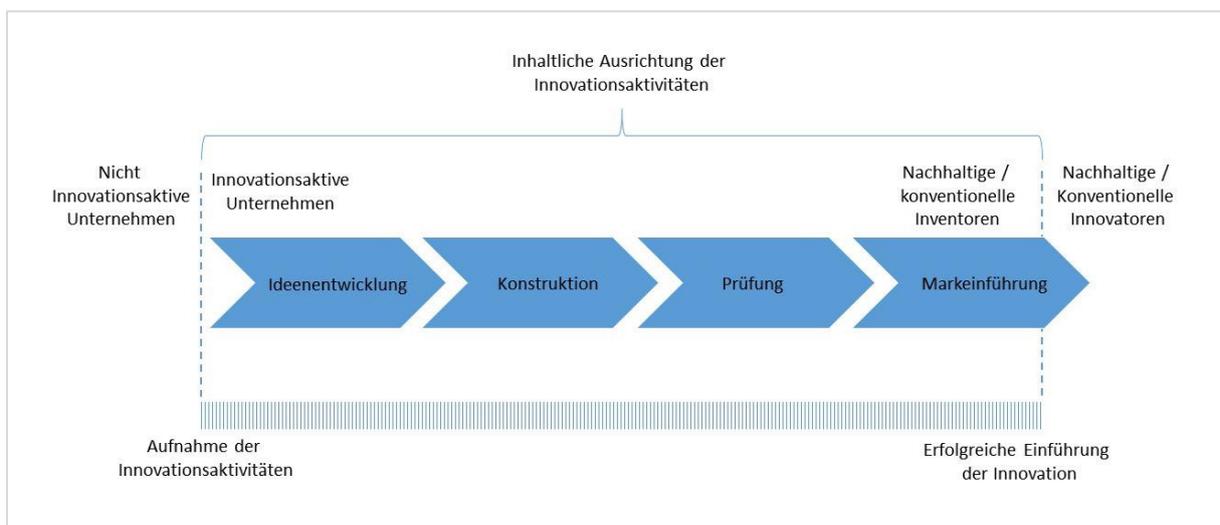


Abb. 1: Entscheidungszeitpunkte und Akteursgruppen im Innovationsprozess

1.4.1 Als abgrenzbare Akteursgruppen, die im Rahmen der Umfrage als Vergleichsgruppenpaare genutzt werden, ergeben sich aus dieser Betrachtungsweise:

- Die nicht-innovationsaktiven und die innovationsaktiven Unternehmen,
- die Inventoren und die Innovatoren,
- sowie die konventionellen⁸ und die nachhaltigen Innovatoren.

Tatsächlich ließe sich auch die Gruppe der Inventoren noch in konventionell und nachhaltig unterteilen. Im Interesse der Durchführbarkeit der Umfrage und einer damit einhergehenden Notwendigkeit zur Einschränkung des Fragenkanons wird auf diese zusätzliche Differenzierung aber verzichtet.

Durch die getrennte Erfassung der Daten nach innovationsaktiv/nicht-innovationsaktiv wird es möglich, einer Antwort auf die Frage „Was fördert und was behindert die Entscheidung für Innovationsaktivitäten?“ näherzukommen und somit Licht in das Dunkel der Black Box der

⁷ Einschränkung muss angemerkt werden, dass es sich bei der inhaltlichen Ausrichtung der Innovationsaktivitäten nicht um eine bewusste Entscheidung der Wirtschaftsakteure handeln muss und somit auch nicht in jedem Fall ein spezifischer Entscheidungszeitpunkt existiert.

⁸ Im Folgenden werden unter dem Begriff konventionelle Innovatoren Unternehmen verstanden, die im Untersuchungszeitraum eine nicht-nachhaltige (konventionelle) Innovation eingeführt haben.

unternehmensinternen Entscheidungsprozesse zum Zeitpunkt der Aufnahme der Innovationsaktivitäten zu bringen. Der Vergleich zwischen Inventoren und den Innovatoren ermöglicht Erkenntnisse zu gewinnen über Unterschiede zwischen innovationsaktiven Unternehmen mit (Innovator) und ohne (Inventor) erfolgreiche Einführung von Innovationen in den Markt oder im eigenen Unternehmen und beleuchtet somit den Zeitraum in zeitlicher Nähe zur Einführung des neuen Produktes oder Prozesses. Das dritte Vergleichspaar schließlich zielt auf den Kern der hier vorliegenden Arbeit und fragt nach den Determinanten, die erfolgreiche Nachhaltigkeitsinnovatoren von ihrer konventionellen Vergleichsgruppe unterscheiden und gibt somit Hinweise auf potenzielle spezifische Erfolgsvoraussetzungen für Nachhaltigkeitsinnovatoren.

Der Untersuchungsansatz fokussiert auf die mikroökonomische Ebene des Unternehmens, da dies die Berücksichtigung der Effekte unternehmensinterner Faktoren erlaubt und hier auch der überwiegende Teil der innovations- und umweltpolitischen Instrumente (Regulierungen, Steuererleichterungen, Forschungsförderung etc.) ansetzt. Neben den unternehmensinternen Prozessen, die zur Invention (Ideenentwicklung) und später zur Innovation (erfolgreiche Einführung einer Innovation) führen, geht es auch um die Klärung der Frage, nach den Treibern und Hindernissen der Adoption und Diffusion von Innovationen: Was ermöglicht oder hindert Unternehmen, in der Unternehmensumwelt entstandene Innovationen zu adoptieren? Was fördert und was erschwert die Verbreitung von eingeführten Neuerungen in den jeweiligen Märkten? Ein Forschungsdesign, welches darauf abzielt durch eine quantitative Befragung übertragbare Resultate zu gewinnen, stößt hierbei im Vergleich zu qualitativen Fallstudien in Unternehmen an Grenzen. Die Betrachtung auf Unternehmensebene erlaubt zwar eine Erfassung der einzelnen Wirtschaftsakteure, ein Blick von außen in die „Black Box“ der internen Prozesse der Unternehmen ist aber nur sehr begrenzt möglich. Diese Problematik wird durch das gewählte mehrschichtige Untersuchungskonzept, welches unterschiedliche Entscheidungszeitpunkte im Innovationsprozess erfasst, bereits gemildert. In den Innovationserhebungen des ZEW wird als Proxy⁹, also als stellvertretende Variable für die Diffusionsgeschwindigkeit innerhalb einer Branche der mit inkrementellen Innovationen erwirtschaftete Anteil am gesamten Umsatz genutzt. Ist dieser Anteil relativ hoch, lässt dies auf eine hohe Diffusionsgeschwindigkeit schließen (Aschhoff et al. 2007: 56). Diese Variable wird auch in der vorliegenden Arbeit genutzt. Zur Erfassung der Adoptionsbereitschaft der Unternehmen werden anhand konkreter, in den jeweiligen Teilsektoren der Branche eingeführten, Innovationen deren Verbreitungsgrade in den Unternehmen analysiert, so dass der komplette, von außen zu erfassende Teil der Innovationsprozesse abgebildet werden kann.

⁹ Eine Proxy-Variable, kurz Proxy, dient als stellvertretende Variable für eine nicht oder nur mit unzulässigem Aufwand messbare Variable aufgrund ihrer Messbarkeit und ihres inhaltlichen Bezugs zur nicht messbaren Größe. Zur Erläuterung des Begriffs Proxy-Variable siehe Upton und Cook (2001: 343).

2 Abgrenzung des Untersuchungsgegenstandes

Das Erkenntnisinteresse richtet sich auf die Generierung und Diffusion nachhaltiger Innovationen in der Bau- und Immobilienwirtschaft Deutschlands. Aufgrund der wenigen quantitativen Studien, die übertragbare Ergebnisse sowohl bezüglich der Innovationsprozesse als auch hinsichtlich der Erfolgsdeterminanten von Neuerungen in der Bauwirtschaft enthalten, wird ein dreistufiger Erkenntnisgewinn angestrebt:

- 1) Als Grundlage werden Ergebnisse angestrebt, die ein vertieftes Verständnis der Innovationsprozesse in der Bau- und Immobilienwirtschaft ermöglichen.
- 2) Zudem werden Erkenntnisse zu den wesentlichen Treibern und Hindernissen von Innovationen in der Bau- und Immobilienwirtschaft erwartet.
- 3) Hierauf aufbauend werden im Rahmen dieser Arbeit durch empirische Analysen gewonnene Resultate erwartet, die Aussagen zu den Determinanten von Nachhaltigkeitsinnovationen in der Branche mit einem besonderen Fokus auf die Rolle des regulativen Rahmens erlauben.

Um den Analysegegenstand möglichst vollständig erfassen zu können, wird demzufolge ein Untersuchungsdesign benötigt, welches eine umfassende Betrachtung des Innovationsprozess von der Entwicklung erster Ideen bis zur Adoption der Innovationen erlaubt, alle wesentlichen am Prozess beteiligten Akteure mit in den Blick nimmt sowie die Fokussierung auf nachhaltige Innovationen explizit berücksichtigt. Hieraus ergeben sich mehrere Faktoren, die sowohl die zeitliche, die prozessuale, sektorale als auch die inhaltliche Abgrenzung beeinflussen.

2.1 Zeitliche Abgrenzung: Der Erhebungszeitraum

Bei der Erhebung von Innovationsaktivitäten spielt der Betrachtungszeitraum und Erhebungszeitpunkt eine nicht unerhebliche Rolle. Hauschild und Salomo (2011: 402) benennen fünf unterschiedliche Evaluierungszeitpunkte des Innovationserfolges:

- einen sehr frühen Zeitpunkt in der Ideen- oder Entwicklungsphase
- einen frühen Zeitpunkt in der Konstruktionsphase
- einen zentralen Zeitpunkt nach Abschluss der Prototypenentwicklung
- einen späten Zeitpunkt bei oder in zeitlicher Nähe zur Markteinführung
- einen sehr späten Zeitpunkt bei der Erreichung oder Überschreitung des Lebenszyklusgipfels.

Da Ziel dieser Arbeit die Analyse von Innovationen ist, also von bereits in den Markt oder in das eigene Unternehmen eingeführten Neuerungen, kommen hier nur die beiden letzten Zeitpunkte infrage. Altmann (2003) sieht die Wahl des Zeitpunkts zur Erhebung des Innovationserfolgs in Analysen als einen Kompromiss zwischen der frühestmöglichen Messbarkeit des Erfolgs und der abnehmenden Fähigkeit des Managements, diesen evaluieren zu können: „Lange genug nach der Markteinführung, so dass ökonomische Erfolgsindikatoren erhoben werden können, aber kurz genug, so dass auch das Management des zugehörigen Innovationsprozesses noch hinreichend beurteilt werden kann“ (Altmann 2003: 17). Er empfiehlt einen Zeitraum von bis zu drei Jahren nach der Einführung des Neuproduktes in den Markt. Zur zeitlichen Erfassung der Innovationsaktivitäten in Unternehmen empfiehlt die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) (2005: 129)

einen Beobachtungszeitraum zwischen einem und bis zu maximal drei Jahren, um auf der einen Seite eine Erinnerungsverzerrung bei den Befragten zu minimieren, aber auf der anderen Seite auch die Tätigkeiten unregelmäßig innovationsaktiver Unternehmen und die Effekte der Innovationen erfassen zu können. In Übereinstimmung mit den Betrachtungen der OECD (2005) und von Altmann (2003) wird ein Betrachtungszeitraum von 3 Jahren gewählt. Rückblickend vom Erhebungszeitpunkt werden sowohl die durchgeführten Innovationsaktivitäten als auch die erfolgreich eingeführten Innovationen innerhalb dieser Periode erfasst.

2.2 Prozessuale Abgrenzung: Die Akteure und der Innovationsprozess

Schumpeter betont die Wichtigkeit, Invention von Innovation abzugrenzen, da eine Invention alleine ohne eine erfolgreiche Einführung am Markt keine relevanten ökonomischen Effekte erzielt und aus dieser auch nicht zwangsläufig eine Innovation hervorgeht (Schumpeter 1939: 80). Er unterscheidet bei der Betrachtung von Akteuren im Hinblick auf Innovationsprozesse den Unternehmer, den Inventor und den Innovator: „The inventor produces ideas, the entrepreneur „gets things done“ ...“ [Hervorhebungen im Original] (Schumpeter 1947: 152). Der Innovator ist schließlich derjenige, [who is] (Anm. d. Verfassers) „getting new things done“ [Hervorhebungen im Original] (Schumpeter 1947: 152).

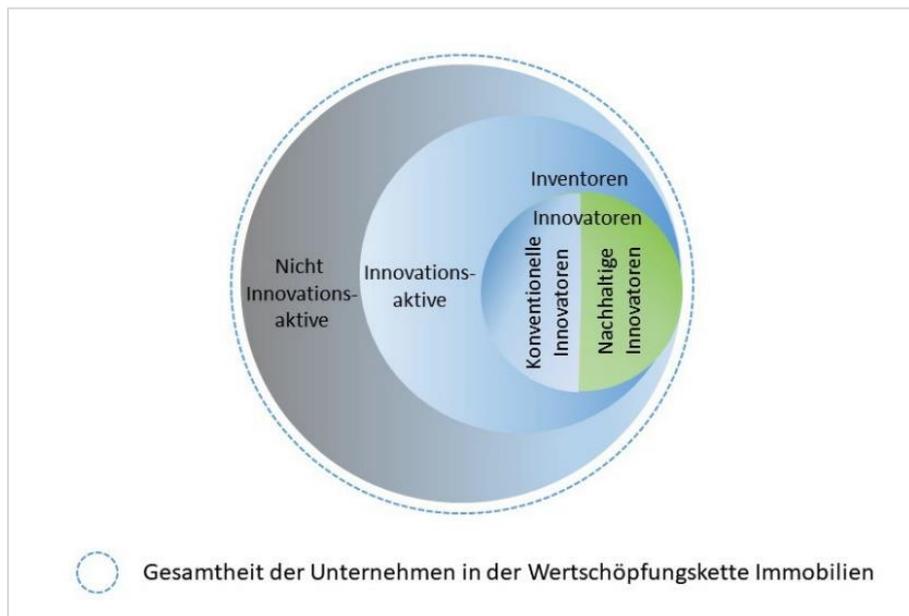


Abb. 2: Abgrenzung der Vergleichsgruppen in der Wertschöpfungskette Immobilien

Der im Rahmen dieser Arbeit gewählte Ansatz der Vergleichsgruppen stützt sich auf diese Unterscheidung. Die Gesamtmenge an Unternehmen in Schumpeters Verständnis (1947) entspricht hier den wirtschaftlichen Akteuren der gesamten Wertschöpfungskette. Die Entrepreneurische Schumpeters umfassen in diesem Modell die nicht-innovationsaktiven Unternehmen. In der Sektion der Innovationsaktiven finden sich die Inventoren und Innovatoren wieder (s. Abb. 2). Die Thematik nachhaltiger Innovationen, die hier eine weitere Differenzierung nach konventionellen und nachhaltigen Innovatoren notwendig macht, war zu Schumpeters Zeit noch nicht gegenwärtig.

Eine sehr umfassende Sicht auf den Innovationsprozess nimmt Rogers (1983: 136) ein. Er identifiziert sechs verschiedene Phase im Innovationsprozess: Das Erkennen von Bedürfnissen, Grundlagen- und

angewandte Forschung, Entwicklung, Kommerzialisierung, Diffusion und Adoption sowie die Konsequenzen der Innovation. Adoption interpretiert er hierbei als die Entscheidung eine neue Idee zu nutzen und umzusetzen. Diffusion in Abgrenzung hierzu ist "...the process by which an innovation is communicated through certain channels over time among the members of a social system (Rogers 1983: 4). Aus Rogers Sicht schließt sich mit der Phase der Konsequenzen der Innovationskreislauf: Entweder ist das Bedürfnis, welches den Prozess ursprünglich ausgelöst hat, befriedigt und der Prozess endet. Bleibt der Bedarf vollständig oder teilweise ungedeckt oder die Innovation verursacht neue Probleme, löst dies einen neuen Innovationsprozess aus (Rogers 1983: 149). Als Voraussetzung hierzu spielt die Diffusion eine essentielle Rolle, da ohne Diffusion im jeweiligen System eine Innovation keine oder nur einen marginalen Effekt hat (Rogers 1983: 371). Insbesondere die Phase der Konsequenzen und damit die Frage, ob mit den jeweiligen Innovationen auch tatsächlich ein nachhaltiger Effekt erzielt wurde, sind bei der Betrachtung von Nachhaltigkeitsinnovationen von großer Bedeutung.

Eine Analyse der Treiber und Hindernisse von Innovationen, unterteilt nach den Zeitpunkten, an denen diese ansetzen, macht eine Einbeziehung des Innovationsprozesses von der Invention bis zur Diffusion und Adoption notwendig. Auch die Betrachtung der Rolle öffentlicher Regulierungen und Förderinstrumente hinsichtlich ihrer Wirkungsweise auf Nachhaltigkeitsinnovationen benötigt zu ihrer Beurteilung diesen Differenzierungsgrad. Setzen die eingesetzten Instrumente dort an, wo sie am effektivsten mögliche Hemmnisse beseitigen oder positive Anreize bewirken können? Der Untersuchungsgegenstand Nachhaltigkeitsinnovationen erweitert den zu betrachtenden Prozessabschnitt um die für diese Thematik so wesentlichen Nachhaltigkeitseffekte und Nebenfolgen¹⁰. In Abgrenzung zu Rogers (1983) werden die Folgen von Innovationen hier allerdings nicht als eine weitere Phase des schöpferischen Innovationsprozesses interpretiert, sondern als Effekte (unerwünschte wie erwünschte), die im Rahmen der Entwicklungs- und Diffusionsprozesse entstehen. Die folgende Abbildung (Abb. 3) zeigt schematisch den in der vorliegenden Arbeit betrachteten Prozessabschnitt. Im Fokus steht das Unternehmen, in dessen Grenzen der Innovationsprozess abläuft. Von außen werden Neuerungen aus der Unternehmensumwelt an das Unternehmen herangetragen und von diesen übernommen (Adoption). Diese Neuerungen können, müssen aber nicht zwangsläufig neue Ideen hervorrufen, die wiederum der Beginn von Innovationsaktivitäten sein können. Diese Ideen verbleiben als Inventionen in den Unternehmen, bis sie durch eine erfolgreiche Einführung in den Markt oder in das eigene Unternehmen zu Innovationen werden. Während ihrer Entwicklung, aber auch durch ihre Anwendung, führen sie zu erwünschten Effekten sowie unerwünschten Nebenfolgen. Im Rahmen ihrer Verbreitung im Markt oder in der Branche (Diffusion) werden die Innovationen von anderen Wirtschaftsakteuren adoptiert und der Kreislauf beginnt an anderer Stelle von neuem.

¹⁰ Zu den unerwünschten Nebenfolgen von Umwelt- und Nachhaltigkeitsinnovationen s. Kap. 4.3.

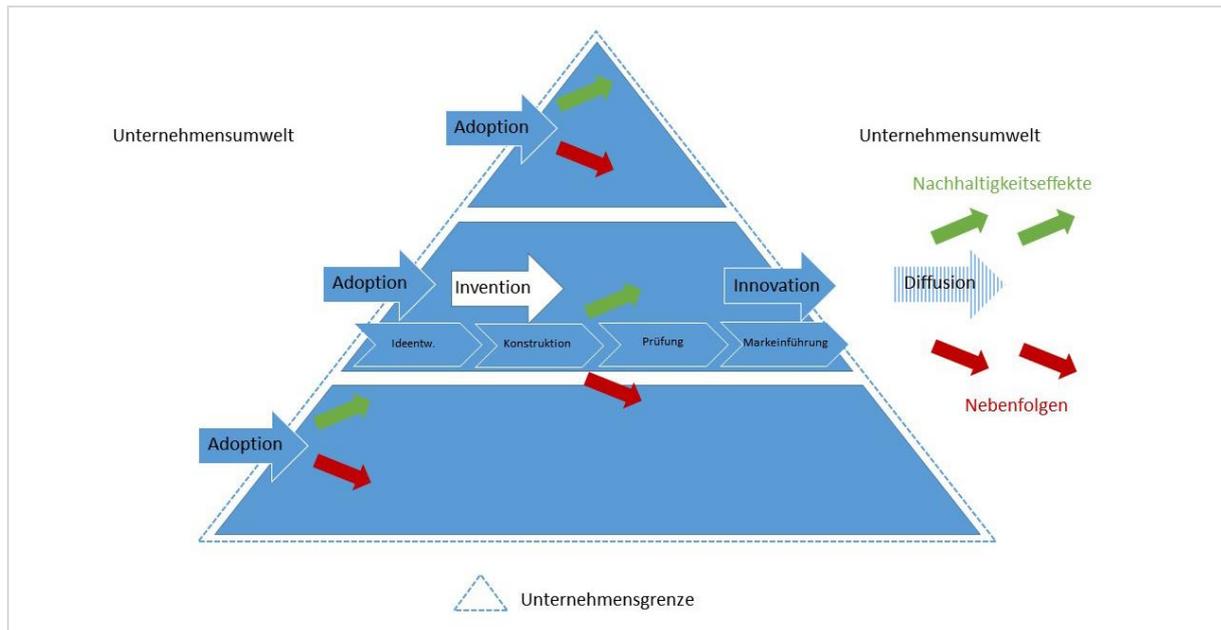


Abb. 3: Prozessuale Abgrenzung: Phasen im Innovationsprozess

Einschränkend muss zur beabsichtigten Betrachtung des Innovationsprozesses von der Adoption bis zur Diffusion, mitsamt der durch die Innovationen ausgelösten Effekte, auf die Problematik hingewiesen werden, durch eine Befragung auf der mikroökonomischen Ebene der Unternehmen diese Effekte umfänglich erfassen zu können. Dies wird limitiert durch die Befragten selbst – für die Innovatoren sind die Konsequenzen, intendierte Nachhaltigkeitseffekte wie unerwünschte Nebenfolgen, evtl. nicht oder nur teilweise sichtbar. Begrenzend wirkt hier aber auch zusätzlich der gewählte Betrachtungszeitraum, der für eine umfängliche Betrachtung der Folgen den gesamten Lebenszyklus einer Neuerung umspannen müsste. Dieses ist aber im Rahmen einer empirischen Umfrage weder sinnvoll noch leistbar.

2.3 Sektorale Abgrenzung: Die Wertschöpfungskette Bau

Die Abgrenzung der Bau- und Immobilienwirtschaft ist mittlerweile Thema zahlreicher wissenschaftlicher Publikationen. Ansätze hierzu wurden sowohl seitens der Immobilienwirtschaft als auch aus der Sicht der Bauwirtschaft entwickelt. Hintergrund einiger Untersuchungen ist der Versuch, das volkswirtschaftliche Potential der Bau- und oder Immobilienbranche in Gänze zu erfassen (vgl. Voigtländer 2009; IW Consult 2008; Demary 2007; Rußig 2005; DIW 2004). Andere Studien zielen darauf ab, die Innovationsprozesse in der Bauwirtschaft durch einen Lebenszyklusansatz besser zu erfassen (vgl. BBSR 2019; BMVBS 2013; Nordhause-Janzen et al. 2011; Butzin und Rehfeld 2008). Beiden Untersuchungsrichtungen ist gemein, dass sie in der Abgrenzung des Untersuchungsgegenstandes die traditionellen Grenzen der Kernbranchen, wie sie z.B. in der Klassifikation der Wirtschaftszweige beim Statistischen Bundesamt (s. Tab. 2) erfasst werden, verlassen.

F Baugewerbe („Bauwirtschaft“)

41 Hochbau

41.1 Erschließung von Grundstücken; Bauträger

41.2 Bau von Gebäuden

42 Tiefbau

42.1 Bau von Straßen und Bahnverkehrsstrecken

42.2 Leitungstiefbau und Kläranlagenbau

42.9 Sonstiger Tiefbau

43 Vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallation und sonstiges Ausbaugewerbe

43.1 Abbrucharbeiten und vorbereitende Baustellenarbeiten

43.2 Bauinstallation

43.3 Sonstiger Ausbau

43.9 Sonstige spezialisierte Bautätigkeiten

L Grundstücks- und Wohnungswesen („Immobilienwirtschaft“)

68 Grundstücks- und Wohnungswesen

68.1 Kauf und Verkauf von eigenen Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen

68.2 Vermietung, Verpachtung von eigenen oder geleasteten Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen

68.3 Vermittlung und Verwaltung von Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen für Dritte

Tab. 2: Gliederung der Bau- und Immobilienwirtschaft nach Wirtschaftszweigen, in Anlehnung an Statistisches Bundesamt (2009: 104).

2.3.1 Ansätze aus Sicht der Immobilienwirtschaft

In der Absicht, die ökonomische Bedeutung der Immobilienwirtschaft umfassend darzustellen, definiert Rußig (2005) die Immobilienwirtschaft als „den funktional oder institutionell abgegrenzten Teilbereich einer Volkswirtschaft, der sich beschäftigt

- mit den Immobilienbeständen und deren Veränderungen
- sowie mit der Bewirtschaftung und Nutzung von Immobilien“ (Rußig 2005: 2).

In dieser breiten Auslegung wird der Sektor Bauwirtschaft als Bereich der physischen Veränderungen von Immobilienbeständen unter den Begriff der Immobilienwirtschaft subsummiert. Einem ähnlichen Ansatz folgt die Abgrenzung des Statistischen Bundesamtes (2007: 9), die die Gesamtbranche „Immobilienwirtschaft“ in die Teilbereiche Bewirtschaftung, Baugewerbe, Immobilienvermögen und Finanzierungsdienstleistungen untergliedert (s. Abb. 4).

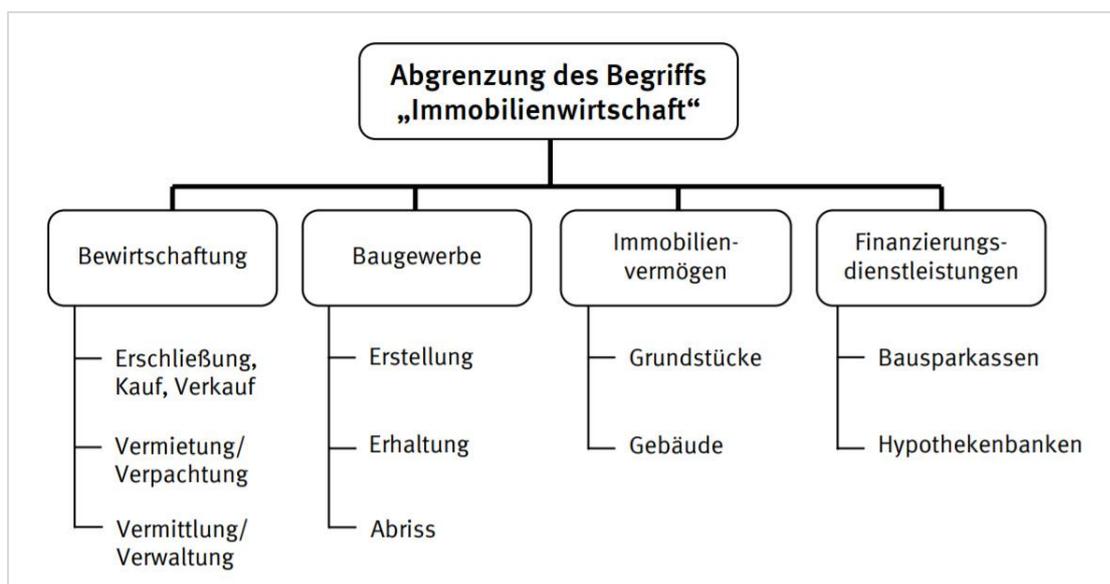


Abb. 4: Abgrenzung des Begriffes Immobilienwirtschaft, Schaubild 1, Statistisches Bundesamt (2007: 10)

Demary et al. (2009: 44) ergänzen in ihrer Definition einer Immobilienwirtschaft im weiteren Sinne den Kern der Immobilienbranche mit den Teilbereichen Bewirtschaftung, Verwaltung und Vermittlung um die Teilbereiche Planung, Erstellung und Finanzierung und versuchen damit einem umfassenderen Lebenszyklus-Ansatz gerecht zu werden. Scharp und Galonska (2001:2) betonen in ihrer Klassifizierung der Akteure der Immobilienwirtschaft zudem die Bedeutung des Teilbereiches der Entsorgung (s. Abb. 5) und kommen damit dem cradle to cradle¹¹ Ansatz, der versucht geschlossene Produktlebenszyklen von der Herstellung über die Nutzung bis zur Wiederverwertung abzubilden, am nächsten¹².

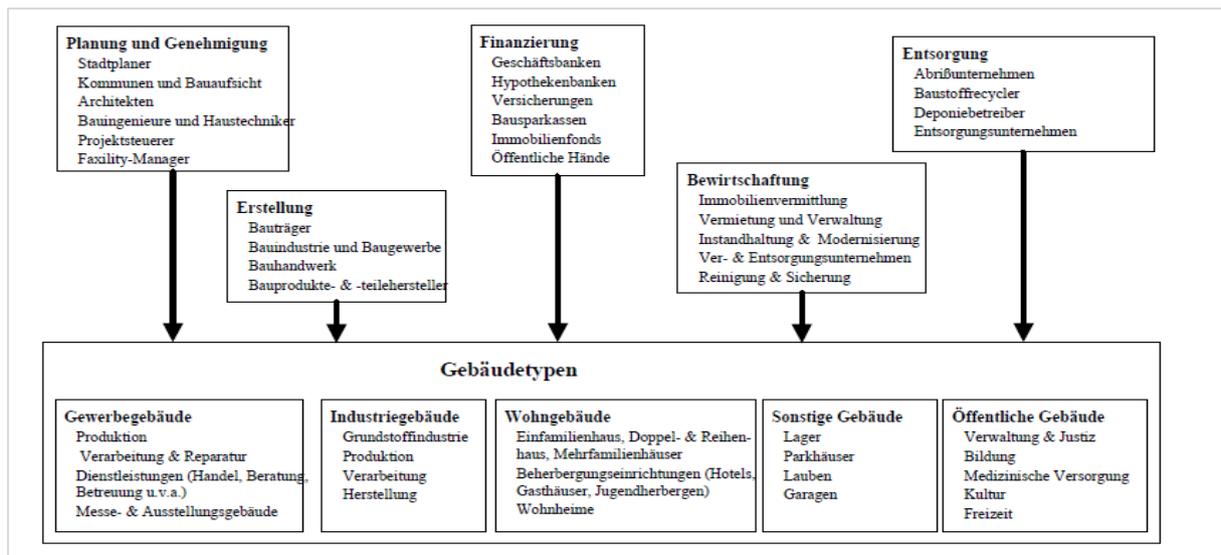


Abb. 5: Akteure der Immobilienwirtschaft und Gebäudetypen, Scharp und Galonska (2001: 2)

¹¹ Der cradle to cradle Ansatz beruht auf Arbeiten des Architekten William McDonough und des Chemikers Michael Braungart (McDonough und Brangart 2002).

¹² Demary et al. (2009: 45) betonen zwar einen Lebenszyklus-Ansatz bei ihrer Abgrenzung der Immobilienwirtschaft im weiteren Sinne und inkludieren auch die Unternehmen des Ausbaugewerbes, in dem ein großer Teil der Entsorgungsunternehmen enthalten ist. Sie vernachlässigen aber Abriss, Entsorgung und Recycling als wesentliche Teilbereiche eines Immobilienlebenszyklus explizit zu erwähnen.

2.3.2 Ansätze aus Sicht der Bauwirtschaft

Eine Analyse der volkswirtschaftlichen Bedeutung der Wertschöpfungskette Bau der IW Consult (2008) entwickelt Ansätze zur Abgrenzung der Bauwirtschaft. In einer engen Sicht auf das Baugewerbe (IW Consult 2008: 29) werden nur das Bauhauptgewerbe und das Ausbaugewerbe in die Betrachtung inkludiert. In der erweiterten Sicht (IW Consult 2008: 71) werden alle baurelevanten Leistungen aus anderen Branchen mit hinzugerechnet. Eine Verschmelzung dieser beiden Sichtweisen resultiert in der Wertschöpfungskette „Bauen und Planen“ (IW Consult 2008: 103), die

- in einem inneren Kern das Bauhauptgewerbe, das Ausbaugewerbe und Planungsbüros verortet,
- in einem äußeren Kern weitere Branchen mit einem nennenswerten Anteil an baurelevanten Leistungen ansiedelt (rohstoffnahe Branchen, Finanzdienste, industrielle Vorleister, Logistik, unternehmensnahe Dienste, sonstige Branchen¹³) und darüber hinaus
- einen äußeren Randbereich definiert, in dem die Branchen nicht näher definiert werden, deren Unternehmen aber dennoch einen Anteil von ungefähr 40% zu dem Produktionswert der Wertschöpfungskette beitragen (IW Consult 2008: 102).

Die folgende Abbildung (Abb. 6) zeigt die Wertschöpfungskette Bauen und Planen und ihre Kernunterbranchen.

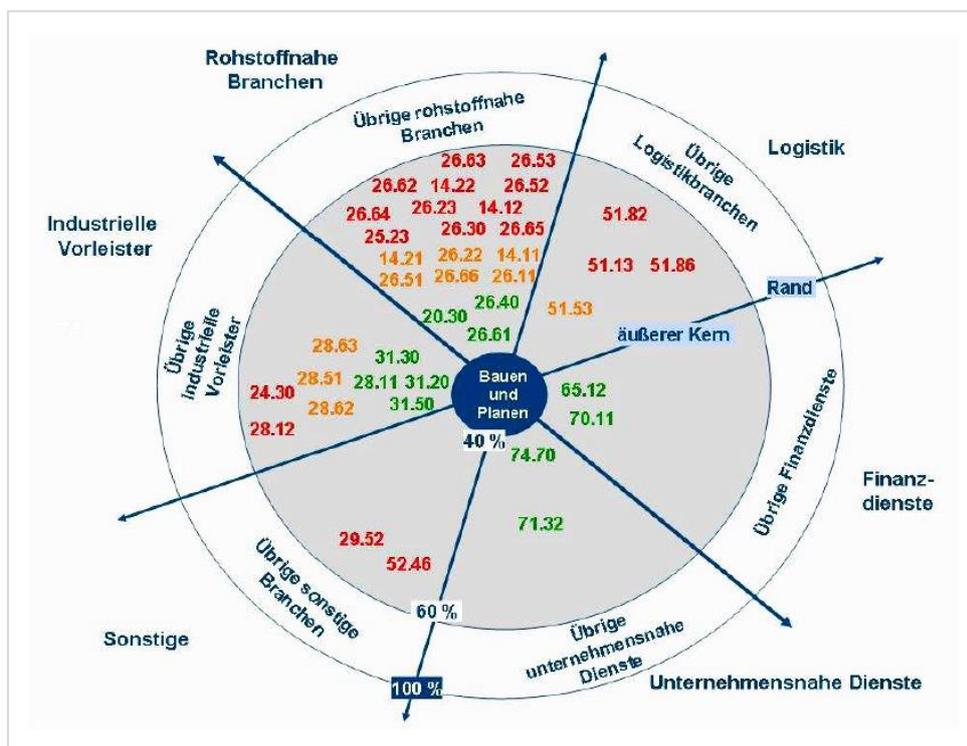


Abb. 6: Die Kernunterbranchen der Wertschöpfungskette Bauen und Planen, IW Consult (2008: 103)¹⁴

¹³ Die Teilbranchen im äußeren und inneren Kern erfasst die Studie von IW Consult (2008: 103) auf der Ebene vierstelliger WZ-Kategorien.

¹⁴ Beiträge zum Produktionswert in Prozent, nach funktional abgegrenzten Branchen, Schätzung mit 4-Steller-SV-Beschäftigung, Jahr 2004, maßstabsverzerrt. Legende: grün = hoher Beitrag, orange = mittelhoher Beitrag, rot = niedriger Beitrag (IW Consult 2008: 103).

Nordhause-Janz et al. (2011:26) entwickeln einen ähnlich umfassenden Ansatz in dem Bemühen, Innovationen in der Bauwirtschaft durch eine ganzheitliche Betrachtung der Wertschöpfungskette Bauwirtschaft zu analysieren. Sie beziehen in Ergänzung zu dem Konzept von IW Consult (2008) Verbände, Träger öffentlicher Forschung, öffentliche Einrichtungen und Transferstellen sowie Zulieferer von Maschinen und Werkzeugen und Baustoffhersteller zusätzlich als wesentliche Akteure in die Betrachtung mit ein (s. Abb. 7).

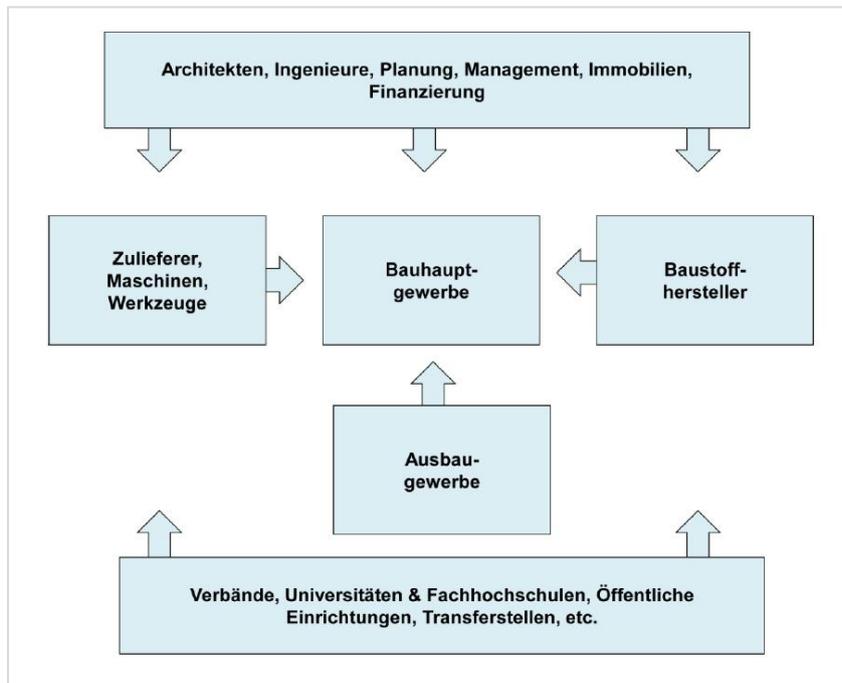


Abb. 7: Wertschöpfungskette Bauwirtschaft, Nordhause-Janz et al. (2011: 26)

In Ihrer Untersuchung zu Patentaktivitäten der deutschen Wertschöpfungskette Bau für das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) modifizieren Nordhause-Janz et al. (2013) das Konzept und erfassen im Rahmen der Wertschöpfungskette neben dem Bauhauptgewerbe und dem Ausbaugewerbe industrielle Vor- und Zulieferanten, Dienstleistungen mit Bezug zur Bauwirtschaft sowie den Handel mit Bezug zur Bauwirtschaft (BMVBS 2013: 12).

2.3.3 Zusammenfassung und Ableitung eines eigenen Abgrenzungsansatzes

Fasst man die Ansätze unter dem Dach der Klassifikation nach Wirtschaftszweigen zusammen, zeigen sich sehr viele Gemeinsamkeiten, aber auch Differenzen. Übereinstimmung besteht in der hohen Bedeutung, die dem Bereich Planen (WZ 71.1 Architekten und Ingenieure) sowie dem Baugewerbe (WZ 41- 43) zugebilligt wird. Je nachdem, aus welcher Sicht die Analyse erfolgt, sind diese Bereiche der wesentliche Kern (aus Sicht der Bauwirtschaft) oder aber gleichberechtigt neben den Kernbereichen der Immobilienwirtschaft (WZ 68 Grundstücks- und Wohnungswesen). Der Bereich der Finanzierer (WZ 64 Erbringung von Finanzdienstleistungen, WZ 65 Versicherungen, Rückversicherungen und Pensionskassen) sowie der Rechts-, Steuer- und Unternehmensberatung (WZ 69 und 70) findet nur Berücksichtigung in den Studien, die das wirtschaftliche Potential der Immobilienwirtschaft zu erfassen suchen. Zulieferer von Material und Komponenten für die Bauwirtschaft (WZ 8 Gewinnung von Steinen

und Erden und C verarbeitendes Gewerbe) sowie der Bereich Handel mit Bezug zur Bauwirtschaft (WZ 46 Großhandel und WZ 47 Einzelhandel) fließen nur in die Studien aus Sicht der Bauwirtschaft ein.

Auf den für diese Arbeit gewählten Ansatz der sektoralen Abgrenzung wird im Folgenden als *Wertschöpfungskette Immobilien* Bezug genommen. Neben dem Suchfilter Nachhaltigkeit hat für die hier vorgenommene Abgrenzung auch der Fokus auf Innovationsaktivitäten Auswirkungen auf die sektoralen Grenzen des Untersuchungsgegenstandes: Die technologische Abhängigkeit der Bauwirtschaft insbesondere von den zuliefernden Branchen wird in einigen Studien hervorgehoben (Czerni 2010, Nordhause-Janž et al. 2013 etc.). Dies unterstreicht die Notwendigkeit, die Lieferanten und Hersteller von Rohstoffen, Komponenten und Maschinen in die Analyse miteinzubeziehen. Dem Konzept nachhaltiger Produkte und Prozesse liegt zudem eine lebenszyklusweite Betrachtung und Bewertung nach dem cradle to cradle Prinzip zugrunde. Für die vorliegende Arbeit bedeutet dies, dass alle wesentlichen Akteure entlang des gesamten Immobilienlebenszyklus in die Untersuchung einbezogen werden und damit insbesondere die folgenden Aktivitäten in Anlehnung an Scharp und Galonska (2001: 2) abgedeckt werden:

- Planung und Entwicklung
- Erstellung (inklusive Sanierung)
- Bewirtschaftung (Vermittlung, Vermietung, Verwaltung, Instandhaltung, Reinigung, Sicherung)
- Entsorgung und Recycling.

Darüber hinaus werden nachgeschaltete Aktivitäten aus dem Bereich des Handels mit Bezug zur Bauwirtschaft mit einbezogen. Weitere für den Immobilienzyklus bedeutende Akteure wie Auftraggeber von Immobilienprojekten (in Abgrenzung zu Nordhausen-Janž et al. 2011), Akteure der Immobilienfinanzierung (in Abgrenzung zu den Konzepten von Voigtländer 2009, IW Consult 2008), Kooperationspartner (in Abgrenzung zu Nordhausen-Janž et al. 2011) sowie die Nutzer von Immobilien sind nicht Teil der Befragung, deren Funktionen werden aber inhaltlich in der Umfrage thematisiert. Hieraus leiten sich, als in die Umfrage einzubeziehende Teilnehmergruppen, die in der folgenden Tabelle (Tab. 3) enthaltenden Wirtschaftszweige (WZ) ab.

Wirtschaftszweige der Wertschöpfungskette Immobilien	
WZ 2008	Inhaltliche Beschreibung
B	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden
08	Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau
08.1	Gewinnung von Natursteinen, Kies, Sand, Ton und Kaolin
C	Verarbeitendes Gewerbe
16.2*	Herst. v. sonst. Holz-, Kork-, Flecht- u. Korbwaren (o. Möbel), Ausbauelementen u. Fertigteilbauten aus Holz
20.3	Herstellung von Anstrichmitteln, Druckfarben und Kitten
22.2*	Herstellung von Kunststoffwaren
23*	Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden
25.1	Stahl- und Leichtmetallbau
25.2	Herstellung von Metalltanks und -behältern; Herstellung von Heizkörpern und -kesseln für Zentralheizungen
25.7*	Herstellung von Schneidwaren, Werkzeugen, Schlössern und Beschlägen aus unedlen Metallen
28.9*	Herstellung von Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige
F	Baugewerbe
41	Hochbau
41.1	Erschließung von Grundstücken; Bauträger
41.2	Bau von Gebäuden
42	Tiefbau
42.1	Bau von Straßen und Bahnverkehrsstrecken
42.2	Leitungstiefbau und Kläranlagenbau
42.9	Sonstiger Tiefbau
43	Vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallation und sonstiges Ausbaugewerbe
43.1	Abbrucharbeiten und vorbereitende Baustellenarbeiten
43.2	Bauinstallation
43.3	Sonstiger Ausbau
G	Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen
46	Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)
46.1*	Handelsvermittlung
46.6*	Großhandel mit sonstigen Maschinen, Ausrüstungen und Zubehör
46.7*	Sonstiger Großhandel
47	Einzelhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)
47.5*	Einzelhandel mit sonst. Haushaltsgeräten, Textilien, Heimwerker- u. Einrichtungsbedarf (in Verkaufsräumen)
L	Grundstücks- und Wohnungswesen
68	Grundstücks- und Wohnungswesen
68.1	Kauf und Verkauf von eigenen Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen
68.2	Vermietung, Verpachtung von eigenen oder geleasteten Grundstücken,
68.3	Vermittlung und Verwaltung von Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen für Dritte
M	Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen
71	Architektur- und Ingenieurbüros; technische, physikalische und chemische Untersuchung
71.1	Architektur- und Ingenieurbüros
71.2	Technische, physikalische und chemische Untersuchung
72	Forschung und Entwicklung im Bereich Ingenieurwissenschaften
72.1*	Forschung und Entwicklung im Bereich Natur-, Ingenieur-, Agrarwissenschaften und Medizin
N	Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen
81	Gebäudebetreuung
81.1	Hausmeisterdienste
81.2	Reinigung von Gebäuden, Straßen und Verkehrsmitteln

Tab. 3: Wirtschaftszweige der Wertschöpfungskette Immobilien (*gehört nur anteilig zur Wertschöpfungskette)

2.4 Inhaltliche Abgrenzung: Nachhaltigkeitsinnovationen

Zur Erarbeitung einer Definition für Nachhaltigkeitsinnovationen wird in einem ersten Schritt geklärt, welche Definition für Nachhaltigkeit dieser Arbeit zugrunde gelegt wird. Die Definition für Nachhaltigkeit orientiert sich an dem Leitbild der Nachhaltigen Entwicklung und der daraus abgeleiteten Konzepte der schwachen, starken und der kritischen Nachhaltigkeit, die im Folgenden kurz erläutert werden, um daraus das dieser Arbeit zugrunde liegende Begriffsverständnis abzuleiten. Ähnlich wie Nachhaltigkeit wird auch der Terminus Innovation beinahe inflationär verwendet und bedarf einer Begriffsschärfung. Anhand der in den nationalen und europäischen Innovationserhebungen gebräuchlichen Definitionen wird das in dieser Arbeit verwendete Begriffsverständnis erläutert. Danach wird aus der Literatur zu Umweltinnovationen eine Definition für diesen Typus von Neuerung abgeleitet. Wissenschaftliche Literatur zu Nachhaltigkeitsinnovationen ist bislang nur in begrenztem Umfang vorhanden. Aufbauend auf die, in diesen wenigen Studien enthaltenen, Begriffsbestimmungen von Nachhaltigkeitsinnovationen wird anschließend in Abgrenzung zum Typus der Umweltinnovation eine Definition von nachhaltigen Innovationen für die hier vorliegende Arbeit entwickelt.

2.4.1 Begriffsklärung Nachhaltigkeit

Ausgelöst durch den Bericht „Limits to growth“ an den Club of Rome (Meadows et al. 1972), der die Grenzen der Verfügbarkeit nicht-erneuerbarer Ressourcen thematisierte und deren baldiges Ende prognostizierte, keimte in Wissenschaft und Politik eine sehr kontrovers geführte Diskussion zur zukünftigen Ressourcennutzung durch die Weltgemeinschaft auf. Zwei Jahrzehnte später bekannte sich die internationale Staatengemeinschaft auf der Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung 1992 in Rio zu den Prinzipien einer Nachhaltigen Entwicklung. Das zuvor im sogenannten Brundtland-Bericht¹⁵ „Our Common Future“ von der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung (WCED) der Vereinten Nationen (1987) formulierte Leitbild zielt neben einer Überwindung der zunehmenden sozialen und wirtschaftlichen Kluft zwischen Entwicklungs- und Industrieländern vor allem auf eine Entwicklung im Rahmen der von der Natur gesetzten Restriktionen, zum Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen auch der künftiger Generationen: „Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs“ (WCED 1987: Kapitel 2: 1.). Die sehr offene Formulierung führte zu einer großen Bandbreite der Interpretationen des Begriffs Nachhaltige Entwicklung. Gemein ist allen Konzepten die normative Grundausrichtung auf das Prinzip der inter- und intragenerationellen Gerechtigkeit (Steger et al. 2002), also einer fairen Verteilung von Ressourcen innerhalb aber auch zwischen den Generationen.

¹⁵ Die, nach ihrer damaligen Vorsitzenden, der ehemaligen norwegischen Ministerpräsidentin Gro Harlem Brundtland auch Brundtland-Kommission genannt, veröffentlichte 1987 den Report „Our Common Future“, in dem erstmals das Konzept der Nachhaltigen Entwicklung formuliert wurde. Die deutsche Version "Unsere Weltkommission für Umwelt und Entwicklung gemeinsame Zukunft. Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung" stammte von dem damaligen deutschen Forschungsminister Volker Hauff.

Das Leitbild der Nachhaltigkeit thematisiert den Erhalt (und die Verteilung) dreier Kapitalarten:

- Das ökologische Kapital (z.B. Ressourcen- und Umweltschutz, Funktions- und Artenerhaltung, Risiko- und Emissionsbegrenzung)
- Das ökonomische Kapital (z.B. Wachstum, Wettbewerb, Stabilität, Effizienz)
- Das soziale Kapital (z.B. Bildung, Sicherheit, Gesundheit, Menschenrechte, soziale Gerechtigkeit).

Zwischen diesen Kapitalformen bestehen je nach Interpretation substitutive oder komplementäre Beziehungen. Die Frage nach der Substituierbarkeit der Kapitalarten untereinander führte zu einer Bandbreite unterschiedlicher Auslegungen des Nachhaltigkeitsbegriffs von einer sehr schwachen bis zu einer sehr starken Nachhaltigkeit¹⁶. Die nachstehende Tabelle (Tab. 4) gibt einen Überblick über die unterschiedlichen Konzepte, den Inhalt des jeweils weiterzugebenden Kapitalstocks sowie der Substitutionsbeziehungen der Kapitalarten untereinander.

Nachhaltigkeitskonzept				
Äußerst schwache Nachhaltigkeit	Schwache Nachhaltigkeit	Kritische Nachhaltigkeit ¹⁷	Vernünftige Nachhaltigkeit	Sehr starke Nachhaltigkeit
Inhalt der Weitergabe an die folgenden Generationen				
Konstantes Sozialprodukt	Konstanter, aber beliebig kombinierter Bestand an Natur- und Sachkapital	Mindestmaß an kritischem Naturkapital	Mindestniveaus für alle Kapitalarten in Form von „safe minimum standards“	Weitergabe eines konstanten Naturkapitals
Beziehung und Substituierbarkeit der Kapitalarten untereinander				
Substitutiv Vollständige Substituierbarkeit möglich	Substitutiv Vollständige Substituierbarkeit möglich	Substitutiv und komplementär Partielle Substituierbarkeit möglich	Substitutiv und komplementär Partielle Substituierbarkeit möglich	Komplementär Substituierbarkeit ausgeschlossen

Tab. 4: Nachhaltigkeitskonzepte und Substituierbarkeit der Kapitalformen, in Anlehnung an Stegen et al. (2002: 17)

Im Folgenden werden die beiden Extreme dieses Spektrums, die (sehr) schwache und die (sehr) starke Nachhaltigkeit sowie das vermittelnde Konzept der kritischen Nachhaltigkeit dargestellt.

¹⁶ Zu einem ausführlichen Überblick über die Bandbreite an Interpretationen des Nachhaltigkeitskonzepts siehe Kopfmüller (2001).

¹⁷ Die Trennlinie zwischen den Konzepten der kritischen und der vernünftigen Nachhaltigkeit ist hier gestrichelt dargestellt, da diese nicht als eigenständige Konzepte, sondern eher als zwei Spielarten eines Konzepts gesehen werden.

2.4.1.1 Schwache Nachhaltigkeit

The world can, in effect, get along without natural resources, so exhaustion is just an event, not a catastrophe (Solow 1974: 11).

Die eher pessimistische Sicht¹⁸ des Berichts an den Club of Rome wurde und wird bei weitem nicht von allen Ökonomen geteilt. Die damaligen Kritiker des Reports waren davon überzeugt, dass die Ressourcenbegrenztheit langfristig durch technischen Fortschritt, Effizienzgewinne und Substitutionsprozesse gelöst werden könne. Sie gingen von einer vollständigen Substituierbarkeit der drei Kapitalarten untereinander aus. Als Nachhaltigkeitskriterium innerhalb dieses, als (sehr) schwache Nachhaltigkeit bezeichneten Konzepts ist die wertmäßige Konstanz des aggregierten Kapitalstocks im Zeitverlauf ausreichend (Steger et al. 2002: 15). Entscheidend ist das gesamte Wohlfahrtsniveau. Durch Aktivitäten entstehende externe Kosten, die zu einem Wohlfahrtsverlust einzelner Akteure führen, können durch Kompensationsleistungen an die Betroffenen ausgeglichen werden. Das Paradigma der schwachen Nachhaltigkeit korrespondiert mit der Denkschule der neoklassischen Ökonomik – insbesondere der Ressourcenökonomie. Bekanntester Vertreter dieses Konzept ist Robert M. Solow (1974).

2.4.1.2 Starke Nachhaltigkeit

If the two forms of capital were good substitutes, then natural capital could be totally replaced by manmade, [...]. But in fact manmade capital loses its value without a complement of natural capital. What good is the manmade capital of fishing boats without the natural capital of fish populations? Sawmills without forests? (Daly 1993: 814).

Die Hauptkritik an dem Konzept der schwachen Nachhaltigkeit entzündete sich an der Idee der vollständigen Substituierbarkeit natürlichen Kapitals. Der von den Vertretern der schwachen Nachhaltigkeit propagierte „Ressourcenoptimismus“ (Neumayer 2010: 44) und die diesem zugrunde liegende Gläubigkeit an zukünftige Effizienz- und Substitutionstechnologien wurde abgelehnt. In der Verfügbarkeit essentieller, nicht substituierbarer Ressourcen wurde die größte Herausforderung eines kontinuierlichen Wirtschaftswachstums gesehen (Ehrlich et al. 1999: 274). Für die Vertreter der starken Nachhaltigkeit ist die Substitution der Kapitalarten untereinander nicht zulässig. Das Paradigma der starken Nachhaltigkeit korrespondiert mit der Denkschule der ökologischen Ökonomie. Einer der bekanntesten Vertreter ist Herman E. Daly, der in seinen Publikationen eine Wirtschaft propagiert (Daly 1991, 1996), die bei einer konstanten Bevölkerung auf einem optimalen Niveau nicht mehr weiterwächst. Da aber auch bei einer stationären Wirtschaft Produktionsaktivitäten gänzlich ohne Nutzung von natürlichen Ressourcen nicht realisierbar sind, „...bleibt die Frage nach dem zulässigen Niveau der Inanspruchnahme des Naturkapitals letztlich offen“ (Elder 2007: 54).

¹⁸ Die eher pessimistische Sicht des Reports, die auf ein zugrunde gelegtes, sehr statisches Modell zurückzuführen war und noch nicht entdeckte Vorräte unterschätzte, bestätigte sich letztendlich nicht (Döring 2004: 3).

2.4.1.3 Kritische Nachhaltigkeit

Since we do not know exactly where the boundaries of these critical limits for each type of capital lie, it behooves the sensible person to err on the side of caution in depleting resources [especially natural capital] at too fast a rate (Serageldin und Steer 1994: 32).

Das Konzept der kritischen Nachhaltigkeit nimmt eine vermittelnde Position zwischen der schwachen und der starken Nachhaltigkeit ein. Die bei der sehr schwachen Nachhaltigkeit implizierte Homogenität des Naturkapitals wird hier aufgegeben: Es werden kritische Naturgüter identifiziert, die für das Überleben der Menschheit unerlässlich sind und daher besonders geschützt werden müssen (Ekins 2003, Nutzinger und Radke 1995, Pearce 1988) oder aber kritische Niveaus für jede der Kapitalarten festgelegt (Serageldin und Steer 1994), die nicht unterschritten werden dürfen. Der kritischen Nachhaltigkeit oder auch der „sensible sustainability“ (Serageldin und Steer 1994: 32) liegt also eine partielle Substituierbarkeit der Kapitalformen oberhalb sogenannter „safe minimum standards“¹⁹ (Ready und Bishop 1991) zugrunde, die in wissenschaftlichen Analysen ermittelt und anschließend politisch gesetzt werden müssen. Grundvoraussetzung ist allerdings, dass die grundlegenden Funktionen des Ökosystems erhalten bleiben. Angesichts des mit hoher Unsicherheit behafteten Wissens über ökologische Systemzusammenhänge geht es allerdings weniger um das starre Setzen von quantitativen Vorgaben, als vielmehr um einen „...kontinuierlichen gesellschaftlichen Such-, Lern-, und Entdeckungsprozess[...], der zur Anpassungsfähigkeit und größeren Flexibilität der Gesellschaft insgesamt an veränderte Rahmenbedingungen führt“ (Deutscher Bundestag 1998: 39). Das Konzept der kritischen Nachhaltigkeit impliziert die Überzeugung, dass eine nachhaltige Entwicklung mithilfe von technologischen, organisatorischen und institutionellen Innovationen langfristig möglich ist. Diesem Konzept wird im Rahmen der vorliegenden Arbeit gefolgt.

¹⁹ Safe minimum standards sind laut Stegen et al. (2002) Tragekapazitäten und kritische Bestände sowie Umweltstandards, die als „Werte formuliert werden, die als Leitplanken einschlägiges Handeln begrenzen sollen“ (Stegen et al. 2002: 16).

2.4.2 Begriffsklärung Innovation

Die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (Organisation for Economic Co-operation and Development OECD) entwickelt in ihrer ersten Ausgabe des Oslo Manual (OECD 1992), einer Art Handbuch für die Erhebung und Interpretation von Innovationsdaten, Definitionen für Produkt- und Prozessinnovation, die als Grundlage der seit 1993 durchgeführten, methodisch einheitlichen Erhebungen zu den Innovationsaktivitäten der Mitgliedsländer der Europäischen Union, dem Community Innovation Survey (CIS), dient:

A product innovation is the commercialisation of a technologically changed product. Technological change occurs when the design characteristics of a product change in ways which deliver new or improved services to consumers of the product.

A process innovation occurs when there is significant change in the technology of the production of an item. This may involve new equipment, new management and organisation methods, or both. (OECD 1992: 10).

In Anpassung an den wissenschaftlichen Erkenntnisstand und den jeweiligen politischen Fokus wurden diese Definitionen in unregelmäßigen Abständen überarbeitet. Die Zweiteilung in Produkt- und Prozessinnovationen und die starke Betonung des technologischen Aspekts der Neuerungen blieben in der zweiten Ausgabe des Oslo Manual (OECD 1997) zunächst bestehen.

A technological product innovation is the implementation/commercialisation of a product with improved performance characteristics such as to deliver objectively new or improved services to the consumer.

A technological process innovation is the implementation/adoption of new or significantly improved production or delivery methods. It may involve changes in equipment, human resources, working methods or a combination of these (OECD 1997: 9).

Der ausschließliche Fokus auf technologische Neuerungen geriet zunehmend in die Kritik, Innovationen im Dienstleistungsbereich nicht vollständig zu erfassen (Hipp und Grupp 2005) und nicht das vollständige Bild der Innovationsaktivitäten in allen Wirtschaftsbereichen abzubilden (Tidd et al. 2001). Dies nahm die OECD zum Anlass, in der dritten Ausgabe des Oslo Manual (OECD 2005) den Innovationsbegriffs um nicht-technologische Innovationen zu ergänzen.

*An **innovation** [Hervorhebung im Original] is the implementation of a new or significantly improved product (good or service), or process, a new marketing method, or a new organisational method in business practices, workplace organisation or external relations (OECD 2005: 46 §146).*

Als nicht-technologische Innovationen wurden Marketing- und Organisationsinnovationen mit aufgenommen und wie folgt definiert:

A marketing innovation is the implementation of a new marketing method involving significant changes in product design or packaging, product placement, product promotion or pricing (OECD 2005: 49).

An organisational innovation is the implementation of a new organisational method in the firm's business practices, workplace organisation or external relations. (OECD 2005: 51).

Nicht-technologische Innovationen zeigen in ihren Charakteristika deutliche Unterschiede zu technologischen Neuerungen (Rammer und Schmidt 2007: 5):

- Die für Innovationen typische Unsicherheit bezüglich des Erfolges der Innovationsaktivitäten trifft nicht oder nur in deutlich verringertem Maße auf Marketing- und Organisationsinnovation zu, da es sich hier in vielen Fällen um Adoptionen und Modifikationen bereits vorhandener Modelle oder Praktiken unter Begleitung erfahrener Berater handelt.
- Innovation beinhalten häufig finanzielle Risiken, durch die für Innovationsaktivitäten notwendigen, oft beträchtlichen Investitionen, deren potentielle Erträge erst in einer späteren Zeitphase anfallen. Dies ist bei nicht-technologischen Innovationen normalerweise nicht der Fall.
- Mit Innovationen gehen Externalitäten in Form von Wissens-Spillovern einher. Auf Organisationsinnovationen, die sehr firmenspezifisch und von außen wenig sichtbar sind, trifft dies weniger zu. Marketinginnovationen hingegen könnten eher von Spillovereffekten betroffen sein. Ähnlich wie der Schutz durch Patente bei technologischen Innovationen könnten Marktrechte diesen ungewollten Wissensübertragungen in gewissem Maße Einhalt gebieten.
- Darüber hinaus haben nicht-technologische Innovationen allein keine signifikanten Auswirkungen auf die Gewinnmargen der Unternehmen (vgl. Rammer und Schmidt 2007; Mothe und Uyen Nguyen Thi 2010).

In Kombination mit Produkt- und Prozessinnovationen zeigen nicht-technologische Innovationen positive Effekte auf den mit Marktneuheiten generierten Umsatzanteil sowie auf den mit Prozessinnovationen erzielten Kostensenkungsanteil (Rammer und Schmidt 2007) und führen insgesamt zu einer höheren Bereitschaft, technologische Neuerungen zu entwickeln (Mothe und Uyen Nguyen Thi 2010). Zahlreiche Studien zeigen, dass nicht-technologische Innovationen vor allem in Ergänzung zu technologischen Innovationen entwickelt werden. Ballot et al. (2015) weisen eine deutliche Komplementarität von Prozess- und Organisationsinnovationen in französischen und britischen Firmen nach. Ähnliche Befunde konstatieren Sapprasert und Clausen (2012) bei einer Analyse norwegischer Unternehmen, Dorian (2012) für Unternehmen in Irland, Polder et al. (2010) für die Niederlande sowie Mothe und Uyen Nguyen Thi (2010) für Luxemburg. Als Komplementarität ist hier zu verstehen, wenn die gemeinsame Durchführung von mindestens zwei unterschiedlichen

Innovationsarten zu größeren Erträgen führt, als deren getrennte Durchführung (Dorian 2012: 362). Rammer und Schmidt (2007: 6) stellen fest, dass Marketinginnovationen häufig mit Produktinnovationen und Organisationsinnovationen oft mit Prozessinnovationen einhergehen. Aufgrund dieser Erkenntnisse stellt sich die Frage, ob Marketing- und Organisationsinnovationen überhaupt als eigenständige Innovationskonzepte oder aber eher als Wegbereiter von technologischen Innovationen zu betrachten sind.

Allen drei Versionen des Oslo Manuals (1992/1997/2005) ist gemein, dass Innovationen auf der Unternehmensebene erfasst werden (OECD 1992: 27). In der zweiten Auflage wurde die seitdem bestehende Mindestbedingung für Neuerungen als „new to the firm“ (OECD 1997: §27) hinzugefügt, um die Adoption durch Unternehmen von im Unternehmensumfeld entwickelten Innovationen mit berücksichtigen zu können. In Übereinstimmung mit den Definitionen der OECD wird Innovation im Rahmen dieser Arbeit auf der Ebene der Unternehmen betrachtet und die Mindesteingangsbedingung übernommen, dass eine Innovation für das jeweilige Unternehmen neu sein muss. In Anlehnung an die in den Innovationserhebungen des ZEW genutzten Begriffsfestlegungen folgt hieraus:

- Eine Innovation ist die Einführung eines neuen oder erheblich verbesserten Produktes (Gut oder Dienstleistung) in den Markt (Produktinnovation) oder eines Verfahrens in ein Unternehmen (Prozessinnovation).
- Wesentlich ist hierbei, dass die Innovation neu oder erheblich verbessert aus Sicht des Unternehmens ist, es muss sich nicht zwangsläufig auch um eine Markt- oder Branchenneuheit handeln.

Aus den vorangegangenen Überlegungen folgt für die hier vorliegende Arbeit, dass Marketing- und Organisationsinnovationen nicht als eigener Innovationstypus in die Analyse aufgenommen, aber ihre Effekte, als mögliche Treiber von technologischen Innovationen, mitbetrachtet werden.²⁰

2.4.3 Begriffsklärung Umweltinnovation

Seit den 1990er Jahren findet der Begriff Umweltinnovationen vermehrt Niederschlag in der wissenschaftlichen Literatur. Die jeweils zugrunde gelegten Definitionen beschreiben hierbei Neuerungen, die rein ökologisch, ökologisch-ökonomisch oder aber auch auf alle Dimensionen der Nachhaltigkeit ausgerichtet sind.

Die Definition von Lehr und Löbbe (2000) fokussiert ausschließlich auf den mit der Innovation erzielten ökologischen Effekt. Der ökonomische Nutzen, bislang Hauptaugenmerk der Innovationsforschung, gerät hier zur Randnotiz: „Environmental innovation here includes all technological, economic, social and institutional innovation which contributes to a reduction in anthropogenic overuse of the environment, regardless of whether the innovation offers other - namely economic - benefits“ (Lehr und Löbbe 2000: 110). Über das bislang vorwiegend technologisch geprägte Verständnis hinaus werden

²⁰ In einer schriftlichen Anfrage an den Leiter der Innovationserhebungen des ZEW Dr. Christian Rammer bestätigt dieser diese Einschätzung. Darüber hinaus berichtet Dr. Rammer, dass die beiden Begriffe Marketing- und Organisationsinnovation in der Unternehmenspraxis kaum Anwendung finden und daher die Gefahr bergen, missverstanden zu werden.

hier auch ökonomische, soziale und institutionelle Neuerungen einbezogen. Ein Anspruch an den Neuerungsgrad der Innovation wird hier nicht beschrieben.

Im Rahmen des durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) initiierten, interdisziplinären Forschungsprojekts "Innovation Impacts of Environmental Policy Instruments" (FIU) wurde der Begriff „environmental innovations“ oder kurz „eco-innovations“ geprägt und eine sehr umfangliche Definition dieses Innovationstypus erarbeitet:

"Eco-innovations are all measures of relevant actors (firms, politicians, unions, associations, churches, private households) which:

- develop new ideas, behaviour, products and processes, apply or introduce them and
- which contribute to a reduction of environmental burdens or to ecologically specified sustainability targets" (FIU 1997 zitiert in Blazejczak et al. 1999: 10).

Neben der sehr weitgefassten Benennung der relevanten Akteure ist an diesem Begriffsverständnis insbesondere die Tatsache hervorzuheben, dass auch eine Idee oder Verhaltensänderungen als Umweltinnovationen angesehen werden. Zudem zählt neben der Entwicklung und der Einführung einer Neuerung auch deren Anwendung als Innovation. Auch in dieser Definition wird keine Mindestanforderung an den Neuigkeitsgrad der Innovationen inkludiert.

Kemp und Pearson (2007) formulieren zusätzliche Bedingungen, die durch Umweltinnovationen erfüllt sein müssen: "Eco-innovation is the production, assimilation or exploitation of a product, production process, service or management or business method that is **novel to the organisation** (developing or adopting it) and which **results**, throughout its life cycle, in a reduction of environmental risk, pollution and other negative impacts of resources use (including energy use) **compared to relevant alternatives** [Hervorhebungen im Original]" (Kemp und Pearson 2007: 7). Der im Oslo Manual (OECD 1997: §27) formulierten Anforderung an den Neuigkeitsgrad von Innovationen entsprechend, müssen Innovationen diesem Begriffsverständnis zufolge zumindest aus Sicht des Unternehmens neu sein. Der Nachhaltigkeitseffekt der Neuerungen wird hier in Relation zu anderen Alternativen bemessen und seine Wirksamkeit auf den gesamten Lebenszyklus bezogen. Neben Produkt- und Prozessinnovationen werden in dieser Sichtweise auch Organisationsinnovationen einbezogen. Kemp und Pearson (2007) betonen zudem, dass nicht die einer Innovation zugrunde liegende Motivation, sondern der aus deren Anwendung resultierende positive Effekt für die Umwelt entscheidend ist: „...it is not the aim that is of interest but whether there are positive environmental effects related to its use (Kemp und Pearson (2007: 5).

Zusammenfassend lassen sich die folgenden Merkmale von Umweltinnovationen in Abgrenzung zu nicht-ökologischen Innovationen festhalten: Die mit Umweltinnovationen beabsichtigten Effekte zielen auf eine Reduzierung der anthropogenen Umweltnutzung und deren negativen Auswirkungen ab. Umweltinnovationen sind nicht auf technologische Neuerungen beschränkt – entscheidend ist der tatsächliche Umwelteffekt, den sie durch ihre Produktion, Konsumierung oder Nutzung erzielen. Gerade dieser Umwelteffekt unterscheidet den Innovationstypus Umweltinnovation von den allgemeinen Innovationen. Während die generelle Begriffsbestimmung von Innovationen richtungsneutral ist bezüglich des Inhaltes der Neuerung (Rennings 1998: 4), ist die Ausrichtung von Umweltinnovationen

durch das Ziel der Erhaltung und ggf. des Ausbaus des ökologischen Kapitalstocks definiert und die Richtung des intendierten Fortschritts damit vorgegeben.

2.4.4 Begriffsklärung Nachhaltigkeitsinnovation

An dieser Stelle scheint es notwendig zu begründen, warum die hier vorliegende Arbeit auf Nachhaltigkeitsinnovationen in Abgrenzung zu Umweltinnovationen fokussiert. Was unterscheidet Umwelt- von Nachhaltigkeitsinnovationen? Welchen Mehrwert schafft eine Analyse, die auf die Generierung und Diffusion von Nachhaltigkeitsinnovationen abstellt?

Während Umweltinnovationen ausschließlich auf die Lösung ökologischer Problemstellungen abzielen, sind Nachhaltigkeitsinnovationen darauf ausgerichtet, einen Beitrag zur Nachhaltigen Entwicklung zu leisten. Hieraus ergeben sich Zielbezüge, „die über ökologische Fragestellungen hinausreichen und Fragen der Sicherung der menschlichen Existenz, des Erhalts des sozialen Produktivkapitals und der Bewahrung von Handlungs- und Entwicklungsmöglichkeiten adressieren“ (Fichter et al. 2006: 43).

Nachhaltigkeitsinnovationen stellen das Prinzip der inter- und intragenerationellen Gerechtigkeit in den Mittelpunkt. Dies berührt neben Fragen der gerechten Verteilung der ökologischen und anthropogenen Ressourcen innerhalb einer Generation, insbesondere zwischen Industrie- und Entwicklungsländern, auch die Problematik der Quantität und Qualität des an die nächste Generation weiterzugebenden Kapitalstocks. Aus Sicht der für diese Arbeit maßgebenden kritischen Nachhaltigkeit ist hierbei eine Substitution des ökologischen Kapitals unter der Bedingung des Erhalts kritischer Naturgüter innerhalb bestimmter „Safe Minimum Standards“ möglich. Wenngleich dies angesichts des aktuellen Status der Übernutzung von natürlichen Gütern und der damit derzeit einhergehenden Vordringlichkeit ökologischer Fragestellungen in den meisten Fällen ebenfalls zu einem „Reduktionsauftrag“ (Fichter et al. 2006: 43) der anthropogenen Umweltnutzung führen wird, lassen sich unter diesem Konstrukt auch Ansätze subsumieren, deren Neuerungen bei einer nachhaltigen Nutzung²¹ ökologischer Ressourcen, z.B. auf den Erhalt oder die Erhöhung des Sozialkapitals, fokussieren. Den oben zitierten Definitionen zufolge, wären diese Innovationen keine Umweltinnovationen.

Fichter et al. (2006) definieren nachhaltige Innovationen als „Durchsetzung solcher technischen, organisationalen, nutzungssystembezogenen, institutionellen oder sozialen Neuerungen, die zum Erhalt kritischer Naturgüter und zu global und langfristig übertragbaren Wirtschafts- und Konsumstilen und -niveaus beitragen“ (Fichter et al. 2006: 44) und machen damit deutlich, dass eine nachhaltige Entwicklung nur erreicht werden kann, wenn sich auch die Verhaltensweisen von Konsumenten und Wirtschaftakteuren ändern.

Aus der Zusammenfassung der bisherigen Erkenntnisse ergeben sich folgende Abgrenzungen der beiden Innovationstypen²²: Umweltinnovationen sind eine Unterkategorie der Nachhaltigkeitsinnovationen. Darüber hinaus können Nachhaltigkeitsinnovationen aber auch auf

²¹ Diese nachhaltige Nutzung sei ganz im Sinne von von Carlowitz (2000 / 1713) verstanden, der in seinem Buch >>Sylvicultura oeconomica, oder haußwirthliche Nachricht und naturmaeßige Anweisung zur Wilden Baum-Zucht<< zu einer nachhaltigen Forstwirtschaft aufruft, die nur so viel Holz nutzt, wie wieder aufgeforstet werden kann und damit als Erfinder der Nachhaltigkeit gilt.

²² Zu einer ausführlichen Abgrenzung von Umwelt- und Nachhaltigkeitsinnovationen s. Fichter et al. (2006: 42).

andere, aus den Zielen der Nachhaltigen Entwicklung ableitbaren Fragestellungen fokussieren. Die Bewertung von Nachhaltigkeitsinnovationen erfolgt anhand des von ihnen im Laufe ihres gesamten Lebenszyklus tatsächlich geleisteten Beitrags zu den Nachhaltigkeitszielen und bezieht eventuelle, aus ihnen resultierende negative Nebenfolgen und Rebound-Effekte mit ein. Entscheidendes Merkmal von Nachhaltigkeitsinnovation gegenüber Umweltinnovation ist, dass sie neben der ökologischen auch die soziale Komponente berücksichtigen und ökologische Wirkungen der Innovation zusätzlich in den Blick nehmen. Aus den vorab vorgestellten Begriffsbestimmungen folgt für die in dieser Arbeit zugrunde gelegte Definition von Nachhaltigkeitsinnovationen:

Nachhaltige Innovationen sind im Markt oder unternehmensintern eingeführte Neuerungen, die durch ihre Anwendung im Vergleich zu anderen relevanten Alternativen im Verlauf ihres gesamten Lebenszyklus einen Beitrag zu den nationalen Nachhaltigkeitszielen leisten, indem sie

- zu einer merklichen Reduzierung der Umweltnutzung und -verschmutzung und damit zum Erhalt des ökologischen Kapitals
- und / oder zur Stabilisierung und Entwicklung des Wirtschafts- und Sozialkapitals beitragen.

Unter der Bedingung des Erhalts kritischer Naturgüter können ökologische Ressourcen hierbei innerhalb bestimmter Grenzen durch ökonomische bzw. soziale Ressourcen substituiert werden. Die positiven Nachhaltigkeitseffekte können hierbei sowohl ausdrückliches Ziel oder aber auch unbeabsichtigter Nebeneffekt der Innovation sein. Wesentlich ist, dass die Innovation neu oder erheblich verbessert aus Sicht des Unternehmens ist, es muss sich nicht zwangsläufig auch um eine Markt- oder Branchenneuheit handeln.

2.5 Wahl der Bezugsgröße: Innovationserfolg, Innovationsgrad und Nachhaltigkeitseffekt

Was macht eine Nachhaltigkeitsinnovation erfolgreich? Während in Innovationserhebungen als Hauptbezugsgrößen der Innovationserfolg und -zumeist zweitrangig - der Innovationsgrad verwendet werden, rücken bei Umwelt- und Nachhaltigkeitsinnovationen die von der Innovation ausgehenden Nachhaltigkeitseffekte in den Vordergrund der Betrachtung. In der Literatur gibt es bislang zu den Bezugsgrößen Innovationserfolg und Innovationsgrad kein einheitliches Verständnis, zur Thematik Nachhaltigkeitseffekt liegen derzeit kaum wissenschaftlichen Erkenntnisse vor. Im Folgenden wird eine Definition der Erfolgsgrößen für diese Arbeit entwickelt. Daran anschließend wird die Frage der Gewichtung der einzelnen Zielgrößen für den Zweck dieser Untersuchung thematisiert.

2.5.1 Innovationserfolg

Der Erfolg einer Innovation ist ein vielschichtiges Konstrukt, welches je nach Betrachtungszeitraum, Betrachter, Standort, Betrachtungsebene sowie dem Inhalt durch einen unterschiedlichen Kanon an Kriterien erfasst werden kann. Eine ausführliche Auseinandersetzung mit dem Thema Innovationserfolg erfolgt u.a. in den Publikationen von Hauschildt (1991, 1992) sowie Hauschildt und Salomo (2011, 2005).

Hauschildt (1991: 460) differenziert den Innovationserfolg in drei Kategorien: Die technische und die finanzielle Dimension sowie die sonstigen Effekte. Die technische und die ökonomische Dimension werden noch weiter in direkte und indirekte Effekt untergliedert, die in der Summe den technischen bzw. den ökonomischen Nutzen bilden. Während der technische direkte Effekt in der Erreichung zuvor

festgelegter technischer Zielgrößen besteht, kann der indirekte Effekt z.B. durch Lernerfolge oder einen Erfahrungszugewinn entstehen. Indirekte finanzielle Effekte werden durch ökonomische Auswirkungen der Innovation beim Wettbewerber erzielt in Form von Kostensteigerungen oder Umsatzreduzierungen. In der Dimension sonstige Effekte verweist Hauschildt (1991) auf systembezogene Effekte, die für diese Arbeit von besonderer Relevanz sind: Er subsumiert unter dieser Kategorie neben Autonomieeffekten auch Umwelt- und soziale Effekte und schafft damit einen ersten Rahmen für die Erfolgsdefinition von Nachhaltigkeitsinnovationen. Stehen die einzelnen Dimensionen in dieser Konstruktion anfänglich noch gleichwertig nebeneinander, stellt Hauschildt (1992) in einer darauffolgenden Publikation klar: „Technische Erfolge sind allenfalls notwendige, nicht aber hinreichende Zwischenresultate auf dem Weg zu [...] wirtschaftlichen Erfolg“ (Hauschildt 1992: 5). Das in der Gesamtschau der ökonomische Erfolg entscheidend ist, verdeutlichen Hauschildt und Salomo (2011): „Eine Innovation ist letztlich nur dann für eine Unternehmung ein Erfolg, wenn sich das eingesetzte Kapital zielentsprechend verzinst“ (Hauschildt und Salomo 2011: 42).

Altmann (2003) zeigt einen ähnlichen Ansatz. Er sieht den Innovationserfolg als „ein latentes Konstrukt, das indirekt über mehrere Indikatoren erhoben werden muss“ (Altmann 2003: 19). Altmann entwickelt ein mehrstufiges Modell, in dem der Prozess- und der technische Erfolg dem wirtschaftlichen Erfolg vorgeschaltet und damit nicht als gleichrangig anzusehen sind. Er konstatiert: „[D]ieses Modell [geht] davon aus, dass der Gesamterfolg langfristig allein dem ökonomischen Erfolg entspricht“ (Altmann 2003: 21).

Diese Einschätzung ist auch Grundlage der Innovationserhebungen des ZEW. Hier wird der Innovationserfolg anhand der folgenden Variablen erhoben:

- Umsatzanteil von Neuprodukten²³
- Umsatzanteil mit Marktneuheiten²⁴
- Umsatzanteil mit Nachahmerinnovationen²⁵
- Kostenreduktionsanteil durch Prozessinnovationen (Aschhoff et al. 2007: 48).

Neben der eindeutig ökonomischen Auslegung des Innovationserfolges fließt in diese Bemessung noch eine zusätzliche Bezugsgröße ein: Der Innovationsgrad.

2.5.2 Innovationsgrad

Laut Hauschildt und Salomo (2011: 13) ist der Innovationsgrad „das Ausmaß des Innovationsschrittes“, welcher im Zeit- und Betriebsvergleich bewertet wird. An einer positiven Beziehung zwischen Innovationserfolg und dem Neuigkeitsgrad von Innovationen hegen beide Zweifel: „Die direkte positive Beziehung zwischen Innovationsgrad und Innovationserfolg ist keinesfalls empirisch gesichert. Negative Beziehungen dominieren“ (Hauschildt und Salomo (2005: 6). Sie begründen dies mit der mit dem Innovationsgrad steigenden Komplexität der Projekte und dem dadurch zunehmenden Risiko zu

²³ Brockhoff (1985: 63) bezeichnet diesen auch als Produktinnovationsrate.

²⁴ „Marktneuheiten [sind] neue Produkte [...], die noch von keinem anderen Unternehmen zuvor im Markt eingeführt wurden“ (Aschhoff et al. 2007: 48). Hierunter fassen Aschhoff et al. (2007) Innovationen, die nicht neu für das Unternehmen sind und radikale Innovationen zusammen.

²⁵ „Nachahmerinnovationen [sind] neue Produkte [...], die bereits von anderen Unternehmen zuvor im Markt eingeführt wurden“ (Aschhoff et al. 2007: 48).

scheitern. Spielkamp und Rammer (2006) hingegen vermuten, „...dass für den wirtschaftlichen Erfolg von Innovationen der Neuigkeitsgrad entscheidend ist“ (Spielkamp und Rammer 2006: 55). Der Zusammenhang zwischen diesen beiden Bezugsgrößen wird im Rahmen der hier durchgeführten Untersuchung überprüft. Für diese Arbeit gilt in Übereinstimmung mit der in der dritten Version des OECD Manual (2005) festgelegten Mindestanforderung an Innovationen, dass diese wenigstens neu für das Unternehmen sein müssen. Somit wird auch der niedrigste Neuigkeitsgrad einer Innovation - die Adoption – erfasst. Dies liegt zum einen begründet darin, dass die Adoption von Innovationen mit dem einhergehenden Wissenstransfer von den innovierenden zu den adoptierenden Unternehmen von großer Bedeutung für das gesamte Innovationssystem ist. Die durch die Adoption von Innovationen angeregten Lernprozesse bieten das Potential weitere Verbesserungsinnovationen oder aber auch die Entwicklung von Produkt- und Prozessinnovationen auszulösen. Zum anderen entfalten Innovationen den größten Teil ihres ökonomischen Potentials erst durch die Verbreitung der originären Innovationen in anderen Unternehmen. Diese Verbreitung wird durch das Konzept „neu für das Unternehmen“ mit erfasst (vgl. OECD 2005:18). Die Beurteilung des Neuigkeitsgrades erfolgt aus Sicht des jeweiligen Unternehmens. Dimensionen des Innovationsgrades sind der Neuigkeitsgrad sowohl für das Unternehmen als auch aus Sicht des jeweilig relevanten Marktes.

Es werden in Übereinstimmung mit den Innovationserhebungen des ZEW vier unterschiedliche Neuigkeitsgrade erfasst:

- Inkrementelle Innovationen / Produktimitationen / Nachahmerinnovationen
- Sortimentserweiterungen / Neue Produktlinien
- Marktneuheiten
- Radikale Innovationen.

Inkrementelle Innovationen sind Innovationen, die zum ersten Mal von dem adoptierenden Unternehmen in das eigene Sortiment übernommen werden, am Markt aber bereits von anderen Unternehmen offeriert wurden. Der Umsatzanteil, der mit inkrementellen Innovationen, sogenannten Produktimitationen (Rammer 2004: 3) oder Nachahmerinnovationen (Aschhoff et al. 2007: 30) erzielt wird, ist ein Maß für die Diffusionsgeschwindigkeit von Neuprodukten in der Branche und korreliert stark mit der Produktlebensdauer in einer Branche²⁶. Innovationen, die nicht neu für den Markt sind, aber das unternehmenseigene Sortiment erweitern, sind *Neue Produktlinien* oder aber *Sortimentsinnovationen*. Neu für den jeweiligen Markt, aber keine Erweiterung des Unternehmenssortiments sind *Marktneuheiten*. *Radikale Innovationen* schließlich sind sowohl neu für den jeweiligen Absatzmarkt als auch für das entwickelnde Unternehmen. Für eine Zusammenfassung

²⁶ „Rasch veraltende Produkte treiben vor allem den Absatzerfolg von Nachahmerinnovationen an. Dies ist einleuchtend, da Nachahmerinnovationen sich gegenüber den bereits im Markt befindlichen originären Innovationen behaupten müssen, gegenüber denen sie z.B. Reputationsnachteile aufweisen. Hohe Markterfolge mit Nachahmerinnovationen sind daher in einem Umfeld kurzer Produktzyklen, das ein rasches Ausscheiden alter Produkte und eine allgemein hohe Nachfrage nach jungen Produkten bedingt, einfacher zu erzielen als in Märkten mit einem hohen Anteil alter Produkte, in denen der Innovationswettbewerb primär zwischen originären Innovationen und etablierten Produkten stattfindet (Aschhoff et al. 2007: 56).

von Marktneuheiten und radikalen Innovationen wird im Rahmen dieser Arbeit der Begriff Marktinnovationen in Abgrenzung zu dem Terminus Marktneuheit gewählt.

2.5.3 Nachhaltigkeitseffekt

In dieser Arbeit werden die Beiträge, die Innovationen zur Zielerreichung der Nachhaltigen Entwicklung und bezogen auf Deutschland konkret zu den Zielen der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie leisten, als Nachhaltigkeitseffekte bezeichnet. In Abgrenzung hierzu werden die unerwünschten Auswirkungen als Nebenfolgen bezeichnet. Durch die hier gewählte Untersuchungsmethode einer empirischen Befragung auf Untersuchungsebene ist die Bewertung des Nachhaltigkeitseffektes nur eingeschränkt möglich. Generell limitiert ist das Evaluationspotential durch den gesetzten Zeitrahmen von maximal 3 Jahren nach Einführung der Innovation. Hierdurch ist eine Erfassung längerfristiger Effekt nicht möglich. Während die Evaluation der Nachhaltigkeitseffekte durch die Einführung von Prozessinnovationen im eigenen Unternehmen noch im Urteilsbereich der Wirtschaftakteure liegt, ist dies bei Produktinnovationen deutlich schwieriger. Hier wird ein großer Teil der Effekte erst bei der Anwendung durch den Kunden wirksam. Dies dürfte aus Unternehmenssicht nur sehr eingeschränkt (z.B. durch Kundenfeedback, Monitoring-Analysen) zu beurteilen sein. Bei enger gefassten Untersuchungsgegenständen könnte die Evaluation durch vorgegebene Indikatoren anhand von einzelnen Nachhaltigkeitszielen und deren Zielerreichung unterstützt werden. Dies ist bei dem hier gewählten breiten Ansatz im Rahmen einer Umfrage nicht möglich. Trotz der genannten Einschränkungen wird die Einschätzung der Unternehmen zur Art und Stärke des Nachhaltigkeitseffektes der von ihnen entwickelten Innovationen als relevante Bezugsgröße zur Bewertung des „Erfolgs“ der Nachhaltigkeitsinnovationen herangezogen.

2.5.4 Zusammenhang der Bezugsgrößen

Die Frage nach dem Zusammenhang der einzelnen Erfolgsgrößen ist hinsichtlich der Beurteilung von Umwelt- und Nachhaltigkeitsinnovationen und der potentiellen Konkurrenz zwischen ökologischen bzw. nachhaltigen und ökonomischen Zielen von besonderem Interesse. Ausgehend von der Porter-These der „innovation offsets“ (Porter und Linde 1995: 98) stehen ökonomischer Erfolg und ökologischer Erfolg nicht (oder nicht in jedem Fall) in einem Konkurrenzverhältnis. Effizienzgewinne können bei Innovation, die durch Umweltregulierungen ausgelöst werden, die Kosten der Regulierungen ausgleichen und langfristig überkompensieren – also zum ökonomischen Erfolg beitragen. Unklar ist allerdings bislang, ob ökonomischer Erfolg und Stärke des Nachhaltigkeitseffekts miteinander korrelieren.

Zum Zusammenhang von Innovationsgrad und Nachhaltigkeitseffekt gibt es unterschiedliche Erkenntnisse. Von Hauff und Kleine (2014: 128) beziehen die Stärke der ökologischen Wirksamkeit auf eine Matrix aus Innovationsgrad und Marktdurchdringung. Schwache Innovationen sind dabei Neuerungen, die nur zu inkrementellen ökologischen Verbesserungen führen und nur einen geringen Verbreitungsgrad im Markt haben. Starke Umweltinnovationen sind radikale Innovationen mit einer mindestens nationalen bis globalen Marktdurchdringung. Auch Jänicke (2012: 43) differenziert Umweltinnovationen hinsichtlich ihrer Wirkung in starke und schwache Umweltinnovationen und bemisst diese an den Größen Veränderungsgrad, Breitenwirkung, Diffusionstempo und Dauerhaftigkeit. In beiden Konzepten wird der Innovationsgrad mit dem ökologischen Effekt der Innovation gleichgesetzt

oder zumindest ein linearer Zusammenhang unterstellt. Einem ähnlichen Verständnis folgt auch das Deutsche Global Compact Netzwerk (DGCN 2011), eine aus dem UN Global Compact hervorgegangene Unternehmensinitiative zur verantwortungsvollen Unternehmensführung, indem es anzweifelt, dass inkrementelle Innovationen „nicht nachhaltige Konsum- und Produktionsweisen sowie Lebensstile zukunftsfähig verändern können“ (DGCN 2011: 8). Jänicke (2012) geht sogar davon aus, dass inkrementelle Umweltinnovationen häufig durch Wachstums- und Rebound-Effekte „neutralisiert werden“ (Jänicke 2012: 45).

Laut Rennings et al. (2013: 331) fehlt für die Hypothese der ökologischen Überlegenheit radikaler Innovation jedoch die empirische Evidenz. Anhand einer Untersuchung von Innovationen in deutschen Kohlekraftwerken kommen sie zu dem Schluss, dass inkrementelle Innovationen radikalen Innovationen durchaus überlegen sein können, da sich radikale Innovationen aufgrund von Pfadabhängigkeiten²⁷, technologischen und Marktunsicherheiten Barrieren gegenübersehen, deren Überwindung viel Zeit in Anspruch nimmt – Zeit, in der es inkrementellen Innovationen gelingen kann, durch kontinuierliche Verbesserungen den ursprünglichen Effizienzvorsprung der radikalen Innovation abzubauen. Innovationen sollten daher in ihrer Entwicklungsphase in Zeitintervallen evaluiert werden (Rennings et al. 2013: 350). Auch Ahrens et al. (2006) sehen Innovationen mit höheren Neuigkeitsgraden in besonderem Maße einer Systemträgheit ausgesetzt, die sie als eines der Haupthindernisse für erfolgreiche Innovationsprozesse ausmachen: „In our experience it is not the target or the motive for innovation that contributes fundamentally to the flexibility or inertia of innovative systems, but rather the level of innovation (Ahrens et al. 2006: 112).

Zusammenfassend lässt sich aus den vorliegenden Erkenntnissen ein Zusammenhang zwischen Innovationsgrad und Stärke des Nachhaltigkeitseffektes vermuten. Dieser wird im Rahmen der hier vorliegenden Arbeit überprüft. Eine Gewichtung der einzelnen Bezugsgrößen im Sinne eines Ranking ist problematisch. Während das Vorhandensein eines positiven Nachhaltigkeitseffektes Grundvoraussetzung für Nachhaltigkeitsinnovationen ist, kann an dieser Stelle nicht abschließend geklärt werden, ob ein starker Nachhaltigkeitseffekt einer Innovation de facto höher zu bewerten ist als ein schwacher Effekt – ausgehend von der These, dass Effekt und Innovationsgrad zumindest annähernd linear miteinander korrelieren und starke Nachhaltigkeitsinnovationen somit größere Barrieren zu überwinden haben und in der langfristigen Betrachtung damit schwachen Nachhaltigkeitsinnovationen, die kontinuierlich verbessert werden, eventuell unterlegen sind. Ökonomischer Erfolg erscheint ebenso bedeutsam als Voraussetzung für die Generierung von Nachhaltigkeitsinnovationen. Studien zur Motivation von Umweltinnovatoren bestätigen die Dominanz ökonomischer Motive bei der Entwicklung von Umweltinnovationen (vgl. Urbaniec 2008; Störmer 2001; Blättel-Mink 1997). Ein längerfristiges Streben von Unternehmen nach innovativen Lösungen im Sinne einer Nachhaltigen Entwicklung ohne ökonomische Anreize dürfte daher als unwahrscheinlich gelten. Die Aussagen zum Zusammenhang zwischen Innovationsgrad und ökonomischen Innovationserfolg differieren sehr stark. Gemünden und Kock (2010:37) finden in einer Meta-Analyse sowohl Hinweise auf positive, negative als auch neutrale

²⁷ Pfadabhängigkeiten können durch bestehende, nur schwer veränderliche institutionelle Gegebenheiten oder auch durch sogenannte Sunk Costs entstehen – Investitionen, die im Falle eines Systemwechsels für die Unternehmen verloren gehen.

Zusammenhänge. Auf der einen Seite wird in radikalen Innovationen ein großes Potential zur Generierung von Wettbewerbsvorteilen gesehen, auf der anderen Seite ist die Ausschöpfung dieser Vorteile aufgrund der größeren Markt- und Technologierisiken ungewiss. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung werden die Bezugsgrößen ökonomischer Innovationserfolg, Innovationsgrad und Nachhaltigkeitseffekt als Messgrößen für den Erfolg von Nachhaltigkeitsinnovationen verwandt und vorläufig als gleichrangig gewertet.

3 Der Beitrag der Wertschöpfungskette Immobilien zur Nachhaltigen Entwicklung

Ziel dieses Kapitels ist es, auszuloten, welches Potential der Wertschöpfungskette Immobilien innewohnt, zu den Zielen der Nachhaltigen Entwicklung beizutragen. Zudem wird, soweit möglich, der bisherige Stand der Zielerreichung dargestellt, um den notwendigen Handlungsbedarf in der Wertschöpfungskette Immobilien abschätzen zu können. Der Beitrag, den die Bau- und Immobilienwirtschaft zu den deutschen Nachhaltigkeitszielen leisten kann, lässt sich zum einen aus der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie ableiten. Zudem gibt es weitere Zielformulierungen, die aus der Branche selbst entwickelt wurden und die ein weit darüber hinaus reichendes Nachhaltigkeitspotential der Branche deutlich machen. Beide Ansätze fokussieren hierbei auf das von der Branche hergestellte Produkt, dessen Herstellungsprozesse und die von seiner Nutzung ausgehenden Effekte. Außen vor bleibt bei seiner sektoralen Betrachtung zumeist die Rolle der Bau- und Immobilienwirtschaft als einer der größten Arbeitgeber Deutschlands. Dabei sind die hiervon betroffenen Bereiche (z.B. Arbeitsschutz, Qualifikation, Gleichstellung) Kernthemen der Nachhaltigen Entwicklung. Im Folgenden werden die für die Wertschöpfungskette Immobilien relevanten Zielsetzungen näher beleuchtet und dabei bewusst auch Ziele mit in Betracht gezogen, die bislang noch wenig unter dem Stickwort einer nachhaltigen Bau- und Immobilienwirtschaft diskutiert werden.

3.1 Immobilienrelevante Ziele der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie

Aus der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung lassen sich erste Zielsetzungen für eine nachhaltige Wertschöpfungskette Immobilien ableiten. Die folgende Tabelle (Tab. 5) stellt eine Übersicht über die Deutschen Nachhaltigkeitsziele dar und kennzeichnet die Ziele, zu deren Erreichung die Wertschöpfungskette Immobilien einen nennenswerten Beitrag leisten kann.

Ziele der Nachhaltigen Entwicklung in Deutschland
SDG 1. Armut in jeder Form und überall beenden
SDG 2. Den Hunger beenden, Ernährungssicherheit und eine bessere Ernährung erreichen und eine nachhaltige Landwirtschaft fördern
SDG 3. Ein gesundes Leben für alle Menschen jeden Alters gewährleisten und ihr Wohlergehen fördern
SDG 4. Inklusive, gerechte und hochwertige Bildung gewährleisten und Möglichkeiten des lebenslangen Lernens für alle fördern
SDG 5. Geschlechtergerechtigkeit und Selbstbestimmung für alle Frauen und Mädchen erreichen
SDG 6. Verfügbarkeit und nachhaltige Bewirtschaftung von Wasser und Sanitärversorgung für alle gewährleisten
SDG 7. Zugang zu bezahlbarer, verlässlicher, nachhaltiger und zeitgemäßer Energie für alle sichern
SDG 8. Dauerhaftes, inklusives und nachhaltiges Wirtschaftswachstum, produktive Vollbeschäftigung und menschenwürdige Arbeit für alle fördern
SDG 9. Eine belastbare Infrastruktur aufbauen, inklusive und nachhaltige Industrialisierung fördern und Innovationen unterstützen
SDG 10. Ungleichheit innerhalb von und zwischen Staaten verringern
SDG 11. Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig machen
SDG 12. Für nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster sorgen
SDG 13. Umgehend Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen ergreifen
SDG 14. Ozeane, Meere und Meeresressourcen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung erhalten und nachhaltig nutzen
SDG 15. Landökosysteme schützen, wiederherstellen und ihre nachhaltige Nutzung fördern, Wälder nachhaltig bewirtschaften, Wüstenbildung bekämpfen, Bodenverschlechterung stoppen und umkehren und den Biodiversitätsverlust stoppen
SDG 16. Friedliche und inklusive Gesellschaften im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung fördern, allen Menschen Zugang zur Justiz ermöglichen und effektive, rechenschaftspflichtige und inklusive Institutionen auf allen Ebenen aufbauen
SDG 17. Umsetzungsmittel stärken und die globale Partnerschaft für nachhaltige Entwicklung wiederbeleben

Tab. 5: Ziele der Nachhaltigen Entwicklung in Deutschland²⁸, in Anlehnung an: BRD (2018b: 53)

3.1.1 Nationale Nachhaltigkeitsziele – Aufgaben für die Wertschöpfungskette Immobilien

Auf der einen Seite lassen sich branchenunspezifische Ziele ablesen, zu denen die Unternehmen der Wertschöpfungskette einen relevanten Beitrag als Arbeitgeber oder als Produzent von Gütern und Services leisten können, auf der anderen Seite sind gebäuderelevante Zielsetzungen zur Ressourcenschonung in den Bereichen Energie, Rohstoffe, Fläche sowie zum bezahlbaren Wohnraum

²⁸ Fett gedruckt sind die Ziele mit einer hohen Relevanz für die Wertschöpfungskette Immobilien.

in der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie enthalten. Längst nicht aus allen übergeordneten Zielen lassen sich unmittelbar konkrete Einzelziele für die Wertschöpfungskette Immobilien ableiten. Zu den Zielkategorien, die alle Wirtschaftsakteure gleichermaßen ansprechen, gehören die Bereiche

- Gleichstellung (SDG 5)
- Innovation - Ausgaben für Forschung und Entwicklung (SDG 9)
- Nachhaltige Produktion (SDG 12).

Gebäude- oder branchenbezogene Zielsetzungen liegen für die folgenden Zielkategorien vor:

- Ressourcenschonung Energie (SDG 7), Rohstoffe (SDG 8)
- Klimaschutz - Reduktion Treibhausgase (SDG 13).

Die beiden Zielkategorien Ressourcenschonung Fläche (SDG 11) sowie bezahlbares Wohnen (SDG 11) sind bereits in ihrer inhaltlichen Ausgestaltung auf die Wertschöpfungskette Immobilien ausgerichtet und erhalten sektorspezifische Zielsetzungen. In der folgenden Tabelle (Tab. 6) sind die Zielkategorien (Nachhaltigkeitspostulate) sowie die in der Strategie konkret enthaltenen Zielsetzungen mit Relevanz für die Wertschöpfungskette Immobilien ablesbar.

Nachhaltigkeitspostulat	Zielsetzungen
SDG 5 5.1 Gleichstellung Gleichstellung in der Gesellschaft fördern	Verringerung des Verdienstabstandes zwischen Frauen und Männern auf 10 % bis 2020, Beibehaltung bis 2030 30 % Frauen in Aufsichtsräten der börsennotierten und voll mitbestimmten Unternehmen bis 2030
SDG 7 7.1 Ressourcenschonung Ressourcen sparsam und effizient nutzen	Steigerung der Endenergieproduktivität um 2,1 % pro Jahr im Zeitraum von 2008 – 2050 Senkung des Primärenergieverbrauchs um 20 % bis 2020 und um 50 % bis 2050 jeweils gegenüber 2008
7.2 Erneuerbare Energien Zukunftsfähige Energieversorgung ausbauen	Anstieg des Anteils aus erneuerbaren Energien am Brutto-Endenergieverbrauch auf 18 % bis 2020, auf 30 % bis 2030 und 60 % bis 2050 Anstieg des Stromanteils aus erneuerbaren Energiequellen am Bruttostromverbrauch auf mindestens 35 % bis 2020, auf mindestens 50 %* bis 2030 und auf mindestens 80 % bis 2050.
SDG 8 8.1 Ressourcenschonung Ressourcen sparsam und effizient nutzen	Beibehaltung des Trends in der Entwicklung der Gesamtrohstoffproduktivität der Jahre 2000 – 2010 bis 2030.
SDG 9 9.1 Innovation Zukunft mit neuen Lösungen gestalten	Ausgaben für Forschung und Entwicklung - Jährlich mindestens 3,5 % des BIP bis 2025
SDG 11 11.1 Flächeninanspruchnahme - Flächen nachhaltig nutzen	Senkung des Anstiegs der Siedlungs- und Verkehrsfläche auf 30 ha minus x pro Tag bis 2030. Verringerung des einwohnerbezogenen Freiflächenverlustes Keine Verringerung der Siedlungsdichte (Einwohner je Siedlungs- und Verkehrsfläche)
11.3. Wohnen - Bezahlbarer Wohnraum für alle	Anteil der durch Wohnkosten überlasteten Personen an der Bevölkerung auf 13 % senken bis 2030.
SDG 12 Nachhaltige Produktion	Anteil nachhaltiger Produktion stetig erhöhen, Indikator: Umweltmanagement EMAS
SDG 13 Klimaschutz Treibhausgase reduzieren	Minderung der Treibhausgasemissionen um mindestens 40 % bis 2020, um mindestens 55 % bis 2030, um mindestens 70 % bis 2040 und um 80 bis 95 %- bis 2050 jeweils gegenüber 1990

Tab. 6: Ziele der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie für die Wertschöpfungskette Immobilien, in Anlehnung an BRD (2018b: 55)

Zur Erreichung des energierelevanten Nachhaltigkeitsziele eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestands bis 2050 hat die Bundesregierung in ihrem Energiekonzept (BMWi 2010: 22) für den Gebäudebereich die folgenden konkreten Zielsetzungen formuliert:

- Reduzierung des Primärenergiebedarfs²⁹ im Gebäudebestand um 80%, bezogen auf das Referenzjahr 2008, bis 2050
- Steigerung der jährlichen Rate der energetischen Sanierungen von 1% auf 2%
- Reduzierung des gebäudebezogenen Wärmebedarfs um 20% bis 2020 bezogen auf das Referenzjahr 2008.

Im Klimaschutzplan 2050 sind zudem für die einzelnen Sektoren Zielwerte für die Treibhausgasreduktion enthalten. Danach dürfen im Gebäudesektor im Jahre 2030 nur noch 70-72 Mio. t CO₂ Treibhausgas ausgestoßen werden. Dies entspricht gegenüber dem Jahr 1990 einen Rückgang um 66-67% (BMU 2018: 25). Für den Bereich Ressourcenschonung Rohstoffe gab es Zielfestlegungen im Rahmen einer Selbstverpflichtung im Jahre 1996 zwischen dem Bundesumweltministerium und der Kreislaufwirtschaftsträger Bau (KWTB), in der sich Baugewerbe, Architekten und Ingenieure, Abbruchunternehmen und Baustoffrecycler zusammengeschlossen hatten. Vereinbart wurde, die Menge der noch verwertbaren, jährlich deponierten, mineralischen Bauabfälle, bis zum Jahre 2005 zu halbieren (ARGE KWTB 1996/2000).

3.1.2 Nationale Nachhaltigkeitsziele: Status Quo der Zielerreichung

Den Status Quo der Zielerreichung dokumentiert die Bundesregierung in diversen Berichten (Monitoring-Berichte, Klimaschutzberichte etc.). Sektorspezifische Angaben gibt es hier allerdings nur für die Bereiche Ressourcenschonung Energie, Fläche, Wohnkosten und Reduktion der Treibhausgasemissionen. Zu diesen Zielen wird im Folgenden der Grad ihrer Zielerreichung beschrieben.

Das Nachhaltigkeitsziel SDG 7 7.1 Ressourcenschonung - Ressourcen sparsam und effizient nutzen beinhaltet derzeit die Indikatoren der Endenergieproduktivität und des Primärenergieverbrauchs. Die Endenergieproduktivität wird für die Wirtschaftssektoren nicht einzeln ausgewiesen. Für die Bauwirtschaft gibt es aber Aussagen zum gebäuderelevanten Endenergieverbrauch. Der Endenergieverbrauch (EEV) ergibt sich aus dem Primärenergieverbrauch abzüglich von sogenannten Umwandlungs-, Fackel- und Leistungsverlusten auf dem Weg vom Primärenergieerzeuger bis zum Endenergieverbraucher. Der Anteil des gebäuderelevanten Endenergieverbrauchs am gesamten nationalen Endenergieverbrauch schwankt in der Periode 2008-2017 zwischen 34% und 39% (s. Abb. 8).

²⁹ Die Reduzierung des Primärenergieverbrauchs wird in der prozentuellen Veränderung zu den Werten eines Referenzjahres, in diesem Fall 2008, gemessen. Primärenergieverbrauch bedeutet in diesem Zusammenhang, „wie viel Energie in einem Land einerseits in den Energiesektoren zur Umwandlung, andererseits in der Produktion, dem Verkehr und den privaten Haushalten verbraucht wurde“ (BMU 2018: 116).

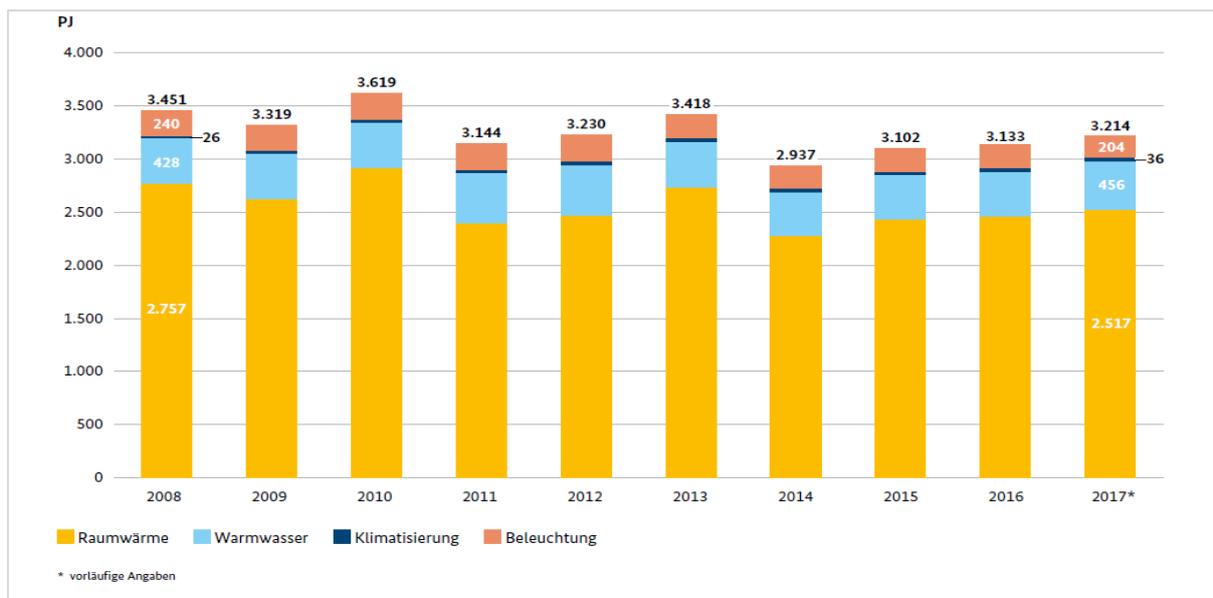


Abb. 8: Gebäuderelevanter Endenergieverbrauch in Petajoule (PJ) nach Anwendungsbereichen, BMWi (2019: 58)

Während der nationale Endenergieverbrauch in dieser Periode um 1,9% anstieg (BMWi 2019: 20), fiel der gebäuderelevante Endenergieverbrauch um 6,9%. Den größten Anteil an diesem Rückgang hat die Reduzierung im Bereich der Raumwärme, die den überwiegenden Anteil an dem gebäuderelevanten Endenergieverbrauch ausmacht und in dieser Periode um 8,7% sank. Dieser Rückgang ist vor allem auf energetische Gebäudesanierungen und auf Einbauten energieeffizienterer Heizsysteme zurückzuführen (vgl. BMWi 2019: 59). Allerdings sind seit 2014 wieder steigende Endenergieverbräuche zu beobachten. Positiv ist die bisherige Entwicklung hinsichtlich der Endenergieintensität, dem Endenergieverbrauch für Raumwärme pro Quadratmeter (s. Abb. 9). Dieser hat sich von 2008 - 2017 um 12,1% reduziert. Das Einsparungspotential wird allerdings durch den Trend zu einer größeren Anzahl von Haushalten (Anstieg von fast 3% von 2008-2017) und mehr Wohnfläche pro Einwohner (Anstieg um 5,6% von 2008-2017) konterkariert (BMWi 2019a: 62). Es erscheint derzeit unwahrscheinlich, dass das Ziel einer Reduzierung des gebäudebezogenen Wärmebedarfs um 20% bis 2020 angesichts der derzeitigen Entwicklung (2017: Rückgang um 8,7%) erreichbar ist. Eine Aussage zur Zielerreichung bezogen auf den gebäudebezogenen Primärenergieverbrauch kann hier aufgrund fehlender Daten nicht getroffen werden.

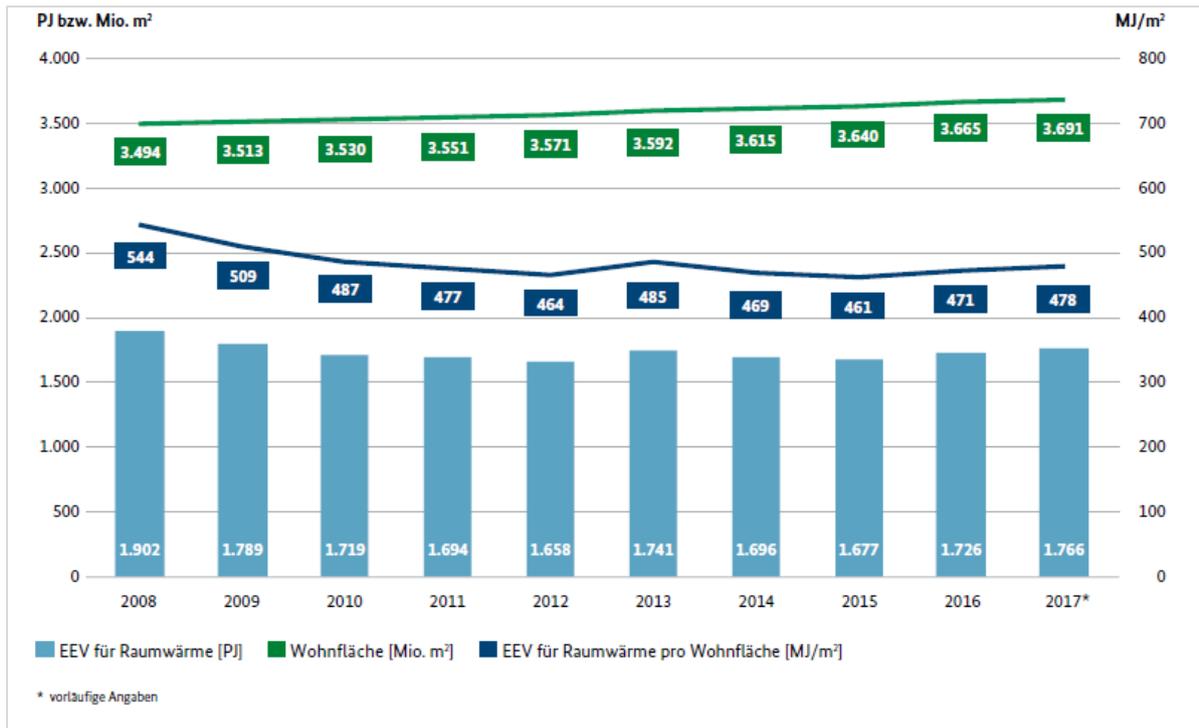


Abb. 9: Endenergieverbrauch und -intensität für Raumwärme – private Haushalte (witterungsbereinigt), BMWi (2019a: 62)

Die energieeffiziente Sanierungsrate ist laut dem Gebäudereport der Deutschen Energie-Agentur (dena 2019a: 7) auch in 2018 nicht nennenswert angestiegen und verharrt bei ca. 1%³⁰. Ein Anstieg der Sanierungsquote auf mindestens 1,5% wäre aber zum Erreichen der Klimaziele notwendig (dena 2019b), anvisiert ist eine Erhöhung auf 2% (BMW 2010), ohne dass hierfür ein Zeitrahmen gesetzt wurde. Derzeit erscheint es unwahrscheinlich, dass eine Verdopplung der Sanierungsrate mittelfristig zu erreichen ist.

Das Nachhaltigkeitsziel SDG 11 11.1 *Flächeninanspruchnahme – Flächen nachhaltig nutzen* beinhaltet die Indikatoren Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche, Verlust an Freiraumfläche und Siedlungsdichte. Der Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche sollte ursprünglich bis 2020 auf 30 ha pro Tag begrenzt werden. Dieses Ziel wurde in das Jahr 2030 verschoben. Seit 2004 ist der Anstieg jährlich kontinuierlich zurückgegangen. In 2016 lag der Flächenverbrauch noch bei 62 ha pro Tag. Die Fortschreibung des Trends der letzten 5 Jahre würde eine Zielerreichung in 2030 bedeuten. Die folgende Abbildung (Abb. 10) zeigt die Entwicklung des Indikators seit 1993.

³⁰ Die Sanierungsrate wird nicht regelmäßig erhoben. Die Deutsche Energie-Agentur hat daher verschiedene Teilbereiche der Gebäudeenergieeffizienz analysiert, um eine Entwicklung in diesem Bereich einschätzen zu können (dena 2019b).

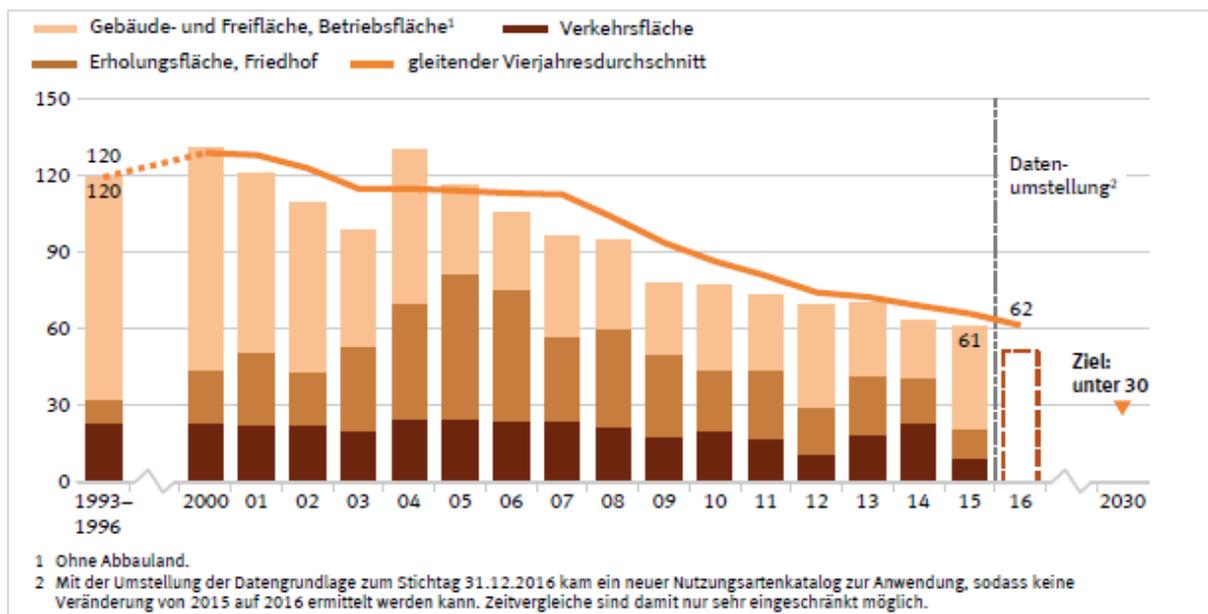


Abb. 10: Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche in Hektor pro Tag, Destatis (2018: 74)

Der Verlust an Freiraumfläche je Einwohner verringerte sich seit 2004 von 5,1 m² auf 2,9 m² im Jahre 2015 (s. Abb. 11). Aktuellere Werte (2016–2018) zeigen eine Stagnation der Entwicklung bei einem Freiraumverlust je Einwohner von 2,8 m² (Destatis 2019d). Die weitere Entwicklung dieses Indikators ist derzeit nicht absehbar.

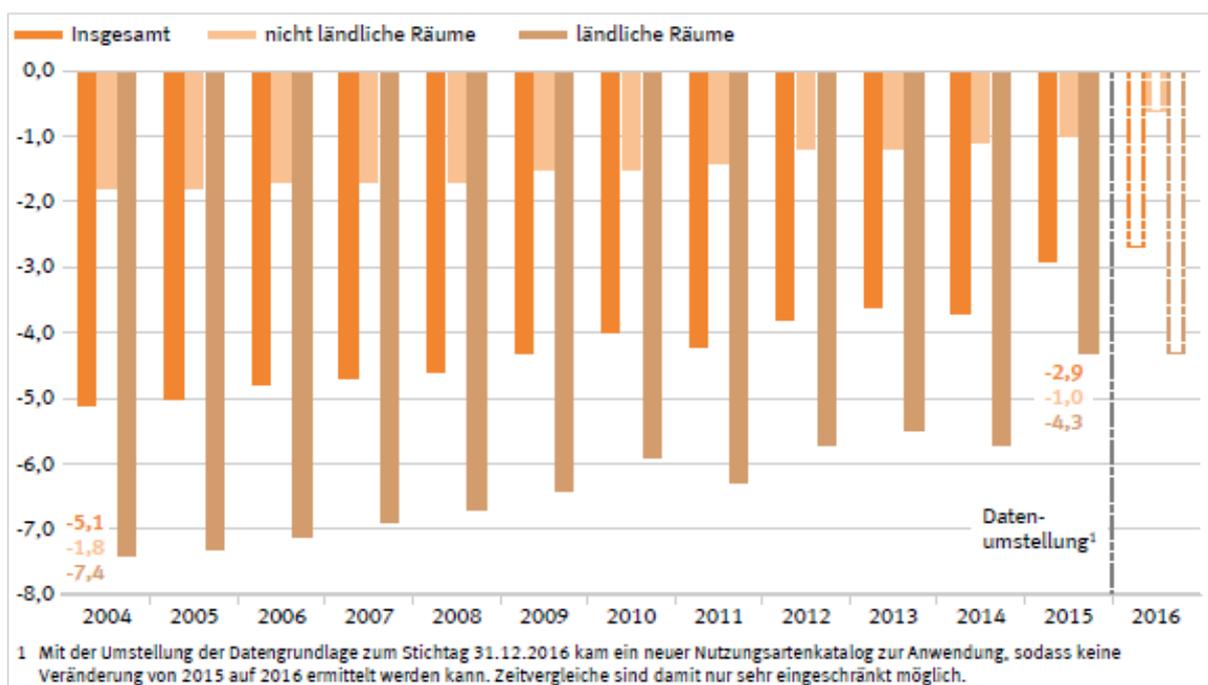


Abb. 11: Veränderung der Freiraumfläche je Einwohnerin und Einwohner, Gleitender Vierjahresdurchschnitt in Quadratmetern pro Jahr, Destatis (2018: 74).

Die Siedlungsdichte, gemessen in km² Siedlungs- und Verkehrsfläche je Einwohner, hat sich zwischen 2000 und 2010 im Trend kontinuierlich verringert. Bis 2014 setzte sich dieser Rückgang zumindest in den ländlichen Räumen fort, während in den nicht-ländlichen Räumen ein Anstieg zu verzeichnen ist. Neuere Zahlen der nationalen Berichtsplattform des Statistischen Bundesamtes (Destatis 2019d) zeigen einen

weiteren Anstieg in den nicht-ländlichen Räumen bis 2017 auf einen Wert von 99,2% des Referenzwerts im Jahre 2000. In den ländlichen Räumen war 2015 ein Anstieg, vermutlich ausgelöst durch die Flüchtlingskrise, auf 87,5% zu verzeichnen, der sich aber bis 2017 bereits wieder auf 86,9% des Referenzwertes aus dem Jahre 2000 abgeschwächt hat. Die Werte aus der nationalen Berichtsplattform zeigen für Deutschland insgesamt seit 2016 wieder einen Rückgang der Siedlungsdichte an, so dass derzeit das Ziel, eine weitere Verringerung der Siedlungsdichte zu verhindern, nicht erreicht wird. Die nachstehende Abbildung (Abb. 12) zeigt die Entwicklung der Siedlungsdichte zwischen 2000 und 2016 getrennt für ländliche und nicht-ländliche Räume.

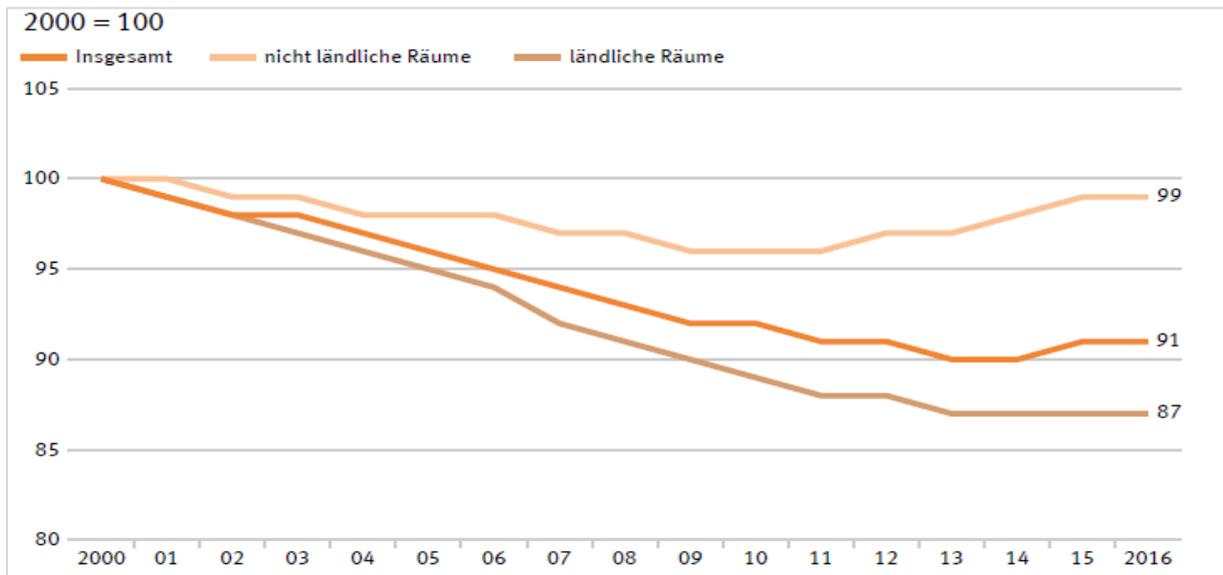


Abb. 12: Einwohnerinnen und Einwohner je Quadratkilometer Siedlungs- und Verkehrsfläche, Destatis (2018:78)

Der Anteil an Personen, die an einer Überlastung durch Wohnkosten leiden, stieg von 2010 (14,5%) auf 2011 (16,1%) deutlich an und verblieb dann bis 2016 auf einem nahezu gleichen Niveau (s. Abb. 13). Die Werte 2017 (14,5%) und 2018 (14,2%) zeigen einen Rückgang auf das Ursprungsniveau von 2010 (Destatis 2019d). Der Rückgang in den letzten beiden Jahren deutet eine positive Entwicklung an, der Trend hält aber noch nicht lange genug an, dass daraus geschlossen werden kann, ob das Ziel eines maximal 13%-Anteils an Personen, die mehr als 40% ihres Einkommens für Wohnen ausgeben, für 2030 erreicht werden kann.

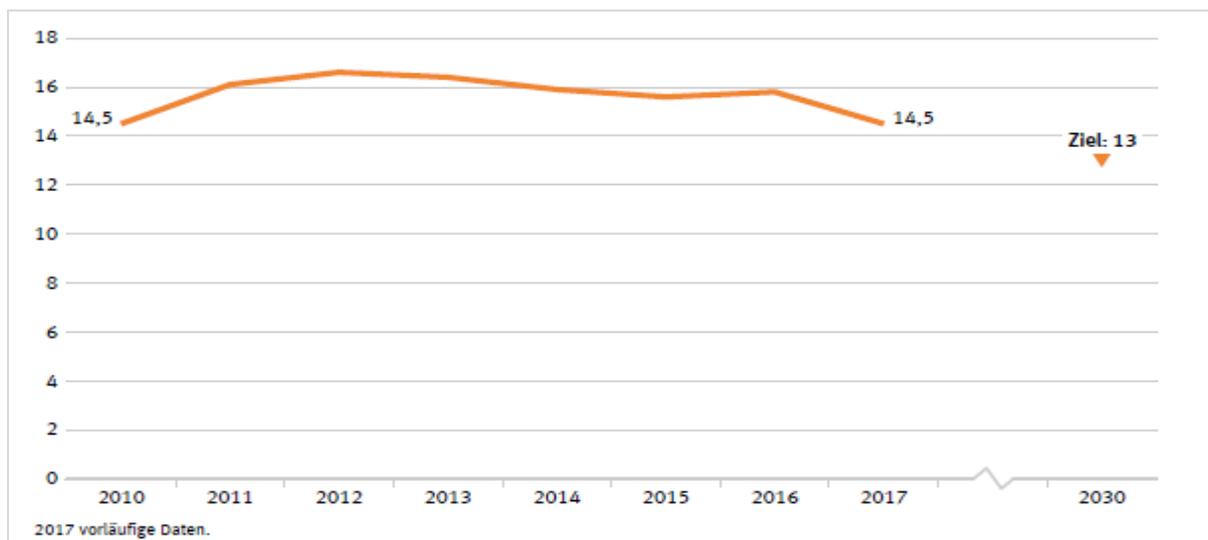


Abb. 13: Anteil der Personen in Haushalten, die an einer Überlastung durch Wohnkosten leiden³¹, Destatis (2018: 86)

Seit dem ersten Monitoring-Bericht der ARGE KWTB 1996 wird das in der Selbstverpflichtung mit dem Bundesumweltministerium vereinbarte Ziel einer Halbierung der Deponierung noch verwertbarer mineralischer Bauabfälle kontinuierlich erfüllt (s. Abb. 14). Seit dem Berichtsjahr 2002 liegt die Verwertungsquote nahezu konstant in etwa bei 90%. Zukünftige Ziele lassen sich aus einer Stellungnahme des Bundesumweltamtes (UBA) zum Stoffstrommanagement im Bauwesen ablesen, die besagt, „dass eine hochwertige Kreislaufführung unter Weiternutzung der stofflichen-technischen Eigenschaften für die mineralischen Fraktionen nicht umfassend praktiziert wird.“ Kritisiert wird insbesondere das Downcycling³² in der Wiederverwertung der Bauabfälle, die in Zukunft durch andere Verwertungspfade ersetzt werden soll (UBA 2019).

³¹ Anteil der Personen in Haushalten, die an einer Überlastung durch Wohnkosten leiden die mehr als 40 % des verfügbaren Einkommens für Wohnen ausgeben, Destatis (2018: 86)

³² Downcycling bezieht sich auf die mindere Qualität der wiederverwerteten Bauabfälle, die eine gleichwertige Nutzung der Baustoffe wie vor dem Recyclingprozess verhindert.

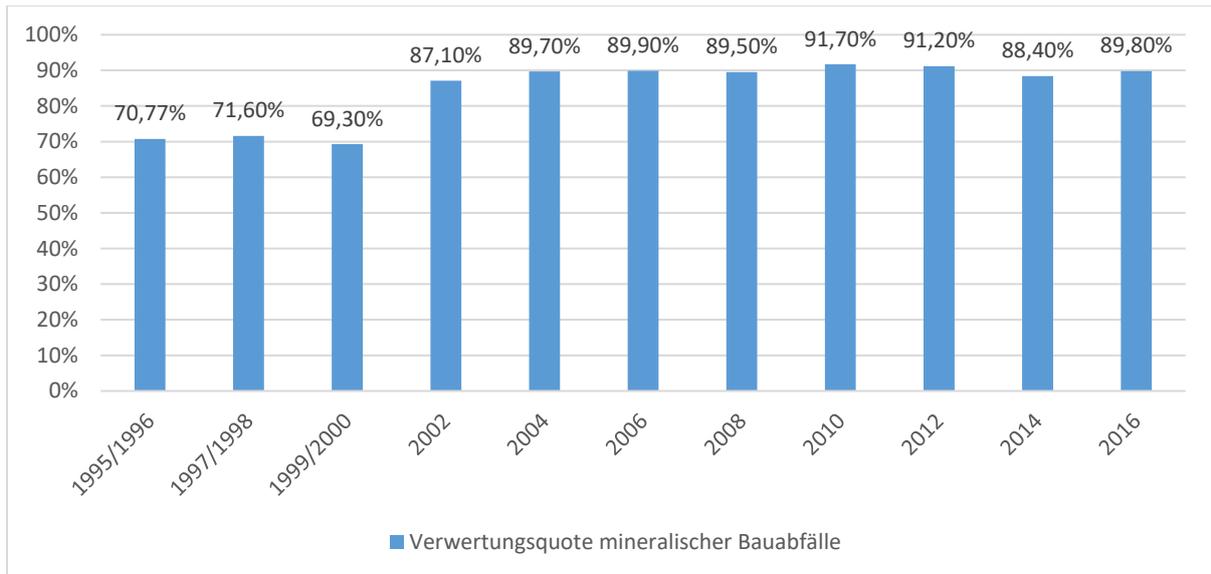


Abb. 14: Verwertung mineralischer Bauabfälle in Anlehnung an: Monitoring-Berichte der ARGE KWBT (2000-2019)

Der Gebäudebereich verursacht neben direkten Emissionen, die vorwiegend durch die Verbrennung von fossilen Energieträgern zur Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser entstehen und die 2017 einen Anteil von 14,6% der gesamten Treibhausgas-Emissionen Deutschlands ausmachten, auch noch indirekte Emissionen, die für die Strom- und Wärmeversorgung des Gebäudebereichs in der Energiewirtschaft anfallen. Insgesamt ist der Gebäudebereich damit verantwortlich für ca. ein Drittel der Treibhausgasemissionen in der BRD (BMU 2019: 41). Bis 2017 sind die Emissionen im Vergleich zum Referenzwert 1990 um 37,1% gesunken. Bei einer Weiterentwicklung dieses Trends würde das Ziel einer Emissionsreduktion von 66-67% im Jahre 2030 nicht erreicht werden (s. Abb. 15). Die Deutsche Energieagentur (Dena) schätzt in ihrem Gebäudereport von 2019 eine Reduktionslücke von 28 Mio. t CO₂-Äquivalenten, wenn keine zusätzlichen Maßnahmen ergriffen werden (Dena 2019a: 7).

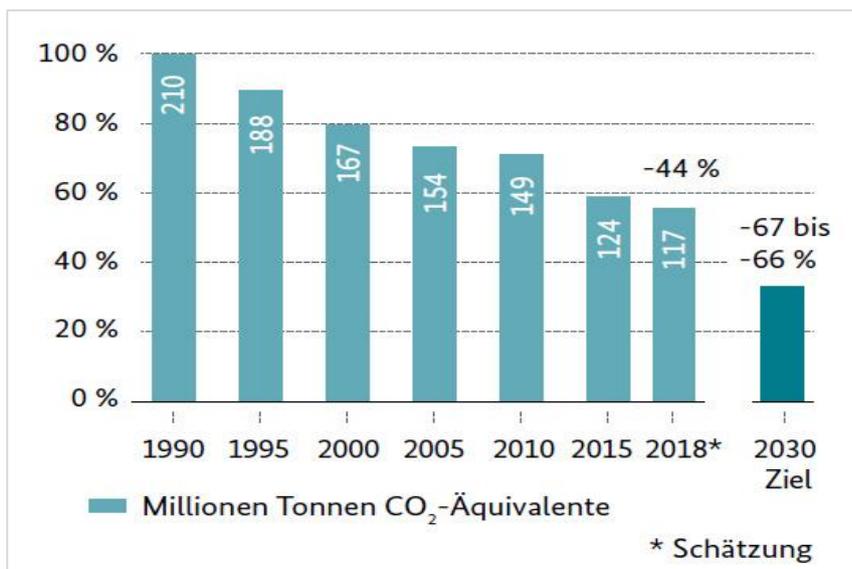


Abb. 15: Emissionsentwicklung Gebäude, BMU (2019: 41)

Die Übersicht zur Zielerreichung (s. Tab. 7) der für die Bauwirtschaft relevanten Nachhaltigkeitsziele verdeutlicht, dass insbesondere in den Bereichen Energieeffizienz und Treibhausgasreduktion nach wie

vor ein dringender Handlungsbedarf besteht. Aber auch bei der Entwicklung der Flächeninanspruchnahme und der Verwertung der Bauabfälle existiert noch ein großes Verbesserungspotential, welches auf dem Weg zu einer nachhaltigen Wertschöpfungskette Immobilien ausgeschöpft werden muss.

Nachhaltigkeitspostulat der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie (BMU 2018)	Indikator	Status Quo der Zielerreichung
SDG 7 7.2 Erneuerbare Energien - Zukunftsfähige Energieversorgung ausbauen	Gebäudebezogener Primärenergiebedarf	Keine Aussage möglich
	Gebäudebezogener Wärmebedarf	-
	Jährliche Sanierungsrate	-
SDG 8 8.1 Ressourcenschonung - Ressourcen sparsam und effizient nutzen	Verwertungsquote mineralischer Bauabfälle	+
SDG 11 11.1 Flächeninanspruchnahme - Flächen nachhaltig nutzen	Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche	+
	Verlust an Freiraumfläche	Entwicklung unklar
	Verringerung der Siedlungsdichte	- (derzeit, kein Zeitrahmen vorgegeben)
11.3. Wohnen - Bezahlbarer Wohnraum für alle	Anteil Personen mit Ausgaben für Wohnen > 40% des Einkommens	+
SDG 13 Klimaschutz - Treibhausgase reduzieren	Gebäuderelevante Treibhausgasemissionen	-

Tab. 7: Status Quo der Zielerreichung in den gebäuderelevanten nationalen Nachhaltigkeitszielen

3.2 Immobilienrelevante Nachhaltigkeitsziele der deutschen Anpassungsstrategie

Während im Vordergrund der Diskussion um nachhaltiges Bauen vor allem das Potential der Bau- und Immobilienwirtschaft steht, zur Vermeidung des Klimawandels beizutragen, sind die Aufgaben, die durch eine Anpassung an den Klimawandel für die Branche entstehen, wenig präsent. Handlungsbedarf in der Anpassung an den Klimawandel entsteht insbesondere in den Bereichen

- Hitzebelastung in Verdichtungsräumen
- Starkregen und Sturzfluten
- Flussüberschwemmungen
- Schäden an Küsten (BMU 2018b: 16).

Die Aufgaben reichen hier von einer baulichen Ertüchtigung und Anpassung der Immobilien und der Infrastruktur an die Folgen des Klimawandels, über städtebauliche Resilienzstrategien bis hin zu raumordnerischen Maßnahmen um z.B. besonders vom Klimawandel bedrohte Gebiete von weiterer Bebauung freizuhalten. Die Anpassungsfähigkeit der Immobilien und der Infrastruktur ist auch aufgrund ihrer Langlebigkeit und der geringen Sanierungsraten im Baubestand begrenzt. Eine Studie des BMU (2015) konstatiert: „Die Vulnerabilität des Handlungsfelds „Bauwesen“ ist somit – aufgrund der Betroffenheit sowie der mittel- bis langfristigen Reaktionszeit – derzeit als mittel bis hoch einzuschätzen. Sie könnte jedoch bei einem starken Wandel in ferner Zukunft deutlich zunehmen“ (BMU 2015: 446). Bislang gibt es noch keine konkreten Zielfestsetzungen für das Bauwesen im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie und somit auch keine Möglichkeit den Status Quo der Zielerreichung zu überprüfen.

3.3 Aufgaben und Ziele des Leitbildes Nachhaltiges Bauen

Aus der gesellschaftlichen Diskussion um das Leitbild des Nachhaltigen Bauens gründeten 16 Pioniere der Bau- und Immobilienwirtschaft 2007 die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB). 2009 entwickelt die DGNB gemeinsam mit dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) ein Zertifizierungssystem für nachhaltige Gebäude, welches seitdem kontinuierlich weiterentwickelt wurde. Mittlerweile gibt es außer Zertifikaten für den Neubau auch Auszeichnungen für Bestandsbauten, Sanierungen, Quartiere und Innenausbauten. Die Zertifikate beurteilen Kriterien in den folgenden 6 Kategorien:

- Ökologische Qualität
- Ökonomische Qualität
- Soziokulturelle und funktionale Qualität
- Technische Qualität
- Prozessqualität
- Standortqualität.

Anhand der den einzelnen Themenfeldern zugeordneten Einzelkriterien lässt sich die Bandbreite der Anforderungen an nachhaltige Immobilien erahnen. Die einzelnen Kriterien zur Erreichung der Nachhaltigkeitszertifikate werden konkreten Nachhaltigkeitszielen, zu denen sie einen Beitrag leisten können, untergeordnet (DGNB 2019). Die folgende Tabelle (Tab. 8) zeigt die Zuordnung der Einzelkriterien zu den übergeordneten Themenfeldern und deren Bezug zu den jeweiligen nationalen Nachhaltigkeitszielen.

DGNB Kriterien				
THEMENFELD	KRITERIENGRUPPE	KRITERIENBEZEICHNUNG	Beitrag zur Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie	
			Bedeutend	Moderat
ÖKOLOGISCHE QUALITÄT (ENV)	WIRKUNGEN AUF GLOBALE UND LOKALE UMWELT (ENV1)	ENV1.1 Ökobilanz des Gebäudes	7.1.a/b Ressourcenschonung / 7.2.a Erneuerbare Energien / 12.1.b Nachhaltiger Konsum / 13.1.a Klimaschutz	3.2.a Luftbelastung / 14.1.aa/ab Meere schützen
		ENV1.2 Risiken für die lokale Umwelt	12.1.b Nachhaltiger Konsum / 12.2 Nachhaltige Produktion	3.2.a Luftbelastung / 13.1.a Klimaschutz
		ENV1.3 Verantwortungsbewusste Ressourcengewinnung	12.1.a Nachhaltiger Konsum / 15.3 Wälder	8.1 Ressourcenschonung / 12.2 Nachhaltige Produktion
	RESSOURCENINANSPRUCHNAHME UND ABFALLAUFKOMMEN (ENV2)	ENV2.2 Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen		
		ENV2.3 Flächeninanspruchnahme	11.1.a Flächeninanspruchnahme	11.1.b/c Flächeninanspruchnahme
		ENV2.4 Biodiversität am Standort	15.1 Artenvielfalt	
	ÖKONOMISCHE QUALITÄT (ECO)	LEBENSZYKLUSKOSTEN (ECO1)	ECO1.1 Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus		7.1.a/b Ressourcenschonung / 11.3 Wohnen
WERTENTWICKLUNG (ECO2)		ECO2.1 Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit		11.1.a/c Flächeninanspruchnahme
		ECO2.2 Marktfähigkeit		
SOZIOKULTURELLE UND FUNKTIONALE QUALITÄT (SOC)	GESUNDHEIT, BEHAGLICHKEIT UND NUTZERZUFRIEDENHEIT (SOC1)	SOC1.1 Thermischer Komfort		
		SOC1.2 Innenraumluftqualität	3.1.a/b Gesundheit und Ernährung / 3.2.a Luftbelastung	
		SOC1.3 Akustischer Komfort		3.1.a/b Gesundheit und Ernährung
		SOC1.4 Visueller Komfort		
		SOC1.5 Einflussnahme des Nutzers		
		SOC1.6 Aufenthaltsqualitäten innen und außen		
		SOC1.7 Sicherheit		
	FUNKTIONALITÄT (SOC2)	SOC2.1 Barrierefreiheit		10.2 Verteilungsgerechtigkeit
TECHNISCHE QUALITÄT (TEC)	QUALITÄT DER TECHNISCHEN AUSFÜHRUNG (TEC1)	TEC1.2 Schallschutz		3.1.a/b Gesundheit und Ernährung
		TEC1.3 Qualität der Gebäudehülle	7.1.a Ressourcenschonung	7.1.b Ressourcenschonung / 8.1 Ressourcenschonung
		TEC1.4 Einsatz und Integration von Gebäudetechnik	7.1.b Ressourcenschonung / 7.2.a/b Erneuerbare Energien	7.1.a Ressourcenschonung / 8.1 Ressourcenschonung
		TEC1.5 Reinigungsfreundlichkeit des Baukörpers		
		TEC1.6 Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit	8.1 Ressourcenschonung	
		TEC1.7 Immissionsschutz		
		TEC3.1 Mobilitätsinfrastruktur	3.2.a/b Luftbelastung / 11.2.b Mobilität / 13.1.a Klimaschutz	

THEMENFELD	KRITERIENGRUPPE	KRITERIENBEZEICHNUNG	Beitrag zur Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie		
			Bedeutend	Moderat	
PROZESS-QUALITÄT (PRO)	QUALITÄT DER PLANUNG (PRO1)	PRO1.1 Qualität der Projektvorbereitung			
		PRO1.4 Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung u. Vergabe			
		PRO1.5 Dokumentation für eine nachhaltige Bewirtschaftung			
		PRO1.6 Verfahren zur städtebaul. u. gestalt. Konzeption			
		QUALITÄT DER BAUAUS-FÜHRUNG (PRO2)	PRO2.1 Baustelle / Bauprozess		3.2.a/b Luftbelastung
			PRO2.2 Qualitäts-sicherung der Bauausführung		
	PRO2.3 Geordnete Inbetriebnahme				
	PRO2.4 Nutzerkommunikation				
	PRO2.5 FM-gerechte Planung		7.1.a/b Ressourcenschonung		
	STANDORT-QUALITÄT (SITE)	STANDORT-QUALITÄT (SITE1)	SITE1.1 Mikrostandort		3.2.a/b Luftbelastung
SITE1.2 Ausstrahlung und Einfluss auf das Quartier					
SITE1.3 Verkehrsanbindung			3.2.a/b Luftbelastung / 11.2.b Mobilität / 13.1.a Klimaschutz		
SITE1.4 Nähe zu nutzungs-relevanten Objekten und Einrichtungen				11.2.b Mobilität	

Tab. 8: Themenfelder und Kriterien des nachhaltigen Bauens und deren Beitrag zu den nationalen Nachhaltigkeitszielen, in Anlehnung an DGNB (2019)

In Ergänzung zu den Nachhaltigkeitszielen der Deutschen Bundesregierung zeigen die Kriterien der DGNB-Zertifizierungssysteme, dass nachhaltiges Bauen sowohl beim Produkt als auch beim Prozess ansetzen muss (Themenfeld Prozessqualität) und über die ökologischen Ziele hinaus, die hier noch weiter gefasst werden als in der Nachhaltigkeitsstrategie, auch ökonomische und sozio-kulturelle Kriterien von Bedeutung sind. Seit 2018 bezieht die DGNB auch noch die Standortqualität mit ein und berücksichtigt damit auch die Quartiersebene, die durch die Wahl des Standortes induzierte Mobilität und die Nutzungsdichte der Standorte. 2009 wurden die ersten Gebäude zertifiziert. Bis 2019 waren es knapp über 1500 Zertifizierungen. Die Abbildung (Abb. 16) zeigt die Verbreitung des Zertifikats im Markt.

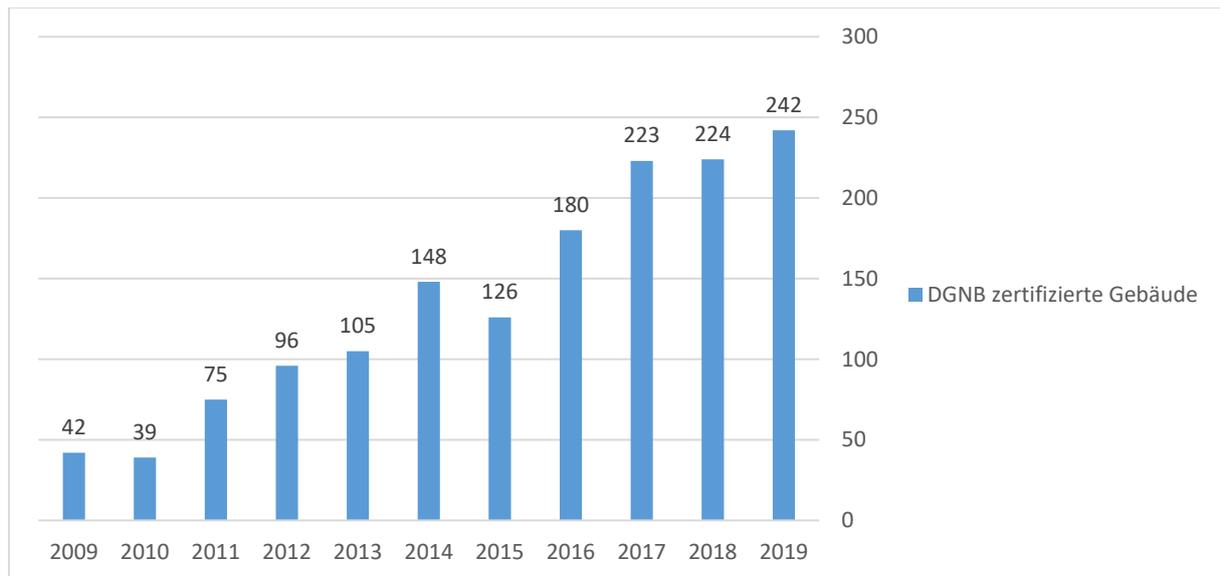


Abb. 16: Anzahl der nach DGNB zertifizierten Gebäuden 2009 – 2019, in Anlehnung an DGNB (2019b)

Der Wert der Zertifikate liegt weniger darin, zur Verbreitung nachhaltiger Immobilien beizutragen, da es sich hier zumeist um Leuchtturmprojekte handelt, als vielmehr in der Setzung von nachhaltigen (Maximal-) Standards, an denen sich die Branche orientieren kann. Zudem ist die aus zahlreichen Diskussionen von Branchenteilnehmern mit Inhalt gefüllte Zielstruktur ein wertvolles Instrument der Operationalisierung von sektoralen Nachhaltigkeitszielen.

3.4 Zusammenfassung und Ableitung eines Handlungsbedarfs

Während in einigen Bereichen durchaus Fortschritte in Richtung einer nachhaltigen Bau- und Immobilienwirtschaft erreicht wurden, scheint die Entwicklung gerade in den unter Zeitdruck stehenden Handlungsfeldern der Energieeffizienz und der Reduktion von Treibhausgasemissionen an Schwung zu verlieren. Für den Bereich der Energieeffizienz konstatierte der Bund der Deutschen Industrie schon 2013: „Im Gebäudebereich gilt die Besonderheit, dass alle notwendigen technologischen Systeme zur Umsetzung der Energieeinsparziele bereits heute vorhanden sind. Technisch wäre die klimaneutrale Gestaltung des Gebäudebestands in Deutschland also mit heute verfügbaren Technologien und Dienstleistungen umsetzbar“ (BDI 2013: 14). Sind die zu beobachtenden Hemmnisse im Wandel der Bau- und Immobilienwirtschaft also vor allem ein Diffusionsproblem?

Eine Betrachtung der Entwicklung des Primärenergiebedarfs von Doppelhaushälften seit 1980 scheint dies zu bestätigen. Die untere Abbildung (Abb. 17) zeigt den Diffusionsverlauf der unterschiedlichen Energieniveaus. Der untere Graph zeigt exemplarische Forschungsvorhaben und ist als Markteinführung des jeweiligen innovativen Gebäudetypus zu interpretieren, während die obere Kurve die Zeitpunkte der gesetzlichen Festschreibung der Mindestanforderungen in den jeweiligen Verordnungen und deren Gültigkeitszeiträume darstellt und damit die Einleitung der Diffusion der Energieniveaus in die Breite markiert. Dazwischen verläuft die Linie der „innovativen Baupraxis“, die als Early Adopters, also als Pionierkunden, interpretiert werden können (vgl. BMI 2018: 5).

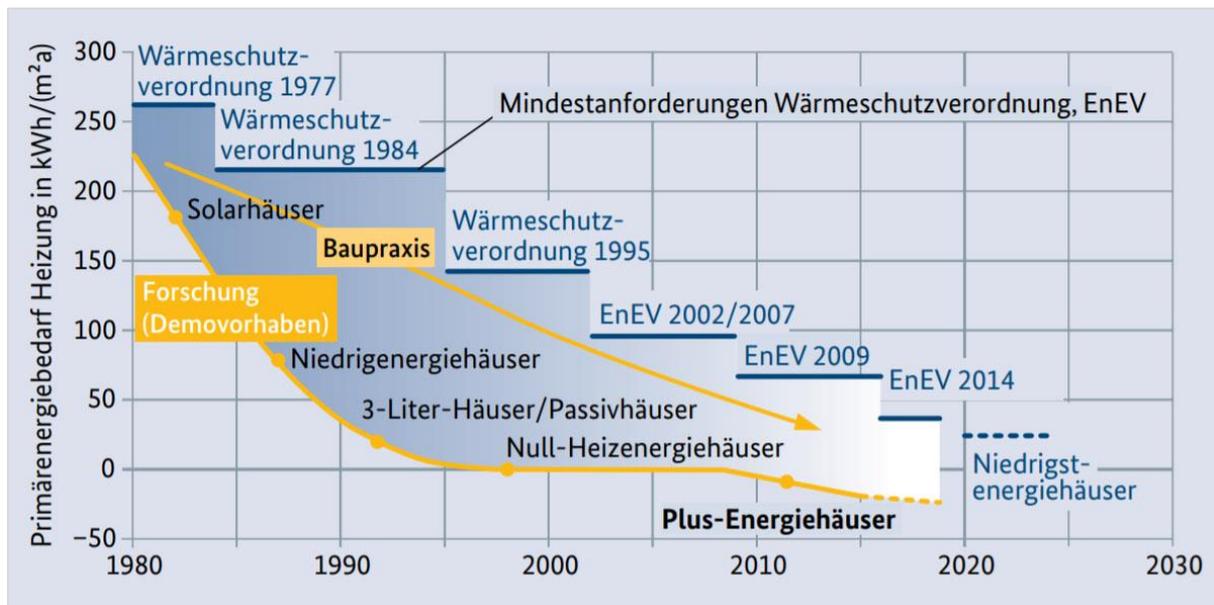


Abb. 17: Primärenergiebedarf einer Doppelhaushälfte (BMI 2015: 6)

Aus der Graphik sind drei wesentliche Erkenntnisse zu ziehen:

- Zwischen der ersten Anwendung der jeweiligen Prototypen und der gesetzlichen Verankerung der Energieniveaus in den Wärmeschutz- bzw. Energieeinsparverordnungen vergehen Zeiträume zwischen ca. 10 bis zu fast 30 Jahren³³.
- Die Zeitspannen zwischen Markteinführung und Diffusion in der Breite werden zunehmend länger.
- Der Engpass in der energieeffizienten Transformation des Gebäudebestandes ist dieser Graphik zufolge weniger ein Innovations-, sondern vielmehr ein Diffusionsproblem. Die Technologie ist vorhanden, mit technologieaffinen Kunden (Lead Usern) bereits in der Praxis erprobt, allein die Diffusion in der Branche steht noch aus.

Der Klimaschutzplan 2050 macht aber deutlich, dass die Zielsetzungen für die Branche sich zukünftig weit über den Objektbezug auf die einzelne Immobilie verstärkt auch auf Lösungen im Quartier (z.B. Wärmenetze), in der Stadt und der Region ausdehnen und zunehmend auch Vernetzungen mit anderen Sektoren (u.a. Mobilität und Industrie) mitberücksichtigen müssen (BMI 2016: 48). Hierzu sind neben einer beschleunigten Diffusion bereits vorhandener Technologien insbesondere in zeitaffinen Handlungsfeldern weiterhin auch die Entwicklung neuer Produkte und Prozesse notwendig. Der zusätzliche Handlungsbedarf, der sich aus der Deutschen Anpassungsstrategie ergibt, kann aufgrund der derzeit fehlenden Datenlage hier noch nicht abgeschätzt werden.

³³ Das Niveau des Passivhauses, dessen erster Prototyp 1991 entwickelt wurde, wurde auch mit der Verschärfung der EnEV 2014 seit Anfang 2016 als dort festgeschriebener Standard nicht erreicht.

4 Innovationstheoretische Ansätze zur Erklärung von Nachhaltigkeitsinnovationen

Ziel dieses Kapitel ist es, aufzuzeigen, in welchem theoretischen Rahmen die Thematik der Nachhaltigkeitsinnovationen eingebettet ist und welchen Ansatz zur Erklärung für deren Entwicklung und Diffusion sowie möglicher Förderbedarfe durch staatliche Instrumente die nachfolgend betrachteten Theorien bieten. Eine geschlossene Theorie, die die Entwicklung und Diffusion von Nachhaltigkeitsinnovationen und den Einfluss der Instrumente staatlicher Akteure auf das Innovationsverhalten umfassend erläutert, liegt derzeit noch nicht vor. Die wissenschaftliche Diskussion ist geprägt von den kontrovers debattierten Ansätzen der neoklassischen³⁴ und der evolutorischen³⁵ Innovationsforschung. Die neoklassische Innovationsforschung liefert die Rechtfertigung für ein Eingreifen des Staates zur Förderung nachhaltiger Innovationen und bewertet die Wirksamkeit der eingesetzten Instrumente anhand ihrer Fähigkeit, Innovationen zu induzieren, der sogenannten dynamischen Effizienz oder Anreizwirkung. Die evolutorische Innovationsforschung fokussiert auf die Theorie des Wandels, den Wechselwirkungen zwischen technologischen und ökonomischen Entwicklungen und greift dabei auf das Konzept der biologischen Evolutionstheorie und die Prinzipien der Thermodynamik zurück.

4.1 Neoklassische Innovationsforschung

Die neoklassische Innovationsforschung beruht auf einer vergleichend-statischen Beschreibung von Gleichgewichtszuständen in der Wirtschaft und den Effekten exogener Faktoren auf diese Gleichgewichte. Wirtschaftswachstum entsteht durch eine Steigerung des Einsatzes von Produktionsfaktoren. Traditionell sind dies die Faktoren Arbeit und Kapital. In der neoklassischen Umweltökonomik finden auch Ressourcen wie Energie, Rohstoffe und Boden Berücksichtigung. In diesem Konzept wird der technologische Fortschritt als eine exogene Größe begriffen, die sich aus der Differenz der eingesetzten Faktormengen als eine Art „unerklärte Restgröße“ (Hemmelskamp 1999: 59) ergibt. In den neoklassischen Erklärungsmodellen wird von einem gewinnmaximierenden Verhalten der Wirtschaftsakteure ausgegangen, in denen Entscheidungen für die Entwicklungen von Innovationen aus einem Kosten-/Nutzen-Kalkül der Unternehmer heraus getroffen werden.

4.1.1 Traditionelle Umweltökonomie

In der traditionellen Umweltökonomie wird das Entstehen von Umweltproblemen durch Marktversagen erklärt. Der Allmendecharakter von Umweltgütern, deren Nutzung aufgrund ihrer freien Verfügbarkeit nicht oder nur mit unverhältnismäßigem Aufwand ausgeschlossen werden kann und um dessen Konsum, wie im Falle begrenzter Ressourcen, Rivalität besteht, birgt die Gefahr einer Übernutzung dieser Güter mit ökologischen Folgekosten für die Allgemeinheit. Diese externen Kosten, die außerhalb des Preissystems einer Volkswirtschaft anfallen und daher nicht über Preisanpassungen in das Kostenkalkül des Verursachers einfließen, führen dazu, dass der marktwirtschaftliche Allokationsmechanismus seine Funktion nicht oder nur unzureichend erfüllt. Der Tatbestand des Marktversagens ist gegeben und dient im Theoriegerüst der traditionellen Umweltökonomie als Begründung für ein Eingreifen des Staates, welcher durch sein umweltpolitisches Instrumentarium die

³⁴ Solow 1957, Lucas 1988 und Romer 1990

³⁵ Nelson/Winter 1982, die Sammelbände von Dosi 1988 und Witt 1993.

Internalisierung der externen Effekte anstrebt (vgl. Bahnen 2001: 31). Im Rahmen der Neoökonomik sind zur Effizienz der umweltpolitischen Instrumente wie Auflagen, Steuern, Subventionen oder Zertifikate kontroverse Debatten entstanden. Der generelle Tenor hierbei ist, dass den ökonomischen Lösungen, die über preisliche Anreize umweltfreundliche Neuerungen anregen, eine größere dynamische Effizienz als den ordnungsrechtlichen Instrumenten zugesprochen wird, die sich empirisch aber nicht immer nachweisen lässt (Hemmelskamp 1999: 87).

Vor dem theoretischen Hintergrund der traditionellen Umweltökonomie lässt sich auch ein Spezifikum von Nachhaltigkeitsinnovationen näher erläutern - deren doppelte Externalität³⁶. Gemeinsam ist allen Innovationen, dass durch Übertragungseffekte, sogenannte Spillover, positive externe Effekte für andere Wirtschaftsakteure entstehen, die aber für das innovierende Unternehmen nicht zu monetären oder anderen Nutzenvorteilen führen: Das durch die Innovationsaktivitäten generierte Wissen bleibt nicht dem Innovator alleine vorbehalten (Wissens-Spillover) und die Innovationen unterliegen der Gefahr kopiert zu werden (Technologie-Spillover). Patente können diesen Spillover-Effekten temporär zumindest Grenzen setzen, ganz vermieden werden können sie dadurch aber nicht. Die Besonderheit von Nachhaltigkeitsinnovationen in Abgrenzung zu nicht-nachhaltigen Innovationen liegt darin, dass die entwickelten nachhaltigen Produkte oder Prozesse einen zusätzlichen externen Nutzen generieren, der nicht oder nur teilweise dem Konsumenten der Innovation, sondern der Allgemeinheit zugutekommt (Rennings 2007: 127), wie im Falle der Nutzung erneuerbarer Energien oder dem Konsum von Bio-Fleisch ist der externe Nutzen der Klimafreundlichkeit beider Produkte ein allgemeines Gut, für den der Produzent nur in bedingtem Maße wirtschaftliche Erträge geltend machen kann. Wäre der Markt vollkommen, würden die externen Effekte internalisiert und ein Eingriff der Politik würde sich lediglich in einer Übergangsphase rechtfertigen lassen. In der Realität scheint der Zustand der unvollständigen Internalisierung externer Kosten und Nutzen dank sich ständig verändernder Umweltproblematiken eher ein „dauerhafter Normalzustand“ (Rennings 2007: 127) zu sein. So besteht aufgrund fehlender Anreize die Gefahr, dass eine Versorgung mit Nachhaltigkeitsinnovationen ohne Eingriff des Staates unter dem gesamtwirtschaftlich erwünschten Niveau bleibt (vgl. Störmer 2001: 88; Lehr und Löbke 1999: 13). Hieraus folgt ein weiteres Spezifikum von Nachhaltigkeitsinnovationen: Ihre Regulierungsbedingtheit.

Aus volkswirtschaftlicher Sicht stehen die durch Nachhaltigkeitsinnovationen verursachten gesamtgesellschaftlichen Nutzen im Vordergrund. Aus wohlfahrtsökonomischen Gesichtspunkten ist die Realisierung von Nachhaltigkeitsinnovationen wünschenswert, solange der gesamtgesellschaftliche Nutzen positiv ist. Wagner (2009) verdeutlicht die Gefahr der Verdrängung von Nachhaltigkeitsinnovationen, in dem er die, durch die Innovationen generierte privaten Konsumenten- bzw. Produzentenrente, dem durch die Neuerungen ausgelösten direkten sozialen Nutzen in einem theoretischen Modell gegenüberstellt (s. Abb. 18). Innerhalb der gesamten Innovationsmöglichkeitsmenge identifiziert er drei Kategorien von Nachhaltigkeitsinnovationen: Als

³⁶ Die Diskussion wird derzeit bis auf wenige Ausnahmen vor allem auf Umweltinnovationen bezogen, trifft aber in gleichem Maße auf Nachhaltigkeitsinnovationen zu. Im Folgenden werden daher die Argumente auf Nachhaltigkeitsinnovationen übertragen, ohne dass im Einzelnen wieder auf den ursprünglichen, auf Umweltinnovationen begrenzten, Bezug hingewiesen wird.

Nachhaltigkeitsinnovationen oder pareto-superiore Innovationen (gestrichelter Bereich) werden demzufolge Neuerungen bezeichnet, durch deren Einführung und Diffusion eine Verbesserung des gesamtgesellschaftlichen Nettotonutzens entsteht, ohne dass hierdurch einzelne Individuen schlechter gestellt werden. Der Bereich der kompensatorischen Nachhaltigkeitsinnovationen umfasst die Innovationen, die ebenfalls einen positiven gesellschaftlichen Gesamtnutzen verursachen, dies aber zu Lasten einzelner Akteure. In dem einen Fall geschieht dies durch eine Verringerung der privaten Produzenten- oder Konsumentenrente (1), im anderen durch einen geringeren, aber dennoch positiven direkten sozialen Nettotonutzen (2). Innovationen unterhalb der von links oben nach rechts unten verlaufenden, gestrichelten Linie sind dagegen keine Nachhaltigkeitsinnovationen, da der Nettotonutzen aus gesellschaftlicher Sicht negativ ist bzw. ein zu geringes Kompensationspotenzial besteht. Ausgehend von einer gewinnmaximierenden Motivation der Unternehmen ist eine Nachhaltigkeitsinnovation (a^*), die in Relation zu einer nicht nachhaltigen Innovation (b^*) einen höheren gesamtgesellschaftlichen Nettotonutzen S bei einer aber relativ geringeren privaten Produzenten- oder Konsumentenrente P verursacht, im unternehmensinternen Wettbewerb um limitierte Ressourcen von Verdrängung bedroht, wenn $S_a + P_a > S_b + P_b$ und $P_b > P_a$ und daher $S_a > S_b$ (Wagner 2009: 180).

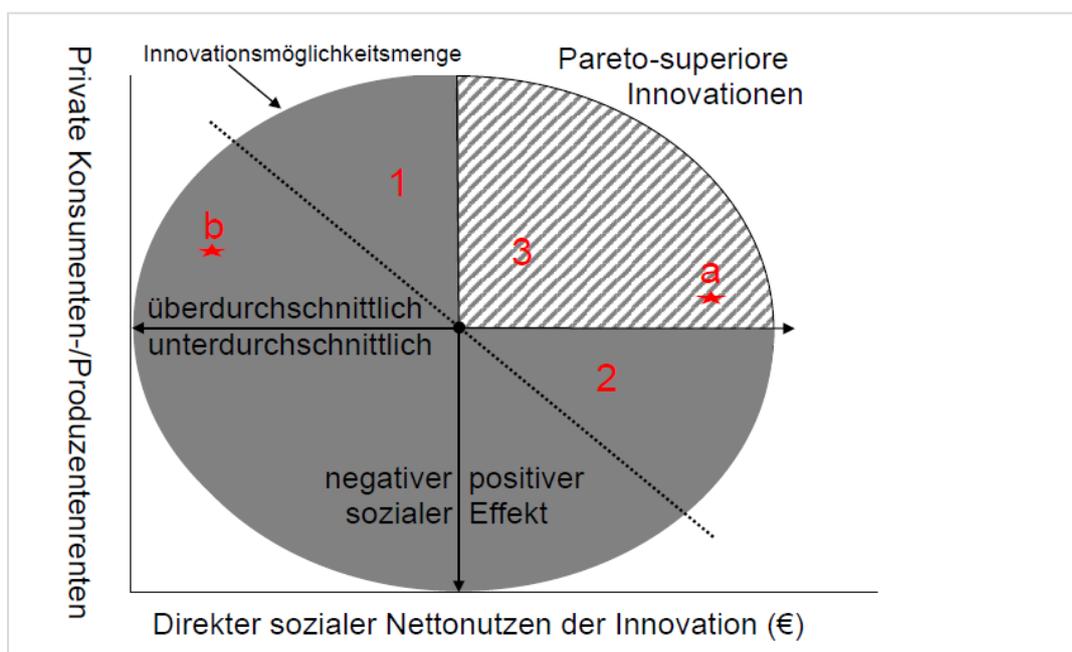


Abb. 18: Abgrenzung von Nachhaltigkeitsinnovationen, Wagner (2009: 3)

Wenn nun die am Markt gezahlten Preise aufgrund externer Effekte nicht den tatsächlichen Präferenzen der Konsumenten entsprechen, werden Investitionen in zu geringem Maße getätigt. Dies kommt aus volkswirtschaftlicher Sicht einem Marktversagen gleich. In solchen Fällen ist ein korrigierender Eingriff des Staates wohlfahrtsmehrend (vgl. Wagner 2009: 181).

4.1.2 Neue Institutionenökonomik

Die Neue Institutionenökonomik (NIÖ) ergänzt das Theoriegerüst der Neoökonomik, in dem sie den institutionellen Rahmen von Tauschprozessen, der in der Neoökonomik als gesetzt gilt, in den Fokus des Erkenntnisinteresses nimmt. Sie entwickelt dabei vier wesentliche Erklärungsansätze:

- die Transaktionskostentheorie
- die Property-Rights-Theorie
- den Prinzipal-Agent-Ansatz
- sowie die informationsökonomischen Ansätze.

Aus Sicht der Neuen Institutionenökonomie sind Nachhaltigkeitsinnovationen mit erhöhten Transaktionskosten für ihre Konsumenten bzw. Produzenten behaftet. Die Nachhaltigkeit der Neuerung ist ein für die Kunden nicht unmittelbar überprüfbares oder erfahrbares Produktmerkmal und entspricht den sogenannten hidden characteristics. Hier besteht eine Informationsasymmetrie zwischen Anbietern (Agent) und Nachfragern (Prinzipal), die durch einen erhöhten Informationsaufwand (Screening) auf Seiten der Konsumenten ausgeglichen werden kann. Da die Konsumenten häufig nicht bereit sind, diese Mehrkosten der Informationssuche und –verarbeitung auf sich zu nehmen, insbesondere wenn sie sich der Seriosität des Anbieters unsicher sind, kann es zu einer Negativauslese (adverse selection) kommen: Die Nachfrager gehen von einem opportunistischen Verhalten der Anbieter aus und legen bei ihrer Preisbildung Durchschnittspreise zugrunde. Da nachhaltige Produkte in ihren Herstellungskosten oft über dem Durchschnitt liegen, werden sie aus dem Markt verdrängt. Es kommt zu einer aus Wohlfahrtsgesichtspunkten sub-optimalen Versorgung mit nachhaltigen Gütern. Den Produzenten bleibt in dieser Situation nur, ihre Nachfrager mit nachhaltigkeitsrelevanten Informationen zu versorgen, „durch das Aussenden von Qualitätssignalen, den Aufbau einer Reputation oder durch das Zusichern von Garantieleistungen“ (Bahner 2001: 37). In beiden Fällen steigen mit zunehmender Informationsasymmetrie die Transaktionskosten an. Staatliche Eingriffe zur Abwendung des Marktversagens können hier z.B. in Form von Zertifikaten, Gütesiegeln, Produkthaftungsregulierungen, Publikations- und Prüfstandards helfen, die Asymmetrien abzubauen (vgl. Bahner 2001: 38). Über die genannten Aspekte hinaus bietet die NIÖ mit ihrer Property-Rights-Theorie Ansätze für die Ausgestaltung von Verfügungsrechten knapper Umweltressourcen, um die Allokation und Nutzung der Güter in eine wohlfahrtsmehrende Richtung zu lenken.

4.2 Evolutorische Innovationsforschung

Aus der Kritik an der neoklassischen Innovationsforschung, in der der technologische Wandel „wie Manna vom Himmel fällt“, (Hemmelskamp 1999: 58) entstanden Erklärungsansätze, die die Entstehungsprozesse technologischer Neuerungen in den Fokus ihrer Betrachtung nehmen. Schumpeter (u.a. 1911) gilt als Gründer dieser neuen Innovationstheorie. Er unterteilt den Innovationsprozess in die Phasen der Invention, Entwicklung und der Diffusion. Innovationen werden aus seiner Sicht durch spezifische Unternehmerpersönlichkeiten initiiert. Er bezeichnet den Unternehmer als „Mann der Tat auf wirtschaftlichem Gebiete“ (Schumpeter 1911: 172), der durch eine neue Kombination von Faktoren Neuerungen durchsetzt. „Und das Resultat ist wirtschaftliche Entwicklung, Fortschritt. Nur von unserm Typus gehen sie aus, nur durch seine Betrachtung sind sie zu

verstehen“ (Schumpeter 1911:177). Diese Unternehmer können aufgrund der von ihnen entwickelten Neuerungen Pioniergewinne erzielen, die durch eine wachsende Anzahl von Nachahmern und Markteintritte neuer Konkurrenten im Laufe der Zeit aufgebraucht werden. Mit zunehmender Verbreitung der Innovation pendelt die Wirtschaft sich wieder in einem neuen Gleichgewichtszustand ein, bis dieser durch eine neue Innovation wieder zerstört wird (Schumpeter 1911: 281). Darüber hinaus wendet Schumpeter sich dem Phänomen der Konjunkturzyklen zu und betont die große Bedeutung von Basis- oder Schlüsselinnovationen, die eine Welle weiterer Neuerungen nach sich ziehen und so letztlich zur Überwindung wirtschaftlicher Krisen führen (Schumpeter u.a.1939).

Die evolutorische Innovationsforschung ist kein in sich geschlossenes Theoriegerüst. Vielmehr wurden aufbauend auf Schumpeters Arbeiten biologische Evolutionsprozesse – insbesondere das Prinzip der natürlichen Selektion - und das Konzept der Thermodynamik zur Erklärung des technologischen Fortschritts herangezogen. Gemeinsame Merkmale sind neben der Betrachtung der Akteure auf der mikroökonomischen Ebene, die Bedeutung von Pfadabhängigkeiten, die Aufgabe des Konzepts der wirtschaftlichen Gleichgewichtszustände und des gewinnmaximierenden, allwissenden Wirtschaftsakteurs. Wirtschaftliche Entscheidungen werden auch in der evolutorischen Innovationsforschung zwar durchaus aus Gewinninteresse gefällt, aufgrund mangelnder Informationen und fehlender Rationalität der Akteure geschieht dies aber häufig nach einem „try and error“ Prinzip in Form von an die Biologie angelehnten Selektionsprozessen. Wichtige Vertreter der evolutorischen Innovationsforschung sind Nelson und Winter (u.a. 1982), Dosi (u.a. 1988), Freeman (u.a. 1992) und Witt (u.a. 1993).

4.3 Forschungsansätze zum Verhältnis von Innovation und Nachhaltigkeit

Das in der ersten nationalen Nachhaltigkeitsstrategie enthaltene Motto „Innovation als Motor der Nachhaltigkeit – Nachhaltigkeit als Motor für Innovation“ (Bundesregierung 2002: 276) stellt die enge Verknüpfung von Innovation und Nachhaltigkeit in den Vordergrund. Die Beziehung zwischen Innovation und Nachhaltigkeit ist aber keinesfalls konfliktfrei. Die von Joseph A. Schumpeter aus dem Jahre 1943 stammende Definition eines Innovationsprozesses als Prozess der „kreativen Zerstörung“ (Schumpeter 1994: 81), in der er den Prozess des industriellen Wandels als einen, die ökonomische Struktur von innen revolutionierenden und dabei die alten Strukturen zerstörenden Vorgang beschreibt, ist gerade auch mit Blick auf Innovationen für eine nachhaltige Entwicklung hoch aktuell. Ein Innovationen kreierender Prozess ohne Zerstörung alter Strukturen, in dem das Neue additiv neben das Alte gestellt wird, führt zu einer unnötigen und für das System ungesunden Strukturaufblähung. Fichter (2010: 181) spricht in diesem Zusammenhang von Exnovation und greift damit auf den von Kimberly (1981) eingeführten Begriff zurück, mit dem dieser die Entfernung von Innovationen aus einem Unternehmen bezeichnet, wenn diese keinen Beitrag mehr zu einer Performancesteigerung der Organisation leisten (Kimberly 1981:91). Innovationen, deren Beitrag dauerhaft positive Effekte im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung leisten sollen, benötigen eine ausgewogene Balance durch eine solche Exnovation. Ein zweiter Konfliktpunkt entsteht durch sogenannte Rebound-Effekte: Durch Innovationen ausgelöste Effizienzgewinne werden durch das Konsumentenverhalten in Form einer erhöhten Nachfrage oder aber einer veränderten Nachfrage nach einem Gut teilweise oder vollständig aufgezehrt. Unterschieden wird hierbei zwischen direkten, indirekten und gesamtwirtschaftlichen

Rebound-Effekten. Während die direkten Effekte aus einer Mehrnachfrage nach dem effizienteren Gut entstehen und damit gewonnene Effizienzgewinne ausgleichen, sind die indirekten Effekte Einkommenseffekte. Durch die effizienzsteigernden Innovationen sinken die Produktkosten. Die freigewordenen Finanzmittel in den Haushalten oder bei den Wirtschaftsakteuren werden in zusätzliche Produkte investiert, deren Nutzung die ursprünglichen Effizienzgewinne ganz oder teilweise aufbrauchen. Gesamtwirtschaftliche Rebound-Effekte umfassen vor allem Nachfrageänderungen. Hier führen durch Effizienzsteigerungen induzierte Preissenkungen zu einer volkswirtschaftlich nicht wünschenswerten Umlenkung der Nachfrage, wenn die im Preis gesenkten Produkte im Vergleich zu anderen Alternativen günstiger, aber insgesamt weniger effizient sind (vgl. BMWi 2018: 27). Die Rebound-Forschung ist bis auf wenige Ausnahmen (Khazzoom 1980, Brookes 1978) noch sehr jung und fokussiert derzeit, neben dem Nachweis und der Erklärung der Effekte (u.a. Maxwell et al. 2011, Van den Bergh 2011), auf deren quantitative Erfassung (Sorell 2009, Dimitropoulos und Sommerville 2009), psychologische und zeitliche Einflussfaktoren (Peters et al. 2012, Brencic 2009), auf Ansätze zu ihrer Minimierung (Druckman et al. 2011, Herring und Roy 2007) sowie auf ihre Bedeutung für die Umweltpolitik (De Haan et al. 2015).

5 Staatliche Instrumente zur Förderung von Nachhaltigkeitsinnovationen

Das Instrumentarium des Staates zur Förderung nachhaltiger Innovationen ist vielfältig und bedient sich hierbei sowohl innovationspolitischer als auch umweltpolitischer Maßnahmen. Die Wirksamkeit der Instrumente wird in der Literatur im Rahmen der neoklassischen Ökonomie hinsichtlich ihrer ökologischen Treffsicherheit, ihrer ökonomischen Effizienz, der administrativ-rechtlichen Praktikabilität ihrer Durchsetzung und Nutzung sowie ihrer dynamischen Anreizwirkung beurteilt. Die ökologische Treffsicherheit oder Effizienz beschreibt die Fähigkeit eines Instruments „das angestrebte Ziel in einem angemessenen Zeitraum zu erreichen“ (Kohlhaas 1994: 360). Ökonomische Effizienz bedeutet, die Erreichung des Umweltziels zu möglichst geringen Gesamtkosten z.B. für die Unternehmen und die Gemeinschaft der Steuerzahler. Die administrativ-rechtliche Praktikabilität spielt an auf mögliche, zu überwindende Widerstände und entstehende Kosten bei der Implementierung der Instrumente, aber auch bei der Kontrolle ihrer Umsetzung. Im Rahmen dieser Arbeit liegt das Erkenntnisinteresse vor allem auf der dynamischen Anreizwirkung der Instrumente, welche die Fähigkeit der politischen Instrumente beschreibt, nachhaltigen Fortschritt zu induzieren (Endres 2013: 129). Ziel dieses Kapitels ist eine grundsätzliche Beschreibung der unterschiedlichen Instrumente hinsichtlich ihrer innovationsfördernden Wirkung mit exemplarischer Darstellung der für die Bau- und Immobilienwirtschaft relevanten Instrumente.

5.1 Instrumente der Innovationspolitik

Die Instrumente der Innovationspolitik setzen zum einen bei der Technologieförderung an, zum anderen bei der Verbesserung der Rahmenbedingungen für Innovationen (Rennings et al. 2008: 37). Die Technologieförderung erfolgt über eine direkte Projektförderung. Für nachhaltige Innovationen in der Wertschöpfungskette Immobilien sind branchenunspezifische Förderprogramme interessant, die ausgerichtet sind auf die Förderung einer Nachhaltigen Entwicklung, wie z.B. das FONA³⁷-Programm des BMBF, sowie branchenspezifische Förderprogramme, die neben dem nachhaltigen Bauen auch andere Themenschwerpunkte setzen. Die 3 Leitinitiativen des aktuellen FONA3-Programms Green Economy, Zukunftsstadt und Energiewende (FONA 2019) sind für die Bau- und Immobilienwirtschaft von hoher Relevanz. Branchenspezifisch ausgerichtet ist das Innovationsprogramm *Zukunft Bau* des Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat (BMI), welches sich aus einer Forschungsförderung, Ressortförderung und dem Bereich Modellvorhaben zusammensetzt und auf die folgenden inhaltlichen Schwerpunkte fokussiert:

- Den Klimaschutz
- die Energie- und Ressourceneffizienz
- das bezahlbare Bauen
- die Gestaltungsqualitäten im (städte-)baulichen Kontext
- die Bewältigung des demografischen Wandels

„mit einer Gesamtausrichtung auf das Ziel, eine nachhaltige Entwicklung des Gebäudesektors insgesamt zu befördern“ (Zukunft Bau 2019). Modellvorhaben werden vor allem in den Bereichen kostengünstiges

³⁷ Forschung für Nachhaltige Entwicklungen (FONA) ist ein 2010 ins Leben gerufenes Forschungsrahmenprogramm mit dem Ziel, die nationale Nachhaltigkeitsstrategie und die neue Hightech-Strategie umzusetzen.

Bauen, Effizienzhaus Plus sowie Variowohnungen gefördert. Eine Kurzanalyse der Förderdatenbank des BMWi (BMWi 2019a) zeigt bei den Suchstichworten Bauen und Wohnen & Forschung und Innovation 9 mögliche Förderprogramme an. 4 von ihnen sind auf nachhaltige Themen ausgerichtet (Energieforschung, Ressourceneffizienz und Klimaschutz, Nachwachsende Rohstoffe, Demografischer Wandel), 2 weitere sind branchenspezifisch ausgerichtet und erlauben von ihrem Zuschnitt auch nachhaltige Themen.

Innovationspolitische Instrumente, die auf eine Verbesserung der Rahmenbedingungen von Innovationen abzielen, fokussieren zumeist auf die Förderung kleiner- und mittelständischer, technologieorientierter Unternehmen (durch Bereitstellung von Risikokapital oder Gründungsfonds, z.B. European Recovery Program [ERP]-Innovationsfond) oder aber auf die Unterstützung bei der Bildung von FuE-Kooperationen (z.B. Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand [ZIM]) und Netzwerken (Spitzenclusterinitiative des BMBF, Innovationscluster Handwerk NRW). Von den 15 Spitzenclustern in Deutschland ist keines in der Bau- und Immobilienwirtschaft beheimatet, mit dem Spitzencluster Solarvalley Mitteldeutschland (BMBF 2019b) gibt es aber zumindest eines, welches durch den Fokus Photovoltaik thematische Berührungen mit der Branche zeigt. Das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand ist das Nachfolgeprogramm von Pro Inno II, welches von Kulicke et al. (2006) evaluiert wurde. Beide Förderprogramme sind technologie- und branchenoffen gestaltet. Kulicke et al. (2006) weisen nach, dass eine große Bandbreite weniger forschungsintensiver Technologiefelder durch dieses Programm gefördert wurde. Bautechnologien machten in 2004/2005 einen Anteil von 2,5% der Förderprojekte aus (Kulicke et al. 2006: 14) und lagen damit im Vergleich der geförderten Technologiefelder auf dem 12. Platz. Eine Evaluation des Programms durch die KMU Forschung Austria (2019: 72) konstatiert einen ansteigenden Anteil des Technologiefeldes Bautechnologien (vor 2012: 4,4%, 2012-3.2015: 5,8% 4.2015-6.2018: 5,9%), so dass hier zumindest von einem zunehmenden Bewusstsein der Bauwirtschaft für diese Fördermöglichkeit ausgegangen werden kann. In den Evaluationen wird dem Programm ein anspruchsvoller technologischer Anspruch bescheinigt. Der ERP-Innovationsfond setzt mit seinen beiden Programmteilen I) bei der Förderung in der Forschungs- und Entwicklungsphase sowie II) in der Markteinführungsphase an. Besonders gute Förderkonditionen werden Forschungsthemen im Rahmen der Energiewende eingeräumt. Eine Untersuchung von Rennings et al. (2008: 60) zu den geförderten Technologiefeldern des Programms zeigt eine nur geringe Bedeutung von Umwelt- und Energietechnologien. Eine Aussage zu den Innovationswirkungen der innovationspolitischen Instrumente für nachhaltige Innovationen in der Bau- und Immobilienwirtschaft ist ohne eine im Rahmen dieser Arbeit nicht intendierten und nicht leistbaren Evaluation der Programme hinsichtlich der von ihnen geförderten Projekte nicht möglich. Die hier nur beispielhaft aufgeführten Förderprogramme verdeutlichen aber das Vorhandensein eines relevanten inhaltlichen Spielraums für Forschungsprojekte zur Nachhaltigen Entwicklung in der Wertschöpfungskette Immobilien.

5.2 Instrumente der Umweltpolitik

Umweltpolitische Instrumente zur Förderung von Innovationen lassen sich nach Rennings (1996: 80) in die 3 folgenden Kategorien gliedern:

- Regulatorische Instrumente
- Ökonomische Instrumente
- Sonstige Instrumente.

Der grundsätzliche Ansatz umweltpolitischer Instrumente zur Förderung von Innovationen ist der einer Internalisierung der externen Effekte von Umweltinnovationen, vorwiegend durch das Schaffen sicherer Märkte, Eingriffe in das Preisgefüge, aber auch durch die Überwindung von Innovationsasymmetrien.

5.2.1 Regulatorische Instrumente der Umweltpolitik

Regulatorische Instrumente der Umweltpolitik wirken als Ge- oder Verbote, die mit einem Schutzziel, z.B. der Minderung von umweltschädlichen Emissionen, verbunden sind. Während Verbote ein definiertes umweltschädigendes Verhalten gänzlich zu unterbinden trachten, zielen Gebote oder Auflagen auf eine Reduzierung von Umweltbelastungen ab. In der wissenschaftlichen Literatur wird den ordnungsrechtlichen Instrumenten in weitgehender Übereinstimmung eine geringe Innovationswirkung attestiert (vgl. Endres 2013; Rennings et al. 2008; Hemmelskamp 1999; Klemmer 1990). Ein prominentes Beispiel von Verboten ist das Herstellungs- und Verwendungsverbot für Asbest aus dem Jahre 1993 in der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV), welches die Entwicklung von Mineralwolle als Substitut auslöste. Wenige Jahre später (2000) erfolgte das Verbot von bio-resistenten künstlichen Mineralfasern im Bauwesen, welches wiederum die Entwicklung von Mineralwolle mit bio-löslichen Fasern nach sich zog. Hinsichtlich der ökologischen Treffsicherheit sind die beiden Verbote durchaus positiv einzuschätzen: In Deutschland sind die Gefahrstoffe zu 100% (in der Neu-Anwendung) substituiert worden (Ahrens et al. 2006: 81). Eine weitere Anreizwirkung, die gefundenen Substitute weiter zu verbessern oder andere Alternativen zu entwickeln, gehen von den Instrumenten aber nicht aus.

Als Beispiel für Gebote sei hier das Umwelthaftungsgesetzes (UmweltHG) genannt, welches auf eine Internalisierung der Kosten von Umweltschäden in das Kostenkalkül der Verursacher abzielt, indem es Umweltschädiger zu Schadensersatzansprüchen verpflichtet. Die theoretische Innovationswirkung dieses Instruments besteht für umweltschädigende Unternehmen darin, dass sie zur Schadenvermeidung FuE- Anstrengungen unternehmen. In dem Maße, in dem Investitionen in technologische Neuerungen geringere Kosten verursachen, als die möglichen Entschädigungsforderungen, besteht ein dynamischer Innovationsanreiz. Eine empirische Untersuchung von Schwarze (2004) weist jedoch nach, dass sich durch die Einführung des Gesetzes vor allem die Versicherungspraxis in der Umwelthaftpflicht geändert hat – innovationsfördernde Wirkungen konnten nicht nachgewiesen werden (Rennings et al. 2008: 77). Darüber hinaus wird die ökonomische Ineffizienz des Gesetzes kritisiert, da es nicht an die jeweiligen firmenspezifischen Grenzvermeidungskosten angepasst werden kann und somit Schadensvermeidung nicht dort stattfindet, wo sie ökonomisch am sinnvollsten wäre. Zudem gibt es keine Anreize, die verbleibenden Emissionsmengen, die unterhalb der Grenzwerte liegen, zu reduzieren (Hemmelskamp 1999: 29).

Kunze et al. (1999) und Lehr (2000) kommen zu positiveren Ergebnissen in ihrer Untersuchung zu den Innovationswirkungen der Wärmeschutzverordnung bzw. der Heizanlagenverordnung, die mittlerweile beide in der Energieeinsparverordnung EnEV integriert sind. Die Autoren beobachten, dass die Verordnungen dem Stand der Technik mit einer Verzögerung von 1 bis 24 Jahren folgen und sich weitere Verzögerung in der Implementation von Umweltstandards z.B. in Form von DIN-Normen ergeben. Die Verordnungen führen somit zwar nicht zur Invention neuer Technologien, sie fördern aber deren Diffusion im Markt. Als Erfolgsfaktoren werden u.a. die technologieoffene Festlegung von Grenzwerten (im Falle der Wärmeschutzverordnung durch eine Festlegung des maximalen Wärmebedarfs), die einen Wettbewerb unterschiedlicher Technologien ermöglicht sowie eine Dynamisierung der Verordnungen gesehen, z.B. durch Anpassung der Grenzwerte im Zeitverlauf. Eine Kombination mit marktorientierten Instrumenten, z.B. in Form von Umweltabgaben auf umweltschädliche Alternativen, kann die innovationsfördernde Wirkung verstärken (Rennings et al. 2008: 83). Der große Vorteil ordnungsrechtlicher Instrumente ist, dass sie für Umwelttechnologien, die die festgelegten Grenzwerte erreichen, sichere Märkte schaffen.

5.2.2 Ökonomische Instrumente der Umweltpolitik

Zu den ökonomischen Instrumenten der Umweltpolitik zählen neben Umweltabgaben auch Subventionen und Emissionslizenzen. Während Emissionslizenzen, auch Zertifikate oder handelbare Nutzungsrechte genannt, einem mengenregulierenden Ansatz folgen, gehören Subventionen und Abgaben zu den preisregulierenden Instrumenten.

Emissionslizenzen, Zertifikate, handelbare Nutzungsrechte

Mit dem Instrument der Emissionslizenz oder auch handelbaren Nutzungsrechten gibt es in Deutschland derzeit wenig Erfahrung. Das bislang einzige Beispiel ist der durch die Europäische Union 2005 eingeführte Handel mit CO₂-Emissionen, zu dem noch keine ausreichenden Erfahrungen bezüglich seiner Innovationswirkung vorliegen. Zertifikatslösungen machen durch die Erteilung von Nutzungslizenzen das öffentliche Gut *Umweltressource* dem Preismechanismus zugänglich (Bonus 1995: 303). Die Lizenzen werden von öffentlichen Behörden ausgegeben und für den Handel zwischen Unternehmen freigegeben. Durch diese künstliche Verknappung sollen „die notwendigen Faktor schonenden Innovationen angeregt“ werden (SRU, 2006, S. 13). Solange technologische Neuerungen zur Erreichung der geforderten Emissionsstandards zu geringeren Preisen als die der Zertifikate möglich sind, gehen von diesem Instrument Innovationsanreize aus. Eine weitere Dynamisierung kann mittels Abwertung der Lizenzpreise oder einer Senkung der Emissionsobergrenzen (CAP) erreicht werden (Hemmelskamp 1999: 33).

Umweltabgaben

Umweltabgaben basieren auf der Theorie von Pigou (1932), wonach die Höhe der Umweltabgaben so zu bemessen ist, dass durch einen Kosten-Nutzenabgleich „das gesellschaftlich optimale Maß an Umweltschutz erreicht wird“ (Kohlhaas 1994: 362). Der mit diesem Konstrukt verbundene Informationsbedarf führte in der Praxis allerdings zu einer Orientierung am Standard-Preis-Ansatz von Baumol und Oates (1971), wobei von den politischen Akteuren der anzustrebende Umweltstandard vorgegeben wird und anschließend der Preis festgesetzt wird, durch den die intendierten

Vermeidungsaktivitäten ausgelöst werden, die schließlich zur Erreichung des Umweltziels führen (Rennings et al. 2008: 70). Ein Innovationsanreiz besteht solange, wie die Kosten von FuE-Aktivitäten zur Emissionsvermeidung die der Abgabe nicht überschreiten. Als wichtige Voraussetzungen für eine innovationsfördernde Wirkung von Abgaben werden deren Langfristigkeit und angemessene Höhe angesehen. Aufgrund der schwierigen Durchsetzbarkeit von hohen Umweltabgaben ist ihre Wirkung vor allem auf eine beschleunigte Diffusion des Standes der Technik begrenzt (vgl. Rennings et al. 2008: 70). Als Beispiel sei hier das Stromsteuergesetz (StromStG) angeführt. Dieses wurde 1999 mit der ökologischen Steuerreform eingeführt und besteuert den Verbrauch elektrischen Stroms. Die Steuer wird erhoben beim Stromversorger, der diese Kosten über den Strompreis an die Endverbraucher weitergibt. Strom aus erneuerbaren Energiequellen ist hiervon ausgenommen. Eine Untersuchung von Knigge und Görlach (2005: 14) zu den Effekten der ökologischen Steuerreform auf Umwelt, Beschäftigung und Innovation attestiert den Instrumenten eine positive Wirkung sowohl auf die Marktdurchdringung energiesparsamer Produkte als auch auf die Verbreiterung der Produktpalette. Dies lässt auf einen Anreiz der Instrumente schließen (neben einer Stromsteuer wurde auch eine Mineralölsteuer eingeführt), der sich über eine Diffusionsbeschleunigung hinaus auch auf die Inventionsphase auswirkt.

Subventionen

Finanzielle Förderungen wirken ähnlich wie negative Umweltabgaben auf das Preisgefüge von umweltfreundlichen Technologien, um die Preisverzerrung durch externe Effekte auszugleichen. Eines der Probleme preisregulierender Instrumente ist eine angemessene Fixierung des Preises. Da das Ziel in der Regel ein Mengenziel ist (z.B. Anteil erneuerbarer Energie an der gesamten Energieerzeugung), lässt sich eine Zielerreichung nicht mit der gleichen Punktgenauigkeit erreichen, wie dies bei mengenregulierten Zertifikatslösungen der Fall ist. Darüber hinaus sind Subventionen mit hohen Kosten für die Gemeinschaft der Steuerzahler verbunden, bergen die Gefahr von Mitnahmeeffekten und des Aussendens falscher Marktsignale (vgl. Rennings et al. 2008: 88; Kreienbaum und Wacker-Theodorakopoulos 1997: 167). Das Erneuerbare Energie Gesetz (EEG) garantiert den Erzeugern erneuerbarer Energien feste Einspeisevergütungen und eine bevorzugte Einspeisung in die Stromnetze. Innovationsfördernd wirkt sich die Langfristigkeit der garantierten Vergütungspreise und deren degressive Staffelung aus. Während sich ersteres positiv auf die Investitionsbereitschaft der Unternehmen auswirkt, bringt die Degression der Einspeisetarife einen kontinuierlichen Innovationsanreiz mit sich. Das Erneuerbare Energie Gesetz (EEG) entfaltet seine innovationsfördernde Wirkung in allen Innovationsphasen (Rennings et al. 2008: 98). Andere Förderprogramme, wie z.B. die Förderungen der energetischen Gebäudesanierung durch die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), wirken vor allem auf die Diffusion von Umwelttechnologien. Positiv hervorzuheben ist an diesen Programmen, dass sie technologieoffen formuliert sind und in regelmäßigen Abständen an den Stand der Technik angepasst werden.

5.2.3 Sonstige Instrumente der Umweltpolitik

Zu den sonstigen Instrumenten der Umweltpolitik zählen informatorische, organisatorische und freiwillige Instrumente. Informatorische Instrumente der Umweltpolitik beinhalten neben Umweltzeichen wie ökologischen Gütesiegeln, Öko-Labels sowie Nachhaltigkeitszertifikaten auch Beratungsinstrumente. Ihr Ansatz beruht auf der Überwindung von Informationsasymmetrien, die zwischen Anbieter und Konsument von ökologischen Produkten bestehen, in dem die ökologischen Eigenschaften der Produkte glaubwürdig transparent gemacht werden. Rennings et al. (2008) sehen einen Unterschied in der innovationsfördernden Wirkung von Öko-Labels in Abhängigkeit von ihrer Freiwilligkeit. Während offiziell verpflichtende Labels durchaus einen Effekt erzielen, geht von freiwilligen Umweltzeichen „keine besondere Stimulans für umweltfreundliche Produktinnovationen“ aus (Rennings et al. 2008: 93). Insgesamt bewerten sie die Wirkung von Umweltzeichen als gering und empfehlen daher eine Kombination mit anderen Instrumenten. Im Bereich der Wertschöpfungskette Immobilien ist der 2008 eingeführte Energieausweis ein solches informatorisches Instrument. Er informiert über die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes, entweder in der in Form von Verbrauchsausweisen, die den vom Verhalten der Nutzer abhängigen, tatsächlichen Energieverbrauch einer Immobilie erfassen oder aber in Form des konstruktionsabhängigen Bedarfsausweises. Rave et al. (2013: 222) attestieren dem Energieausweis nur eine, aufgrund des begrenzten Informationsgehalts, geringe Innovationswirkung³⁸.

Zu den organisatorischen Instrumenten der Umweltpolitik zählen Standards für Umweltmanagementsysteme, wie z.B. die EG Umwelt-Audit-Verordnung. Umwelt-Audits evaluieren die umweltrelevanten Tätigkeiten der Unternehmen und deren Umweltschutzinstrumente. Damit ermöglichen sie die Offenlegung von innerbetrieblichen, umweltentlastenden Potentialen. Ziel der Umwelt-Audits ist eine kontinuierliche Verbesserung des betrieblichen Umweltschutzes (Hemmelkamp 1999: 37). Rennings et al. (2005), Wagner (2006) sowie Rehfeld (2007) weisen einen positiven Zusammenhang zwischen der Entwicklung von Umweltinnovationen und dem Vorhandensein eines Umweltmanagementsystems nach. Ein besonders positiver Einfluss wird dem Reifegrad des Systems (Rennings et al. 2005) sowie einer durch das System begünstigten Verzahnung von Umwelt- und Innovationsmanagement zugeschrieben (Rennings et al. 2008).

Selbstverpflichtungen sind verbindliche oder unverbindliche Vereinbarungen zwischen Staat und Industrie, in der sich Industrieverbände oder Unternehmensverbände freiwillig bereit erklären, umweltschädigende Aktivitäten zu vermeiden, gemeinsam vereinbarte Emissionsgrenzen einzuhalten oder andere definierte Umweltziele zu erreichen im Rahmen eines gemeinsam festgelegten Zeitraums. Selbstverpflichtungen in Deutschland sind überwiegend unverbindlicher Natur und erfüllen ihre Ziele häufig nicht (Kohlhaas 1994: 367). Zum einen liegt dies an der fehlenden Möglichkeit des Staates, bei ausbleibender Zielerreichung von unverbindlichen Selbstverpflichtungen mit Sanktionen zu reagieren, zum anderen ist es insbesondere bei Verbandserklärungen auf die fehlende Folgsamkeit der

³⁸ Rave et al. (2013) kritisieren, dass die Ausweise nur auf Verlangen vorgezeigt werden müssen und schlagen darüber hinaus einen breiten, verpflichtenden Einsatz des Instruments unabhängig von Verkaufs- und Vermietungszeitpunkten vor, um seine Wirkung zu erhöhen (Rave et al. 2013: 234). Seit 2014 ist der Nachweis des Ausweises schon in der Immobilienanzeige verpflichtend.

Mitgliedsunternehmen zurückzuführen. Dennoch gilt die im Jahre 1995, von einem großen Teil der Verbände in der Bauindustrie, organisiert in der Arbeitsgemeinschaft Kreislaufwirtschaftsträger Bau, eingegangene Selbstverpflichtung zur umweltgerechten Verwertung von Bauabfällen als Erfolgsgeschichte: Schon im Jahr 2007 war das Volumen der zu deponierenden, nicht wiederverwertbaren Baustoffe von anfänglich über 60% auf ca. 10% zurückgegangen (ARGE KWTB 2007) und übererfüllte das gesteckte Ziel einer Reduzierung der Deponierungsquote auf die Hälfte des Ausgangswertes, bei Weitem. Der Vorteil dieser Selbstverpflichtung liegt, neben den klar definierten Zielen, in einem Monitoring-System, dessen Ergebnisse regelmäßig in Form von Monitoring-Berichten der ARGE Kreislaufwirtschaftsträger Bau an die Bundesregierung übergeben wurden. Ansätze des Technology Forcing, eine Festlegung von Standards in Regulierungen und Selbstverpflichtungen, die über dem jeweils gültigen Stand der Technik liegen und somit stärker auf den Neuigkeitsgrad der Innovationen einwirken, werden in Deutschland derzeit nicht praktiziert.

5.2.4 Umweltfreundliche Beschaffung

Im Rahmen der umweltfreundlichen oder „grünen“ Beschaffung wird die erhebliche Nachfragemacht der öffentlichen Auftraggeber und ihre potentielle Vorreiterrolle in den Blick genommen. Neben der Berücksichtigung von umweltrelevanten Aspekten in Beschaffungs- und Vergabeverfahren werden auch zunehmend innovationspolitische Ziele mit der öffentlichen Beschaffung verfolgt. Der Ansatz ist hierbei zweigeteilt: Zum einen geht es um eine beschleunigte Diffusion von bereits in den Märkten eingeführten, umweltfreundlichen Neuprodukten, deren Beschaffung sich durch deren geringere Lebenszykluskosten wirtschaftlich rechtfertigen lässt. Es geht aber auch um die Rolle der öffentlichen Auftraggeber als „early adopters“ von noch nicht marktreifen Innovationen z.B. im Rahmen von Demonstrationsvorhaben, um deren technische Machbarkeit zu belegen und so die Entwicklung der Märkte zu voranzutreiben (vgl. Knopf et al. 2011: 2). Die Bedeutung der öffentlichen Auftraggeber ist in der Bauwirtschaft von immenser Bedeutung. 2018 machten öffentliche Aufträge ca. 15% der Baufertigstellungen und 23% der wertmäßigen Bauvolumina aus (eigene Berechnungen nach Destatis 2019c). Hier ruht also ein großes Potential bezüglich der Förderung nachhaltiger Innovationen. Knopf et al. (2011) kommen in ihrer Studie zum Innovationspotential der grünen Beschaffung zu dem Schluss, dass das Potential dieses Instruments zur Erreichung umwelt- und innovationspolitischer Ziel bislang bei weitem nicht ausgeschöpft wird. Rennings et al. (2008: 95) sehen das Instrument der umweltfreundlichen Beschaffung vorwiegend als wirksam in der Diffusionsphase von Innovationen. Es ist davon auszugehen, dass Effekte von der im April 2016 durchgeführten Reform des deutschen Vergaberechts in Richtung einer „grünen Beschaffung“ aufgrund der Zeiträume, die eine Umsetzung solcher Maßnahmen in der Praxis benötigt, im Rahmen der Umfrage 2018 noch nicht erfasst werden können.

5.3 Potentielle Wirkung der staatlichen Förderinstrumente

Aufbauend auf die Untersuchung von Rennings et al. (2008) werden anhand der betrachteten Beispiele die potentiellen Wirkungen der einzelnen Instrumente den Phasen des Innovationsprozesses zugeordnet (s. Tab. 9). Weitestgehend zeigt sich eine Zweiteilung: Die Instrumente der Innovationspolitik setzen in der Entwicklungs- und Markteinführungsphase an, die der Umweltpolitik in der Diffusionsphase. Darüber hinaus weisen Studien auf den Einfluss von Umweltmanagementsystemen auch in der Entwicklungsphase sowie auf das Potential öffentlicher Bauherren z.B. durch Demonstrationsprojekte auch in der Markteinführungsphase unterstützend zu wirken hin. Aussagen zu dem Einfluss der Instrumente auf die einzelnen Erfolgsgrößen ökonomischer Erfolg, Innovationsgrad sowie Nachhaltigkeitseffekt lassen sich anhand der Erkenntnislage zu diesem Zeitpunkt nur als Thesen formulieren. Es lässt sich ein förderlicher Effekt auf den Innovationsgrad und den Nachhaltigkeitseffekt durch die innovationspolitischen Instrumente vermuten, die durch ihren Einsatz in der Inventionsphase die Möglichkeit haben, hier Weichen bezüglich des technologischen bzw. nachhaltigen Anspruchs zu stellen. Von den umweltpolitischen Instrumenten wird kein Einfluss auf den Innovationsgrad und den Nachhaltigkeitseffekt erwartet, da hier an bereits vorhandenen technologischen bzw. nachhaltigen Standards angesetzt wird. Positive Effekte auf den ökonomischen Erfolg werden durch ordnungsrechtliche Instrumente, also Gesetze, Regulierungen und evtl. Selbstverpflichtungen, vermutet, da hier sichere Märkte geschaffen werden, die es den Innovatoren erlauben, ihre Innovationsinvestitionen durch eine erleichterte Diffusion der Neuprodukte im Markt schneller wieder zu amortisieren.

Phasen im Innovationsprozess	Invention	Markteinführung	Diffusion	Beispiele
Innovationspolitische Instrumente				
Technologieförderung				z.B. Zukunft Bau
Förderung von Netzwerken u. FuE-Kooperationen				z.B. ZIM
Förderung technologieorientierter Neugründungen				ERP-Innovationsfonds
Umweltpolitische Instrumente				
Verbote und Gebote				z.B. Gefahrenstoffverordnung, Energieeinsparverordnung
Lizenzen, Handelbare Nutzungsrechte, Zertifikate				z.B. CO2-Emissionenshandel
Abgaben				z.B. Stromsteuer
Subventionen				z.B. KfW-Förderprogramm ³⁹
Informativische Instrumente				Energieausweis
Organisatorische Instrumente				Umwelt-Audits, Umweltmanagementsysteme
Freiwillige Instrumente				Selbstverpflichtungen
Grüne Beschaffung				Öffentliche Bauherren

Tab. 9: Wirkung der staatlichen Instrumente in den Innovationsphasen, in Anlehnung an: Rennings et al (2008: 98)

In den Umfragen werden, neben der Technologieförderung, ordnungsrechtliche Instrumente, öffentliche Subventionen und organisatorische Instrumente betrachtet. Die Bereiche der FuE-

³⁹ Im Falle des Erneuerbare Energien Gesetzes (EEG) weisen Rennings et al. (2008: 88) auf nachweisbare Einflüsse dieses Förderinstruments im gesamten Innovationsprozess hin.

Kooperation, der Unternehmensgründung und der Rolle öffentlicher Auftraggeber werden durch Stellvertretervariablen berücksichtigt. Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagementsysteme werden in dieser Arbeit nicht unter den staatlichen Instrumenten subsumiert, sondern den unternehmerischen Managementsystemen zugeordnet und dort analysiert. Abgaben und handelbare Nutzungsrechte werden nicht in die Analyse miteinbezogen, da diese Instrumente zwar auch auf die Wertschöpfungskette Immobilien einwirken, aber darüber hinaus deutlich weitreichendere Ziele verfolgen und branchenspezifische Optimierungsansätze daher wenig sinnvoll erscheinen.

6 Treiber und Hindernisse von Nachhaltigkeitsinnovationen – eine Literaturanalyse

Die Frage nach den Determinanten des Innovationserfolges spielt in der wissenschaftlichen Literatur eine große Rolle und wird bereits seit Jahrzehnten heterogen diskutiert. Dömötör (2007) und Ernst (2001) geben einen ausführlichen Überblick über die Literatur zu den Erfolgsfaktoren. Anfängliche Studien fokussierten vorwiegend auf die Ursachen für den Nichterfolg von Neuprodukten (stellvertretend für viele: Cochran u. Thompson: 1964, Booz et al. 1968). Eine der ersten Studien, die erfolgreiche Innovationsprojekte untersuchte, war die Studie von Myers und Marquis (1969) zu inkrementellen Innovationen aus den Jahren 1963 bis 1967. Die Anzahl der seitdem durchgeführten Studien zu Innovationserfolgsfaktoren ist gewaltig. Ernst (2001) gibt einen ausführlichen Überblick über die Literatur zur Erfolgsfaktorenforschung von Neuprodukten und zählt alleine 300 Studien bis zum Jahre 2000.

Zur Strukturierung der Literaturanalyse wird angesichts der großen Anzahl und Vielfalt von Publikationen zum Thema Innovationserfolg ein dreistufiges Vorgehen gewählt: Der erste Baustein ist ein Filtern der wissenschaftlicher Literatur nach bereits generalisierten Aussagen zu den Treibern und Hindernissen von Innovationen, wie sie z.B. in zusammenfassenden Literaturanalysen zu finden sind. Da diese häufig in Form von Prozessmodellen formuliert sind, sich an diese anlehnen oder diese modifizieren, wird dieser Teil der Analyse anhand der wesentlichen, für diese Arbeit relevanten, Innovationsprozessmodelle strukturiert. Der zweite Baustein fokussiert auf die Literatur, die sich unmittelbar mit den Determinanten der Innovationsaktivitäten in der Bauwirtschaft auseinandersetzen. Als Abschluss der Literaturanalyse werden Publikationen ausgewertet, die sich mit den Erfolgsfaktoren und Hindernissen von Umwelt- oder Nachhaltigkeitsinnovationen befassen.

6.1 Erkenntnisse aus Innovationsprozessmodellen

Die Betrachtung der Determinanten des Innovationserfolges steht in engem Zusammenhang mit dem jeweils zugrunde liegenden Modell des Innovationsprozesses. Während in der Vergangenheit entweder das Vorhandensein neuer Technologien (Technologiedruck) als Auslöser von Innovationen gesehen wurde (vgl. hierzu Freeman 1982; Mowery and Rosenberg 1979; Langrish et al. 1972) bzw. die Nachfrage nach Neuprodukten (Nachfragesog) (vgl. hierzu Rothwell et al. 1974; Utterback 1974; Myers und Marquis 1969; Schmookler 1966), zeigten ab den 1990er Jahren zunehmend Studien, dass beide Faktoren für den Erfolg von Innovationen notwendig sind (vgl. Chidamber und Kon 1994; Cleff und Rennings 2000). Das Verständnis beider Gruppen – der Vertreter der Technologiedruck- und der der Nachfragesog-These entsprach dem eines linearen Innovationsprozessmodells (s. Abb. 19 und Abb. 20).

6.1.1 Rothwells Fünf-Generationen-Typologie der Innovationsprozesse

Rothwell (1994) entwickelt in seiner bahnbrechenden Studie „Towards a Fifth-Generation Innovation Process“ eine, in den historischen Kontext der US-amerikanischen Wirtschaftsentwicklung eingebettete, Typologie von fünf Innovationsprozessmodellen, deren Komplexität und Integration mit jeder folgenden Generation zunimmt und ordnet diese verschiedenen zeitlichen Abschnitten und geschichtlichen Kontexten zu:

Technology Push: Der Innovationsprozess der ersten Generation (1950er - Mitte der 1960er Jahre)

Aufgrund der positiven wirtschaftlichen Entwicklung der westlichen Welt, dem starken Wachstum der Industrie und einer generellen Technik- und Wissenschaftsfreundlichkeit nach dem II. Weltkrieg lag der Fokus auf dem Ausbau der Forschungs- und Entwicklungskapazitäten, um der steigenden Nachfrage nach neuen Produkten gerecht zu werden. Dem damaligen Innovationsverständnis lag demzufolge ein sequenzielles Technologiedruck- oder Technology-Push-Modell mit der Forschung als alleinigem Auslöser von Innovationen zugrunde (s. Abb. 19).

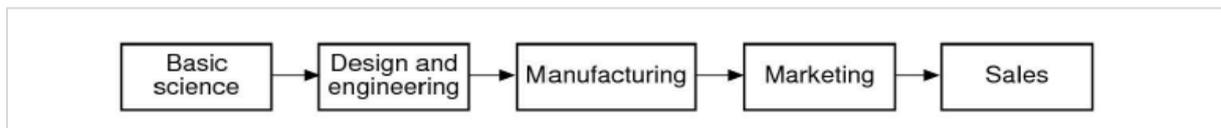


Abb. 19: Technology Push (First Generation), Rothwell (1994: 8)

Market Pull: Der Innovationsprozess der zweiten Generation (Mitte der 1960er bis Anfang der 1970er Jahre)

Bei zunehmender Konkurrenz und einem nahezu ausgeglichenen Angebots-Nachfragezustand richteten die Unternehmen sich zusehends auf eine stärkere Diversifizierung und auf den Ausbau von Marktanteilen mithilfe von Marketinginstrumenten aus. Die in dieser Zeit entwickelten Neuprodukte beruhen großenteils auf bestehenden Technologien. Der Innovationsprozess veränderte sich hin zu einem linearen Nachfragesog- oder Market-Pull-Modell mit dem Markt als Quelle neuer Innovationsideen (s. Abb. 20). Der Forschung und Entwicklung kam hierbei nur noch eine passive, reaktive Funktion zu.

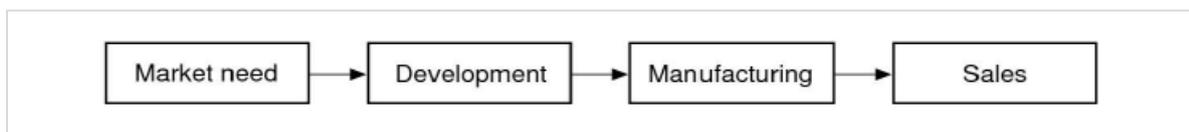


Abb. 20: Market Pull (Second Generation), Rothwell (1994: 9)

Kopplung: Der Innovationsprozess der dritten Generation (Anfang der 1970er bis Mitte der 1980er Jahre)

Ausgelöst durch die Ölkrise Anfang der 1970er Jahre stagniert die Nachfrage bei steigender Inflation (Stagflation). Die Reduktion von Kosten auch im Innovationsprozess rückte vermehrt in den Fokus der Wirtschaftsakteure. In dieser Zeit entstanden viele namhafte empirische Studien, die den Innovationsprozess wissenschaftlich zu ergründen suchten. Rothwell (1994: 9) beschreibt als Quintessenz dieser Studien ein Innovationsprozessmodell, das Market Pull und Technology Push in einem weiterhin sequenziellen Ablauf vereint, welcher aber durch zahlreiche Feedbackschleifen ergänzt

wird (s. Abb. 21). Die Unternehmen wandten sich ab von vereinzelt Forschungsprojekten hin zu strukturierten Innovationsprozessen, die sich durch eine engere Verknüpfung von Marketing und Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten eine Senkung der Betriebskosten erhofften.

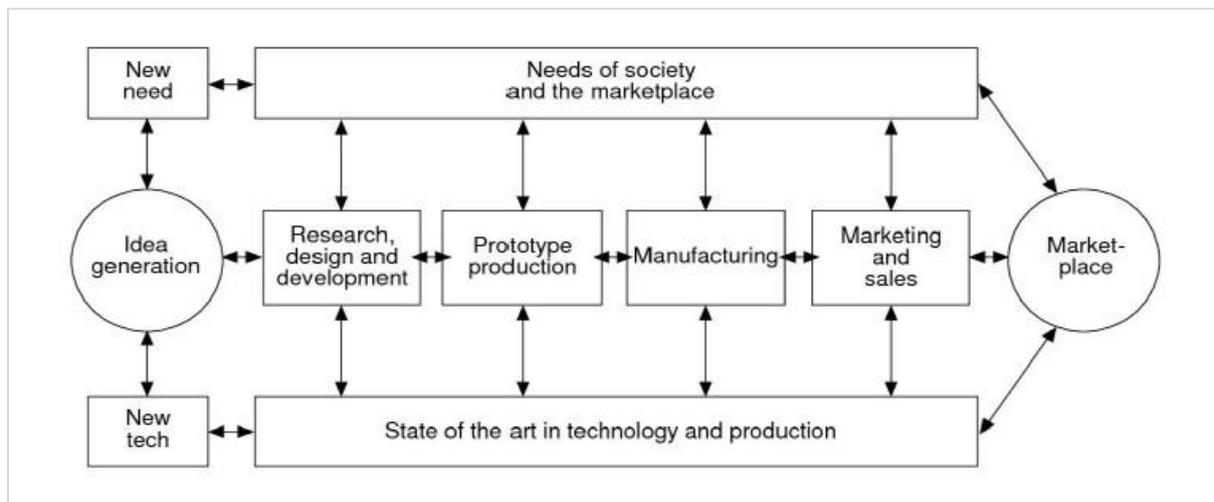


Abb. 21: The "Coupling" Model of Innovation (Third Generation), Rothwell (1994: 11)

Integration: Der Innovationsprozess der vierten Generation (Anfang der 80er Jahre - Anfang der 90er Jahre)

Eine sich erholende Wirtschaft, die Verkürzung der Produktlebenszyklen und eine Fokussierung auf IT-gesteuerte Fertigung führten zu einer zunehmenden Betonung zeit-basierter Innovationsstrategien. In dieser Periode entstanden zahlreiche strategischen Allianzen zwischen Unternehmen nach dem Vorbild der ostasiatischen Konkurrenz aus Japan, die neben einer frühzeitigen Integration von Lieferanten in den Innovationsprozess simultane und nicht wie bisher sequenzielle Arbeit an der Entwicklung von Neuprodukten betonte. Das daraus resultierende Innovationsprozessmodell war geprägt von einer Integration der Geschäftsprozesse sowie einer zumindest teilweisen Parallelität (Grad der funktionalen Überschneidung in Abhängigkeit von der jeweiligen Branche) der unternehmensinternen Abläufe mit einem intensiven Informationsaustausch zwischen den beteiligten Akteuren.

Systemintegration und Vernetzung: Der Innovationsprozess der fünften Generation (ab Anfang der 1990er Jahre)

Anfang der 1990er Jahre geriet die Weltwirtschaft nach einer durch starkes Wachstum geprägten Phase erneut ins Stocken. Die Unternehmensinsolvenzen und Arbeitslosenzahlen stiegen rasant an. Rothwell (1994) umreißt das von seinem damaligen Standpunkt zukünftige Modell des Innovationsprozesses der fünften Generation als eine Weiterentwicklung des Vierte-Generationen-Modells, welches die Bedeutung kontinuierlicher Innovation durch intra- und interorganisationale Systemintegration, funktionsübergreifende Entwicklungsteams, die konsequente Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien, maßgeschneiderten Kundenservice sowie umfangreiche vertikale und horizontale Vernetzung unterstreicht. Neben der großen Bedeutung der Entwicklungsgeschwindigkeit

und daraus resultierender First-Mover-Vorteile⁴⁰ am Markt deutet Rothwell auch einen aufgrund der wachsenden Umweltzerstörung zunehmenden Einfluss regulatorischer Maßnahmen für die Unternehmenspolitik an. Als einen der wesentlichen Schlüsselfaktoren benennt er zudem die frühzeitige Einbindung sogenannter „leading-edge users“ in die Produktentwicklung und nimmt damit Bezug auf das von Eric von Hippel (1986) entwickelte Lead User Konzept.

Das Besondere an Rothwells Arbeit zu den Prozessstypologien ist neben der Typisierung der einzelnen Prozessmodelle und ihrer Einordnung in den jeweiligen historischen Kontext, die Erkenntnis, dass aufgrund vielfältiger Unterschiede der betrachteten Branchen, Unternehmen und Güter kein Innovationsmodell als das ausschließlich gültige seiner Generation zu betrachten ist und die Entwicklung eines neuen Modell nicht automatisch die Substitution seines Vorgängers bedeutet. Die Modelle existieren nebeneinander und ergänzen sich teilweise zu hybriden Mischformen. „The reality is more complex, in that even today all types of innovation process continue to exist in various forms“ (Rothwell 1994: 23).

⁴⁰ Führt ein Unternehmen eine Innovation als erstes in den Markt ein (first mover), kann es aufgrund fehlender Konkurrenz zumindest vorübergehend Monopolgewinne erzielen (s. Schumpeter 1911: 320).

6.1.2 Das Lead User Konzept

Das von Rothwell (1994) in Grundzügen bereits angedeutete und von Eric von Hippel (1986) entwickelte Lead User-Konzept, sieht den fortschrittlichen, trendführenden Kunde in der Rolle des Mitinventors und verwischt damit die Trennungslinie zwischen Technology Push- und Market Pull-Modellen (Chidamber und Kon 1993: 10). Es ist somit eine Art Hybridmodell. Der Lead User zeichnet sich aus durch Bedarfe, die dem des Massenmarktes vorausseilen (s. Abb. 22). Darüber hinaus ist die Deckung seiner Bedürfnisse für den Lead User von so großer Bedeutung, dass er häufig bereits erste Erfahrungen mit potentiellen Problemlösungen gesammelt hat und somit bereits über wichtige Kenntnisse für das Design neuer Produkte verfügt. Laut von Hippel können diese Art von Kunden zu einem „Bedarfsprognoselabor für die Marktforschung“ werden (von Hippel 1986: 791). Die empirische Relevanz des Lead User-Konzepts wurde bereits in einigen Studien nachgewiesen (vgl. Shah 2000; Lüthje 2000; Lilien 2002; Füller 2006).

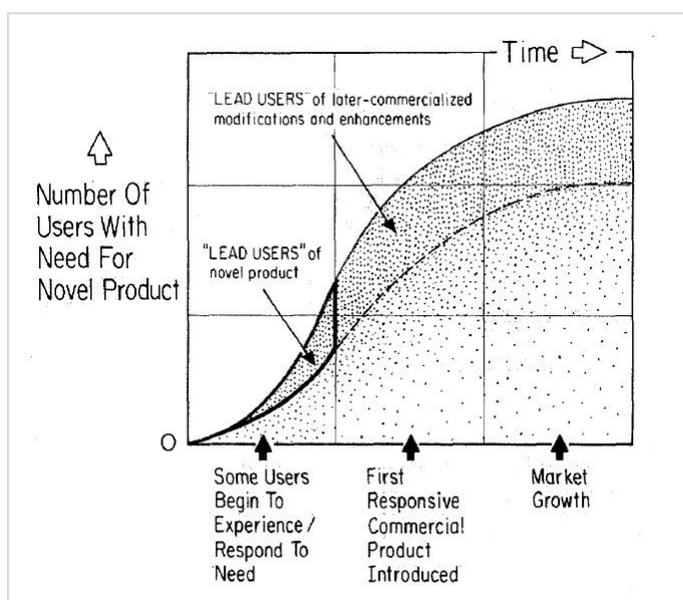


Abb. 22: Lead User Modell, Hippel (1986: 797)⁴¹

⁴¹ "A Schematic of Lead Users' Position in the Life Cycle of a Novel Product, Process or Service. Lead Users (1) Encounter the Need Early and (2) Expect High Benefit from a Responsive Solution. (Higher Expected Benefit Indicated by Deeper Shading)" (von Hippel 1986: 797).

6.1.3 Innovative oder kreative Milieus

Seit Rothwells Veröffentlichung hat es einige Ansätze gegeben, das Konzept der Innovationsgenerationen zu ergänzen. Marinova und Phillimore (2003: 45) restrukturieren und ergänzen Rothwells Generationenansatz um das Modell der Innovativen Milieus als sechstes Generationenmodell. Dieses von Aydalot und der von ihm initiierten Groupe de recherche européen sur les milieux innovateurs [GREMI] (1986) veröffentlichte Konzept stellt die Architektur der sozialen und ökonomischen Netzwerke einer Region in den Fokus der Erklärung regionaler Dynamiken. Die dem Milieu eigene Diversität an Beziehungsgeflechten fungiert aufgrund von kollektiven Lernprozessen und der Ausschöpfung von Agglomerationseffekten „als eine Art Katalysator für Innovationen“ (Ölschläger 2012: 120). Neben der räumlichen Nähe sind es insbesondere gemeinsame Werte und Normen der Akteure, die aufgrund ihrer unsicherheitsreduzierenden Wirkung als Voraussetzung zur Ausschöpfung der lokalen Synergiepotentiale gelten. Das regionale Milieu, als ein Beziehungsgeflecht von Akteuren aus verschiedenen Bereichen, unterscheidet sich von dem kreativen Milieu dadurch, dass aus ihm erfolgreiche regionale Entwicklungen initiiert werden und „die betreffenden Beziehungen spürbar positive Regionaleffekte zeigen“ (Fromhold-Eisebith 1999: 170). Die folgende Abbildung (Abb. 23) zeigt die Abgrenzung zwischen dem Milieu und dem kreativen Milieu.

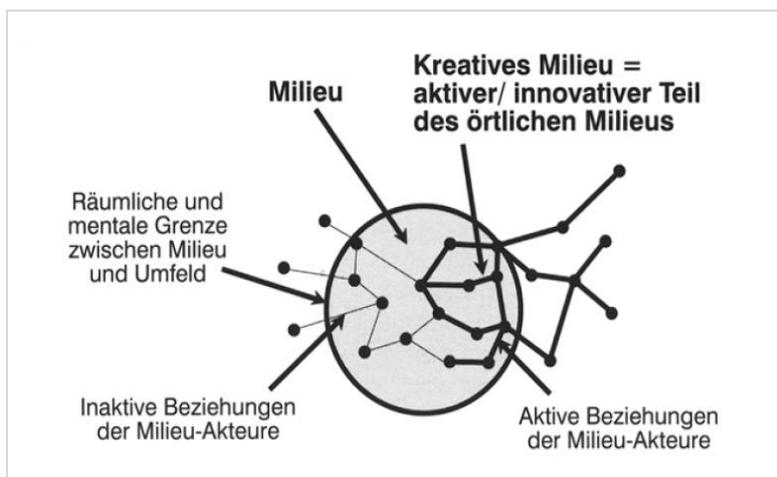


Abb. 23: Milieu und kreatives Milieu einer Region, Fromhold-Eisebith (1999: 171)

6.1.4 Open Innovation Konzept

Boehm und Fredericks (2010: 112) ordnen die Innovationsprozesse in eine Zeitleiste des Technologiemanagements ein, die weitgehend mit der Gliederung von Rothwells Generationen übereinstimmt. In der sechsten Phase dieser Zeitleiste setzen sie den Schwerpunkt auf interaktive Netzwerke, Innovationssysteme sowie Kundenintegration. Taferner (2017) sieht als Gemeinsamkeit der Ansätze von Marinova und Phillimore (2003) sowie Boehm und Fredericks (2010) die Notwendigkeit der Integration sowie den hohen Stellenwert von Netzwerken. Er interpretiert dies als eine Öffnung der beschriebenen Modelle der sechsten Generation hin zu einem Innovationsprozess, in dem Ideen nicht mehr nur unternehmensintern, sondern „auch extern von Kunden, Staaten oder anderen Unternehmen generiert werden [können]“ (Taferner 2017: 54). Dies entspricht der Kernidee des von Chesbrough (2003) beschriebenen Paradigmenwechsels, von der in der Vergangenheit üblichen, in den Unternehmensgrenzen betriebenen „Closed Innovation“ zur, im Wechselspiel zwischen internen und

unternehmensexternen Innovationsaktivitäten entstehenden, „Open Innovation“ (Chesbrough 2003: 37). Die folgende Abbildung (Abb. 24) zeigt das Paradigma der Closed Innovation, in dem Innovationsprojekte innerhalb der undurchdringlichen Grenzen des Unternehmens ablaufen.

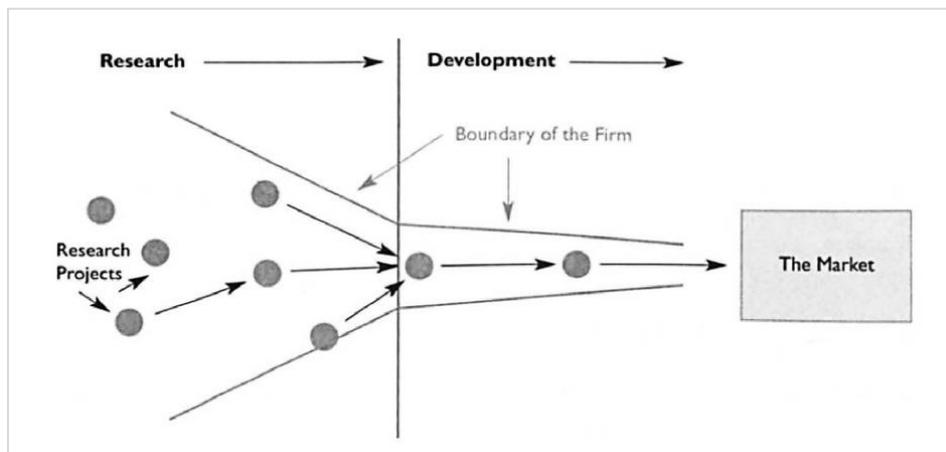


Abb. 24: The Closed Paradigm for Managing Industrial R&D, Chesbrough (2003: 35)

Angetrieben durch die wachsende Mobilität der Wissensarbeiter wird der Paradigmenwechsel ausgelöst durch die Erosion des Wissenskapitals, aufgrund von Mitarbeiterfluktuation, zunehmendem Druck durch die Gründung von Unternehmen, die externe Forschung kommerzialisieren sowie immer kürzer werdenden Produktlebenszyklen. Die Grenzen der Unternehmen werden angesichts dieser Herausforderungen für die erfolgreiche Entwicklung von Innovationen zu eng. Das Open Innovation Konzept basiert darauf, diese Grenzen auszuweiten und sowohl den Ideenpool der internen Ideen um den der externen zu ergänzen, als auch für die Diffusion der Inventionen interne und externe Kanäle zu nutzen (Chesbrough 2003: 35). Die nachstehende Abbildung (Abb. 25) zeigt das Paradigma der offenen Innovationen, in der einzelne Phasen des Innovationsprozesses außerhalb der Unternehmensgrenzen ablaufen und der gesamten Prozesse durch externe Quellen befruchtet wird.

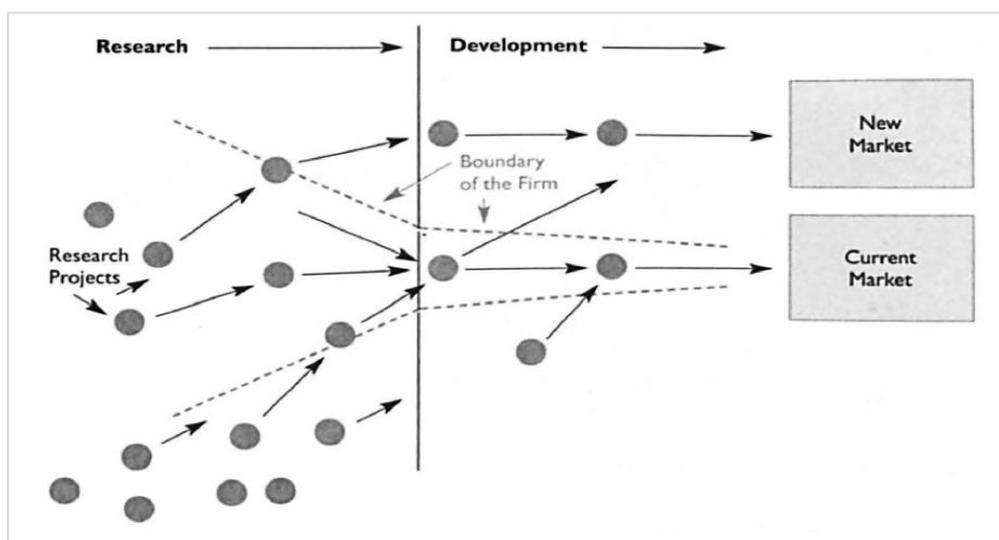


Abb. 25: The Open Innovation Paradigm for Managing Industrial R&D, Chesbrough (2003: 37)

6.2 Treiber und Hindernisse von Innovationen in der Bau- und Immobilienwirtschaft

Ein Großteil der Literatur zum Innovationsgeschehen in der Bauwirtschaft stammt aus den 1990er Jahren bis Anfang der 2000 Jahre aus dem englischsprachigen Bereich – insbesondere aus Großbritannien. Hier wurde durch den von Sir Michael Latham (1994) verfassten, sehr kritischen Bericht zur britischen Bauwirtschaft eine intensive Auseinandersetzung mit der Branche seitens der Wissenschaft eingeleitet. In Deutschland fand diese Debatte später (vgl. Bosch 2007, Butzin und Rehfeld 2009) und bei weitem nicht in dieser Intensität statt.

Die Baubranche zählt traditionell mit ihrem großen Anteil an handwerklich geprägten Produktionstätigkeiten und der intensiven Nutzung von Maschinenausrüstung nicht zu den wissensintensiven Hightech-Industrien. Dennoch scheint ihre projektbasierte, situationsspezifische, flexible Struktur mit ihren weitgehend autonom arbeitenden, multidisziplinären Teams und ihren flachen Hierarchie ausgerichtet auf die Erstellung von zumindest in der jeweiligen Kombination einzigartigen, hochkomplexen Produkten ideale Voraussetzungen für die Kreation neuen Wissens zu schaffen (Sydow et al. 2004: 1481). Tatsächlich ist im Bausektor auch „eine hohe Frequenz der Wissensgenerierung und –anwendung“ auf Projektebene vorzufinden (Butzin und Rehfeld 2013: 15). Allerdings klafft zwischen den gewonnenen Erkenntnissen und daraus entwickelten Neuerungen im Projekt und deren Diffusion in der Branche eine Innovationslücke (Taylor et al. 2005: 247c). Ekstedt et al. (1992) bezeichnen dieses Phänomen der Diskrepanz zwischen innovationsfördernden Umgebungsbedingungen und einer diesen Tatsachen trotztenden, niedrigen Erneuerungsrate der Branche als Paradoxon der Erneuerung (Ekstedt et al. 1992: 204).

6.2.1 Hemmnisse von Innovationen in der Bauwirtschaft

Eine Literaturanalyse zum Thema Innovationen in der Bau- und Immobilienwirtschaft ist weitestgehend eine Auseinandersetzung mit den Hemmnissen, die die Branche daran hindern, ihr Innovationspotential auszuschöpfen. Neben einzelnen, fallstudienspezifischen Faktoren lassen sich aus der Literaturanalyse auch strukturelle, innovationshemmende Defizite der Bauwirtschaft herausfiltern, die im Folgenden näher erläutert werden:

- Fehlende Wissensmanagementstrukturen
- Diskontinuierliche und stark segmentierte Nachfrage
- Komplexität der Produktionsaktivitäten
- Lokale Gebundenheit
- Lose Bindung zwischen Projekt- und Unternehmensprozessen
- Starke Institutionalisierung und Standardisierung
- Fragmentierung der Wertschöpfungskette
- Fortgeschrittener Reifegrad der Branche
- Technologische Abhängigkeit von anderen Industrien
- Risikoaversion der Akteure
- Feindselige Beziehungen.

Fehlende Wissensmanagementstrukturen

Nach Sydow (2004) führt die projekt-basierte Arbeit zu einer Fokussierung nach innen, die in einem mangelnden Interesse und aufgrund des stetigen Kosten- und Termindrucks auch mangelnden Ressourcen für die Reflektion und Dokumentation des im Projekt neu entwickelten Wissens resultieren. Die Mitarbeiter an solchen Projekten werden zu einem für andere Unternehmens- und Branchenmitglieder nicht zugänglichen „knowledge silo“ (Sydow 2004: 1481), mit der Gefahr, dass durch den fehlenden Wissenstransfer von Projekt zu Projekt das Rad immer wieder aufs Neue erfunden wird (Gann und Salter 2000: 969). Die Untersuchung von Butzin und Rehfeld (2013) zu den Wissensdynamiken im Bauwesen verdeutlicht den besonderen Bedarf der Branche, dass in ihr vorhandene Wissen zu speichern, zu transferieren und (wieder) zu nutzen. Während auf der einen Seite der Branche eine ausgeprägte Fähigkeit zur Wissensgenerierung und -nutzung in den Projekten attestiert wird, findet auf der anderen Seite ein sogenanntes Scaling up – ein Wissenstransfer von der Projektebene auf die Unternehmens- oder sogar Branchenebene – nur äußerst selten und nicht systematisch statt (Girmscheid und Schmidle 2003: 284).

Dies trifft insbesondere auf Innovationsprozesse zu, da diese durch eine besondere Wissensintensität und einer daraus resultierenden, verstärkten Abhängigkeit von dem Wissen der am Prozess Beteiligten, gekennzeichnet sind (Gronau und Vladova 2012: 106). Das Vorhandensein von innerbetrieblichen Wissensmanagementstrukturen wird zum Erfolgsfaktor. Der Wissenstransfer hat „gerade in der Phase der Ideengenerierung und -entwicklung einen entscheidenden Einfluss auf den Erfolg des Innovationsprozesses“ (Gronau und Vladova 2012: 107). Auch Scarbrough (2003: 504) konstatiert: “[I]nnovations arise at the intersection between flows of people and flows of knowledge“. Derzeit liegen kaum Erkenntnisse zu den Erfolgen von Wissensmanagement in der Bauwirtschaft mit Bezug zu Innovationen vor. Laut einer jüngeren aktuellen Studie von Fischer et al. (2015) „sind in den meisten Unternehmen Defizite hinsichtlich eines organisierten Wissensmanagements zu beobachten“ (Fischer et al. 2015: 54), so dass hier noch ein relevantes Veränderungspotential vermutet wird. Völker et al. (2007: 2) sehen die Verbreitung von Wissensmanagementsystemen in Zusammenhang mit der Unternehmensgröße. Während große Unternehmen mit Wissensmanagement bereits erfolgreich sind, nutzen kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) diese Möglichkeiten in noch unzureichendem Maße.

Diskontinuierliche und stark segmentierte Nachfrage

Die Struktur der Bauwirtschaft ist äußerst komplex. Dies resultiert aus mehreren Faktoren: Das Bauhauptgewerbe ist sektoral stark untergliedert in zahlreiche Wirtschaftszweige, die z.T. durch sehr unterschiedliche Geschäftspraktiken, Produktionstechnologien und Kulturen geprägt sind (vgl. Jones und Saad 2003: 18; Kadefors 1995: 403). Die Mehrheit der Betriebe hat zudem nur eine geringe Mitarbeiteranzahl (durchschnittliche Betriebsgröße des Bauhauptgewerbes 2018: 11,25 Mitarbeiter, Destatis 2019b: 13). Die folgende Abbildung (Abb. 26) zeigt die sektorale Gliederung des Bauhaupt- und des Ausbaugewerbes nach der Einteilung des Statistischen Bundesamtes in Wirtschaftszweige (WZ) auf einer 3-stelligen WZ-Ebene. Eine feingliederigere Strukturierung auf der Ebene der

Wirtschaftsklassifikationen (WZ 2008), die der tatsächlichen Differenzierung der Berufsgruppen besser entspricht (4-5-stellige WZ-Ebene), ergibt 26 Einzelkategorien im Bauhaupt- und Ausbaugewerbe⁴².

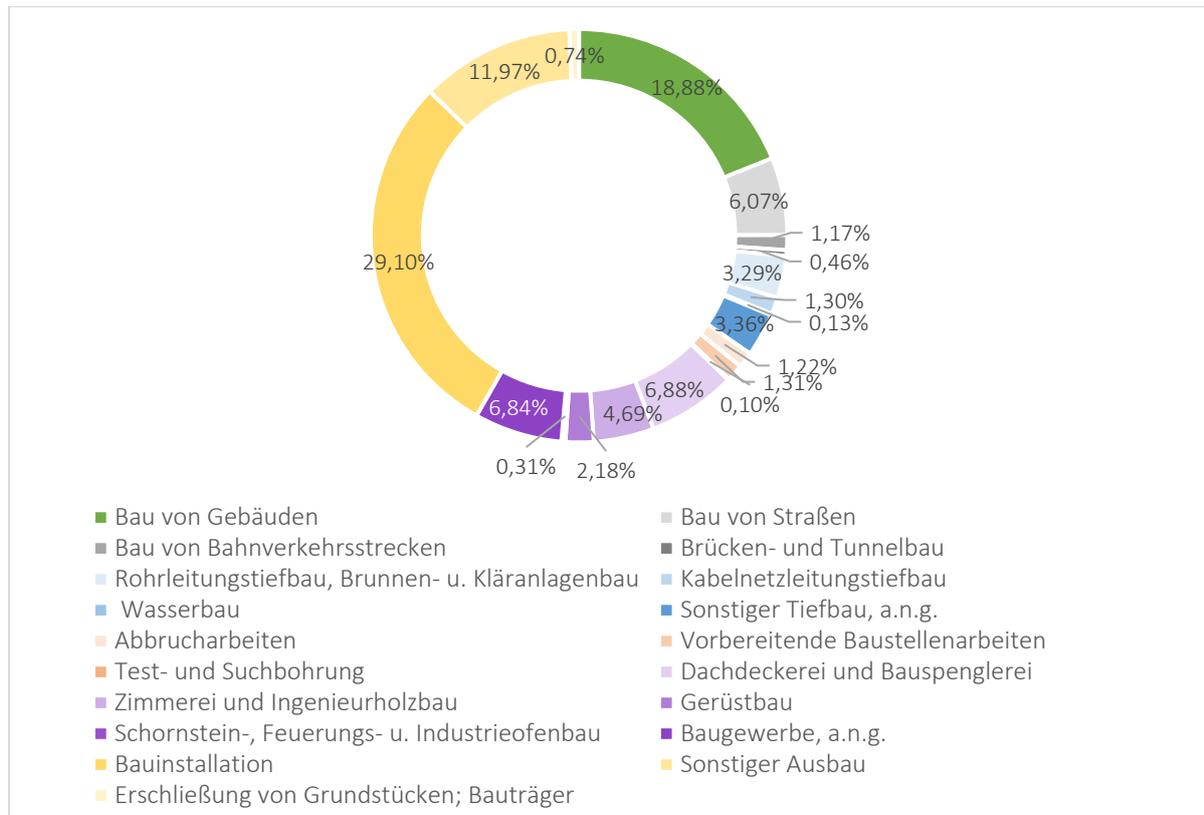


Abb. 26: Sektorale Gliederung des Bauhaupt- und des Ausbaugewerbes, Tätige Personen nach Wirtschaftszweigen (WZ 2008), in Anlehnung an Destatis (2019b: 13).

⁴² Die Unterteilung der Wirtschaftszweige auf der 3-stelligen WZ-Ebene wird für die Abbildung aufgrund der besseren Lesbarkeit gewählt.

Auch der Markt ist geprägt von einer hohen Segmentierung, sowohl hinsichtlich der Kunden als auch der angebotenen Produkte: Die Produktpalette der Bauwirtschaft teilt sich neben den Produkten des Tiefbaubereichs (Straßen, Brücken, Tunnel, Leitungen) noch in Wohn- und Nichtwohngebäude, die wiederum vielfältig in Einzelkategorien untergliedert sind. Insgesamt werden in der Statistik des Statistischen Bundesamtes alleine 13 Gebäudekategorien unterschieden (s. Abb. 27), die z.T. ihrem Zwecke nach noch weiter differenziert werden (Bildung, Sicherheit, Gesundheit, Verkehr etc.). Auf diese Kategorien verteilt sich dabei eine große Anzahl von zum Teil kleinvolumigen Aufträgen (Anzahl der Baugenehmigungen im Wohnungs- und Nichtwohnungsbereich 2018 für Gebäude und Baumaßnahmen: 219.494, Destatis 2019: 8).

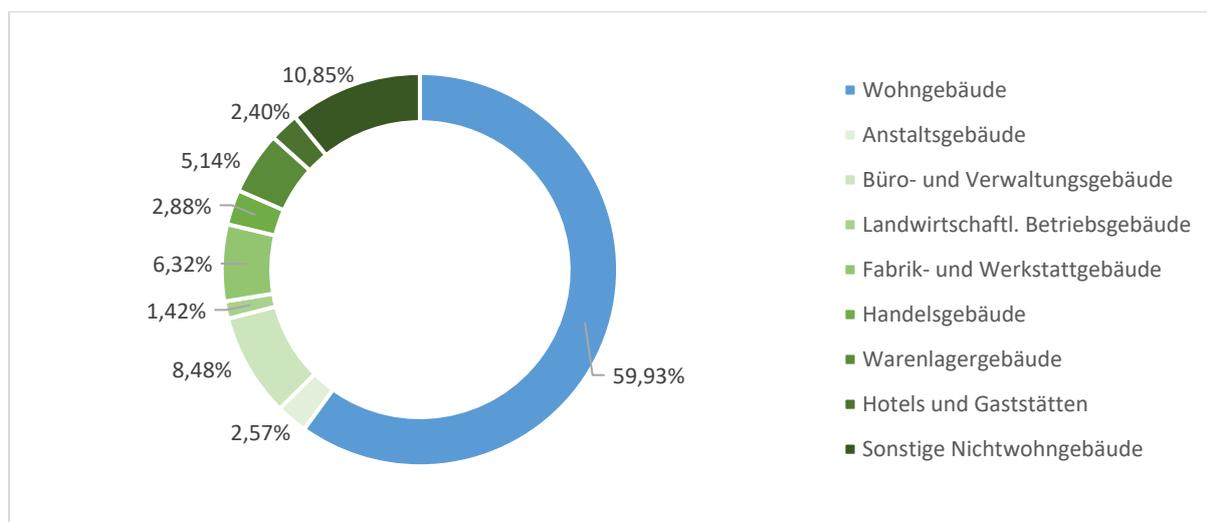


Abb. 27: Produktsegmente des Bauhauptgewerbes, Bereich Bau von Gebäuden, Anzahl der Baugenehmigungen, in Anlehnung an: Destatis (2019c: 26).

Auch die Auftraggeberstruktur ist hinsichtlich ihrer Größe, Professionalität und Bedeutung für die Bauwirtschaft äußerst divers. Während die privaten Haushalte insgesamt einen Großteil der Kunden ausmachen (2018: 35%), verbergen sich unter dieser Rubrik eine Vielzahl an Einzelkunden (Anzahl der Baugenehmigungen in diesem Bereich in 2018: 90.933), die oft nur das eine Mal in ihrem Leben bauen und daher als Bauherren an Erfahrung und Professionalität missen lassen. Der höchste Anteil an erfahrenen Auftraggebern wird vermutlich unter den öffentlichen Bauherren sowie den Wohnungsbauunternehmen zu finden sein, die gemeinsam in etwa ein Drittel der Auftraggeber stellen (2018: 32%).

Zum Anteil der Wiederholungskunden liegen jedoch keine Zahlen vor. Jones und Saad (2003: 12) schätzen für die britische Bauwirtschaft, dass 80% der Kunden in der Bauwirtschaft keine Wiederholungskunden sind. Die folgende Abbildung (Abb. 28) gibt die Auftraggeberstruktur im Hochbausektor wieder.

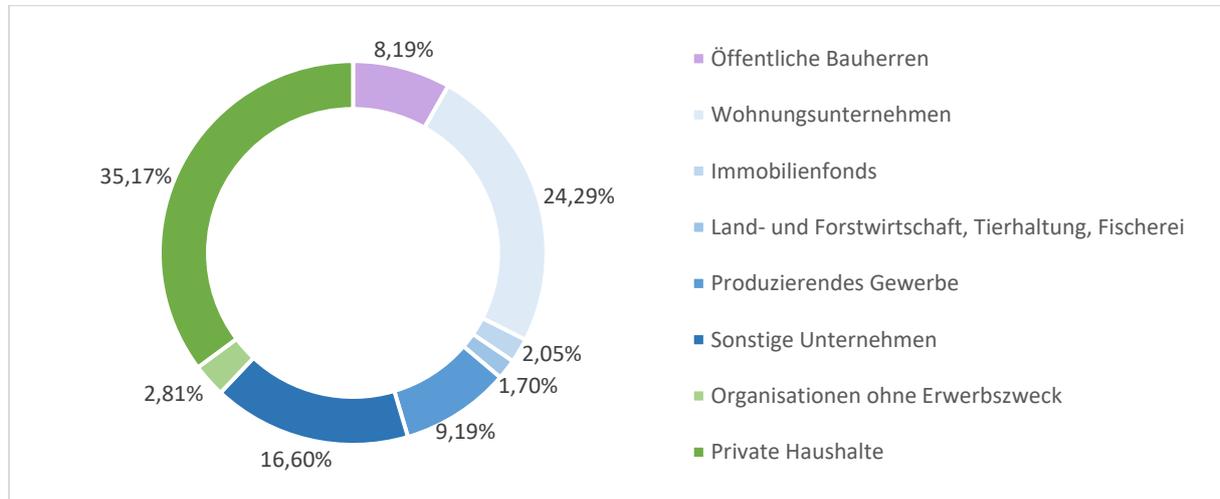


Abb. 28: Auftraggeberstruktur im Bauhauptgewerbe, Bereich Hochbau, Veranschlagte Kosten der Bauwerke, in Anlehnung an Destatis (2019c: 26).

Diese Vielfalt der anbietenden Unternehmen, Produkte, Technologien, Standorte, Materialien und Kulturen, gepaart mit einer diskontinuierlichen Nachfrage auf Seiten des überwiegenden Teils der Bauherren, führt zu einer temporären und oberflächlichen Natur der Beziehungen zwischen Nachfrager und Anbieter der Branche. Jones und Saad (2003: 18) sehen dies als eines der wesentlichen Hemmnisse für Innovationen, da diese für den notwendigen Vertrauensaufbau im Rahmen von Innovationsprozessen langfristige und stabilere Bindungen benötigen. Ähnliches trifft zu auf die Bindungen zwischen der Branche und ihren Lieferanten: Diese Unstetigkeit der Nachfrage zieht nach sich, dass die Lieferanten sich eher auf Flexibilität und Reaktionsschnelligkeit ausrichten, als auf eine Innovationen auslösende Optimierung ihrer Produkte und Prozesse, wie dies aus anderen Industrien bekannt ist⁴³ (Jones und Saad 2003: 18).

Komplexität der Produktionsaktivitäten

Die Kombination aus standortspezifischen Bedingungen, von Projekt zu Projekt variierenden Akteurskonstellation, mit der Beteiligung einer Vielzahl von Teilnehmern und dem Ziel der Entwicklung eines technologisch höchst anspruchsvollen Produktes führt dazu, dass Bauprojekte zu den komplexesten Produktionstätigkeiten der Wirtschaft gehören (Winch 1989: 389). Zu deren Herstellung sind die Mobilisierung und Verwaltung einer Vielzahl an Fähigkeiten notwendig, die sich nur selten im Zugriffs- und Kontrollbereich eines einzelnen Unternehmens befinden (Gann und Salter 2000: 955). Dies zieht einen besonders hohen Bedarf an Wissensaustausch und etablierten Kommunikationskanälen zwischen den beteiligten Akteuren nach sich. Darüber hinaus führen diese komplexen temporären Organisationen mit ihren starken zeitlichen und qualitativen Interdependenzen der Gewerke

⁴³ Laut einer Studie von Linder et. al (2003) sind es insbesondere die Pharma-, Automobil- und Chemieindustrie sowie der Einzelhandel, die gemeinsam mit Lieferanten innovieren.

untereinander zu einem hohen Aufwand an Koordination der Aktivitäten und ihrer zeitlichen und räumlichen Synchronisation (vgl. Butzin und Rehfeld 2013: 17).

Lokale Gebundenheit

Ein Vergleich mit anderen Industriesektoren macht deutlich, wie sehr die Wertschöpfung des Bausektors geprägt wird durch die Vor-Ort-Produktion in „beweglichen Fabriken“ (Butzin und Rehfeld 2013: 18). Trotz zunehmender Standardisierung und Industrialisierung erfordern fehlende, unvollständige Spezifikationen, eine fehlende Einheitlichkeit und ein unvorhersehbares Umfeld eine Anpassung an die jeweiligen lokalen Gegebenheiten. Dies führt immer wieder zu einer neuen Kombination aus routinierten und maßgeschneiderten Lösungen (vgl. Dubois und Gadde 2002: 623). Diese Abhängigkeit von den Konditionen vor Ort und der lokalen Entscheidungsfindung begrenzt das Potenzial für Skaleneffekte, die zu einem vergleichsweise niedrigen nationalen oder internationalen Aktionsradius der Unternehmen in der Bauwirtschaft führen (Nordhause-Janzen 2011: 114).

Lose Bindung zwischen Projekt- und Unternehmensprozessen

Unmittelbar ableitbar aus der projekt-basierten Struktur ist die lose Bindung zwischen den zahlreichen Akteuren, Ressourcen und Aktivitäten (Dubois und Gadde 2002: 621). Für das einzelne Projekt erweist sich diese Struktur als vorteilhaft, da sie aufgrund ihrer Flexibilität eine auf die jeweiligen lokalen Gegebenheiten zugeschnittene Konstellation an Gewerken und Kompetenzen erlaubt (Butzin und Rehfeld 2013: 18). Dubois und Gadde (2002) sehen unterschiedliche Muster an Bindungen: Enge Bindungen in den einzelnen Projekten, lose Verbindungen zu den permanenten Institutionen der Branche sowie kollektive Anpassungsleistungen, die als Bindeglied fungierenden „communities of practice“⁴⁴ (Dubois und Gadde 2002). Diese Bindungsmuster fördern die kurzfristige Produktivität, behindern aber gleichzeitig die Innovations- und Lernfähigkeit der Branche. Engwall (2003) beklagt dementsprechend eine Sichtweise, die Projekte als isolierte Inseln betrachtet, ohne sie in ihren organisatorischen und historischen Kontext einzuordnen und die somit eine notwendige Auseinandersetzung über Transferkanäle, Kommunikations- und Speichermechanismen unterbindet. Miozzo und Dewik (2002: 991) sowie Gann und Salter (2000: 969) sehen den Erfolg von Unternehmen in starkem Maße abhängig von der Fähigkeit, das auf der temporären und diskontinuierlichen Ebene der Projekte generierte Wissen in die stabileren und routinierten Prozesse der Kernunternehmen zu integrieren.

Starke Institutionalisierung und Standardisierung

Kadefors (1995) weist in ihrer Untersuchung zur Institutionalisierung in schwedischen Bauprojekten einen starken formellen und informellen Institutionalisierungsgrad im Bauwesen nach. Zu den formellen Institutionen zählen gesetzliche Vorschriften, formelle durch die Industrie initiierte Standardisierungen (Bauvorschriften, Standardverträge, explizite Baunormen, Standardleistungsverzeichnisse) sowie das Ausschreibe- und Vergabewesen. Weniger formell, aber dennoch weitgehend standardisiert sind die

⁴⁴ Lave und Wenger (1991) sowie Wenger (1998) entwickeln das Konzept der communities of practice - Gemeinschaften, die durch ihre enge Form der Zusammenarbeit kollektives Wissen und ein gemeinsames Verständnis für das Ziel und die Vorgangsweise zur Zielerreichung entwickeln.

Funktionen⁴⁵, die den einzelnen Akteuren zugewiesen werden. Aufgrund dieser Mischung von formalisierten und spezifisch zugeschnittenen Prozeduren sollte das „seductive image of uniqueness“ (Engwall 2003: 803) von Projekten in Frage gestellt werden. Auch Kadefors (1995) folgert, „that building projects are not as unique and situation-specific as is often assumed“ (Kadefors 1995: 404). Die starke Institutionalisierung der Produkte, Prozesse und beruflichen Funktionen ist als eine Anpassungsreaktion zu deuten auf den Spagat, in dem sich der Bausektor befindet: Auf der einen Seite die Komplexität und Unsicherheit in Bauprojekten, auf der anderen Seite ein Vergabesystem, welches eine möglichst genaue Vorhersage über Kosten und Termine verlangt. Die Standardisierung verringert den Kommunikation-, Spezifikations- und Dokumentationsbedarf. Dies führt zwar zu Effizienzsteigerungen in den Unternehmen, schränkt aber auch die Flexibilität und Wandlungsfähigkeit der Branche ein.

Fragmentierung der Wertschöpfungskette

Die stark fragmentierte Wertschöpfungskette im Bauwesen ist für die Diffusion von Innovationen in der Branche ein großes Hindernis (Butzin und Rehfeld 2008: 2). Das Wissen in der Bauwirtschaft ist räumlich und sektoral stark verteilt. In Verbindung mit der komplexen Struktur der Branche führt dies zu einer geringen internationalen Wettbewerbsfähigkeit (Butzin und Rehfeld 2013: 82) und vorwiegend national-orientierten Innovationspfaden (Nordhause-Janž 2011: 4). Die unterschiedlichen Logiken, Routinen und Vorschriften der beteiligten Gewerke richten an ihren Schnittstellen im Produktionsprozess Diffusionsbarrieren auf, die in besonderem Maße an den Grenzen der weitestgehend entkoppelten, übergeordneten Tätigkeitsfelder des Planens, Konstruierens und der physischen Fertigung zutage treten (Butzin und Rehfeld 2013: 18).

Fortgeschrittener Reifegrad der Branche

Einer der Faktoren, an dem der Reifegrad einer Branche ablesbar ist, ist der Innovationsgrad, der in ihr stattfindenden Innovationen (vgl. Sommerlatte und Wennemer 1987; Williamson 1975) sowie ein sich im Verlauf des Lebenszyklus verlagernder Schwerpunkt von Produkt- zu Prozessinnovationen (Utterback und Abernathy 1978). Czerny et al. (2010: 46) beschreiben den Bausektor als eine Branche im Reifestadium, deren „große [...] Entwicklungen [...] der Vergangenheit angehören“. Technologische Neuerungen finden vor allem in den vorgelagerten Branchen der Bauzulieferer statt. Innovation im Kernbereich Bauwesen sind zumeist Prozessinnovationen inkrementeller Natur (Butzin und Rehfeld 2009: 1). Pekrul (2006) sieht Zeichen einer Marktsättigung in allen Bereichen des Bauwesens sowie einen steigenden Wettbewerbsdruck durch ausländische Konkurrenz, so dass „bereits die Verteidigung des Umsatzniveaus zu verschärften Wettbewerbsbedingungen“ führt, woraus er folgert: „Der deutsche Baumarkt erfüllt somit die Kriterien für eine schrumpfende Branche“ (Pekrul 2006: 58).⁴⁶

Technologische Abhängigkeit von anderen Industrien

Der Kernbereich des Bauwesens in Deutschland ist laut einer Untersuchung zu baurelevanten Patenten der Wertschöpfungskette Bau im Zeitraum 2000-2015 nur für einen geringen Teil der baurelevanten

⁴⁵ Kadefors (1995: 403) beschreibt diese als Rollen und vergleicht den Bauprozess mit einem Schauspiel, deren Akteure vorgefertigten Charakteren ähneln.

⁴⁶ Da an dieser Stelle keine ausführliche Analyse des Branchenlebenszyklus der Bauwirtschaft erfolgt, werden beide Einschätzungen bei der späteren Auswahl, der zu überprüfenden Erfolgsdeterminanten mit berücksichtigt.

Patentanmeldungen verantwortlich (2015: 11,7%, BBSR 2019: 117). Fast die Hälfte der Patente entstammt den industriellen Bauzulieferern (BBSR 2019: 117). Ähnliche Ergebnisse für Österreich und die Schweiz⁴⁷ belegen, dass dies kein deutsches Phänomen ist. Czerny et al. (2010: 33) konstatieren entsprechend eine starke Dependenz des Bauwesens in Österreich vom Wissenstransfer der vorgelagerten Branchen⁴⁸. Zimmermann (2008: 51) weist darauf hin, dass Patentaktivitäten abhängig von Betriebsgröße und den Investitionen in Forschung und Entwicklung sind. Die Bauwirtschaft weist traditionell niedrige F&E-Raten und geringere durchschnittliche Betriebsgrößen auf, als die industriellen Zulieferer (BBSR 2019: 29), so dass dies ein möglicher Erklärungsansatz für die Diskrepanzen sein könnte. Patente sind allerdings als Innovationsindikator nicht unumstritten. In der Bauwirtschaft dominieren inkrementelle Prozessinnovationen (Butzin und Rehfeld 2009: 1), die durch Patente nicht erfasst werden (Nordhause-Janz et al. 2011: 34). Zudem ist weder eine Patentanmeldung ein direkter Indikator für die erfolgreiche Entwicklung und spätere Einführung einer Innovation (Nordhause-Janz et al. 2011: 34), noch führt jede Innovation zu einer Patentanmeldung. Patente sind vor allem als rechtliche Schutzinstrumente zu verstehen (Zimmermann 2008: 51). Dennoch geben die Studien zu den baurelevanten Patentanmeldungen Hinweise darauf, dass der Kern der Wertschöpfungskette Bau vor allem Technologieempfänger anderer Branche ist und damit die Diffusion der Innovationen in diesem Wirtschaftsbereich von besonderer Bedeutung ist (Nordhause-Janz et al. 2011: 33). Die folgende Abbildung (Abb. 29) zeigt deutlich die große Bedeutung, die den industriellen Vor- und Zulieferern bei den Patenten in der Wertschöpfungskette Bau zukommt.

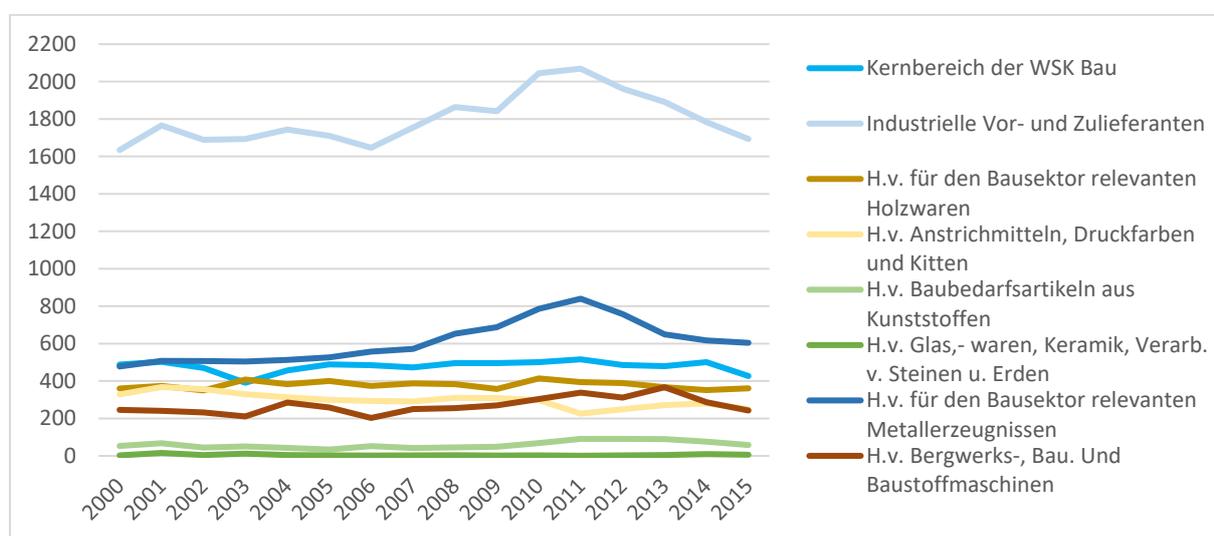


Abb. 29: Anzahl der Patente deutscher Erfinder in der Wertschöpfungskette Bau 2000 – 2015, in Anlehnung an Technopolis Group (2019: 117).

Risikoaversion der Akteure im Bauwesen

Die Langlebigkeit der Produkte und die Komplexität der Prozesse im Bauwesen reduzieren den Anreiz zu innovieren in mehrfacher Hinsicht: Eine endgültige Evaluation der Innovation ist erst nach Jahren möglich (Czerny 2010: 48). Eine zeitnahe Einführung einer Invention birgt daher ein großes Risiko und

⁴⁷ Patentanmeldung Vergleich Kernbereich Bauwesen/ Industrielle Zulieferer im Zeitraum 2005-2012 nach Nordhause-Janz (2013: 8) für Österreich: 7,8%/53,2%; sowie für die Schweiz 5,5%/54,7%.

⁴⁸ Zur Rolle der Lieferanten im Innovationsprozess der Bauwirtschaft s. auch Mahmoud-Jouini (2000).

wird überdies durch langwierige und uneinheitliche Bewilligungsverfahren erschwert. Darüber hinaus bringt der Anspruch der langen Haltbarkeit gebauter Strukturen eine Präferenz für bewährte Techniken mit sich. Aus Sicht der Lieferanten senkt zudem die Notwendigkeit, ein Ersatzteillager bis weit in die Zukunft vorzuhalten, den Anreiz, das eigene Produktsortiment zu erweitern (vgl. Blayse und Manley 2004). Zudem erschwert die äußerst komplexe Wertschöpfungskette mit ihren vielen Beteiligten das Abschätzen von Risiken im Prozessverlauf (Jones und Saad 2003: 25). All dies schlägt sich in einer eher risikoaversen Grundhaltung⁴⁹ der Branche nieder, die durch die Kapitalintensivität von Bauprodukten noch gefördert wird (BCG 2019: 5).

Feindselige Beziehungen

Der Bauwirtschaft haftet seit Jahrzehnten der Vorwurf an, beinahe feindselige, wenig kooperative Beziehungen innerhalb der Branche zu pflegen (u.a. Bishop et. al 2009, Kirsch 2009, Greenwood 2001, Latham 1994). Jones und Saad (2003) führen dies auf die starken, zum großen Teil konjunkturabhängigen Fluktuationen der Nachfrage zurück. Arbeitskräfte und Equipment können in Zeiten sinkender Nachfrage nicht ausgelastet werden. Die Problematik wird für die Unternehmen durch einen Preis dominierten Wettbewerb und ein fast ausschließlich an ökonomischen Kriterien ausgerichtetem Vergabesystem verschärft (Jones und Saad 2003: 18, Latham 1994: 59). Dies wirkt sich in Forderungen und Disputen insbesondere zwischen Hauptauftragnehmer und Subunternehmen aus. Die loseweise Vergabe der Bauleistungen fördert zusätzlich die Verfolgung von Individualzielen (von Alfen et al. 2015). Die mangelnde Kooperationsbereitschaft unter den Unternehmen wirkt sich als ein deutliches Innovationshemmnis aus.

⁴⁹ Eine vertiefende Studie zum Risikoverhalten im Bauwesen führten Kim und Reinschmidt (2011) durch.

6.2.2 Treiber von Innovationen in der Bauwirtschaft

Erfolgsfaktoren werden in der Literatur zum Innovationsgeschehen in der Bauwirtschaft zu einem großen Teil anhand ihrer potentiellen Fähigkeit entwickelt, die strukturellen Defizite in der Bauwirtschaft zu beseitigen oder zumindest in ihren Auswirkungen zu begrenzen. Bossink (2004: 9) gibt einen Überblick über die von ihm in einer umfassenden Literaturrecherche identifizierten Innovationstreiber und ordnet sie den folgenden Kategorien zu:

- Umgebungsdruck (Kunden, öffentliche Regulierungen und Förderungen),
- Technologische Fähigkeiten (u.a. Technologiedruck, -führerschaft, -zusammenführung, Förderprogramme und –institutionen zur Technologieevaluation und –diffusion),
- Wissensaustausch (u.a. Schaffung von Wissensnetzwerken, Kooperationsförderung, Vor-Ort-Weiterbildung),
- Grenzüberschreitende Zusammenarbeit (u.a. unternehmensinterne Integration von Wertschöpfungsstufen, Einbeziehung der Kunden, Mechanismen zur Risiko- und Nutzenverteilung zwischen den Akteuren, Innovationskooperationen mit Lieferanten, Befähigung von Promotoren, Koordination des Innovationsprozesses).

Die wesentlichen hier angesprochenen Erfolgsfaktoren werden, in einer anders strukturierten Zusammenfassung, im Folgenden näher vorgestellt.

Professionalisierung der Bauherren

Aufgrund der diskontinuierlichen Nachfrage und deren negativen Auswirkungen spielen die regelmäßigen Auftraggeber in der Bauwirtschaft eine wichtige Rolle bei der Initiierung von Innovationen: „The more ‘demanding’ and experienced the client, the more likely it is to stimulate innovation in projects it commissions (Blayse und Manley 2004: 147). Barlow (2000: 975) identifiziert unterschiedliche Typen von Kunden der Bauwirtschaft und sieht die regelmäßigen, erfahrenen und professionellen Bauherren auch aufgrund ihres größeren wirtschaftlichen Einflusses auf die Branche in der Lage notwendige Veränderungen zu bewirken. Er stellt hierbei insbesondere auch die öffentlichen Auftraggeber in den Mittelpunkt. Gann und Salter (2000: 971) fordern aus einem ähnlichen Verständnis heraus die Professionalisierung der öffentlichen Bauherren bei der Durchführung ihrer eigenen Projekte. Nam und Tatum (1997: 265) sehen die innovationsfördernde Wirkung der Kunden darüber hinaus noch an weitere Voraussetzungen gebunden: Neben langfristigen Beziehungen, Professionalität und technischen Kompetenzen sowie Innovationserfahrungen identifizieren sie Design-, Management- sowie Forschungs- und Entwicklungskapazitäten auf Seiten der Bauherren als Erfolgsfaktoren. Der Ansatz von Nam und Tatum zeigt hierbei Überschneidungen mit dem Lead-User-Konzept (von Hippel 1986).

Partnerschaftliche Ansätze in der Zusammenarbeit

Schon im Latham-Report (Latham 1994: 37) wurden neue partnerschaftliche Wettbewerbsformen in der Bauwirtschaft angemahnt. Das bereit in den 1990er Jahren in der anglo-amerikanischen Bauwirtschaft eingeführte Partnering wurde ursprünglich in der Automobilbranche zur Verbesserung der Lieferanten-Hersteller-Beziehungen entwickelt (von Alfen et al. 2015: 211). In Bezug auf die

Baubranche bedeutet dieses Konzept die frühzeitige, kooperative Zusammenarbeit aller wesentlichen Akteure, die Entwicklung gemeinsamer Zielvorgaben, eine enge Koordination der beteiligten Partner und strukturierte Kommunikationsflüsse (Greien et al. 2005: 303). Diesem Ansatz wird zur Überwindung der feindseligen Beziehungen ein großes Potential zugesprochen. Barlow (2000) sieht darüber hinaus Belege, dass auch die Innovationsfähigkeit der Branche profitieren könnten: „There is indeed considerable evidence from other industries that collaborative relationships help to promote product and process innovation“ (Barlow 2000: 969).

Öffentliche und private Forschungsinstitutionen als Innovation Broker

Winch und Courtney (2007) sowie Winch (1998) sehen öffentliche und private Forschungseinrichtungen als Innovations-Makler, die die Diffusion neuer Ideen in der Branche vorantreiben, als Erfolgsfaktor für Innovationen. Über ihre Rolle der Generierung neuer Ideen sowie des Bevorratens und aktiven Verteilens der Informationen hinaus, können sie zudem noch Raum bieten für den Vergleich und die Evaluation konkurrierender Technologien (Winch 1998: 276).

Kooperative Beziehungen

Kooperation bietet in der Bauwirtschaft das Potential gleich mehrere strukturelle Defizite zu mildern. Neben den negativen Auswirkungen der fragmentierten Wertschöpfung können insbesondere auch die z.T. feindseligen Beziehungen zwischen den Unternehmen der Branche verbessert werden (vgl. Miozzo und Dewick 2004; Doreé und Holmen 2004). Dubois und Gadde (2002) sehen das größte Potential zur Verbesserung der Innovationskraft in der Bauwirtschaft in der Festigung der Beziehungen zwischen Projekt- und Unternehmensebene, aber insbesondere auch zwischen den Unternehmen und Institutionen (Dubois und Gadde 2002: 630), da dies den Wissensfluss zwischen den einzelnen Akteuren ermöglicht und erleichtert (Blayse und Manley 2004: 149). Miozzo und Dewick (2002: 1005) betonen die Kooperationen mit externen Wissensquellen als wesentliche Voraussetzung für Innovationserfolge. Aus der Sicht von Tatum (1989: 607) ist es insbesondere die vertikale Integration von Wertschöpfungsstufen, die innovationsfördernd wirkt. Bossink (2004) identifiziert als einen der wesentlichen Innovationstreiber die Grenzen überschreitende Zusammenarbeit an gemeinsamen Innovationen: „[B]oundary spanning [...] initiatives to co-innovate across the boundaries of departments, organizations and partnerships“ (Bossink 2004: 7). Er fasst unter dieser Rubrik eine große Vielfalt an Kooperationsformen zusammen, von der Einbeziehung der Kunden in die Innovationsprozesse, über die Integration unterschiedlicher Wertschöpfungsstufen unter dem Dach einer Organisation, bis hin zu strategischen Allianzen und Langzeitpartnerschaften.

Innovations-Champions

Der Innovations-Champion als notwendige Zutat von Innovationsprozessen in der Bauwirtschaft (Blayse und Manley 2004: 152) wird in vielen Publikationen hervorgehoben (u.a. Barlow 2000, Nam und Tatum 1997). Diese Champions - oder wie im deutschsprachigen Raum üblicher - Promotoren, sind „Personen, die einen Innovationsprozeß aktiv und intensiv fördern“ (Witte 1999: 15). Hauschildt und Salomon (2011) differenzieren dabei neben einer großen Bandbreite der möglichen Rollen (Macht-, Fach-, Prozess- und Beziehungspromotoren) auch zahlreiche Funktionen dieser Förderer von der Initiierung der Prozesse über die Problemlösung bis hin zur Prozessteuerung (Hauschildt und Salomon 2011: 188).

Barlow (2000: 979) sieht für die Bauwirtschaft die Rolle der Innovations-Champions vor allem darin, ein organisationelles Gedächtnis der gewonnenen Erfahrungen zu schaffen und zu pflegen.

Innovationsfördernde Regulierungen

Sowohl Gann et al. (1998) als auch Goverse et al. (2001) sehen Möglichkeiten, Regulierungen innovationsfördernd einzusetzen. Flexible, leistungsorientierte Spezifikationen können, wenn sie progressiv formuliert sind, Marktanreize setzen und ein wirksamer Treiber für Innovationen sein (Gann et al. 1998: 280). Darüber hinaus identifizieren Goverse et al. (2001) vier verschiedene Fokuspunkte, an denen die Politik eingreifen kann, um Innovationen zu fördern: Im Ausschreibungsverfahren durch innovationsoffene Formulierung und Setzung von Qualitätsstandards, durch Informationsdiffusion fördernde Maßnahmen (Demonstrationsprojekte, Ausbildungsprogramme etc.), durch eine Ausrichtung der Forschungsprogramme, um eine Wissensbasis für neue Materialien und Anwendungen zu schaffen sowie bei der Stabilisierung und Ausweitung wissensbezogener Netzwerke (z.B. durch Cluster-Förderung) (Goverse et al. 2001: 70).

6.3 Determinanten von Umwelt- und Nachhaltigkeitsinnovationen

Seit Ende der 1990er Jahre wird vermehrt die Wirkung von umweltpolitischen Instrumenten auf Umweltinnovationen diskutiert. Porter und Linde (1995: 98) kommen in ihrem legendären Artikel zur sogenannten Porter-These zu dem Schluss, dass strikte Umweltregulierungen entgegen der traditionellen Sichtweise nicht oder nicht nur hemmend auf Innovationen wirken, sondern Umweltinnovationen auslösen können. Seither haben sich viele wissenschaftliche Studien damit befasst, diesen Zusammenhang genauer zu analysieren. Cleff und Rennings (2000) bestätigen in ihrer empirischen Analyse von 1999 den starken Einfluss von Regulierungen auf Umweltinnovationen. „Eco-innovations are [...] normally not self-enforcing. Since factors of technology push and market pull alone do not seem to be strong enough, eco-innovations need specific regulatory support“ (Cleff und Rennings 2000: 333). Sie entwickeln aus diesen Beobachtungen ein Determinantenmodell von Umweltinnovationen, indem Technologiedruck,- Marktsog und Regulierungsdruckfaktoren gleichwertig nebeneinanderstehen (s. Abb. 30).

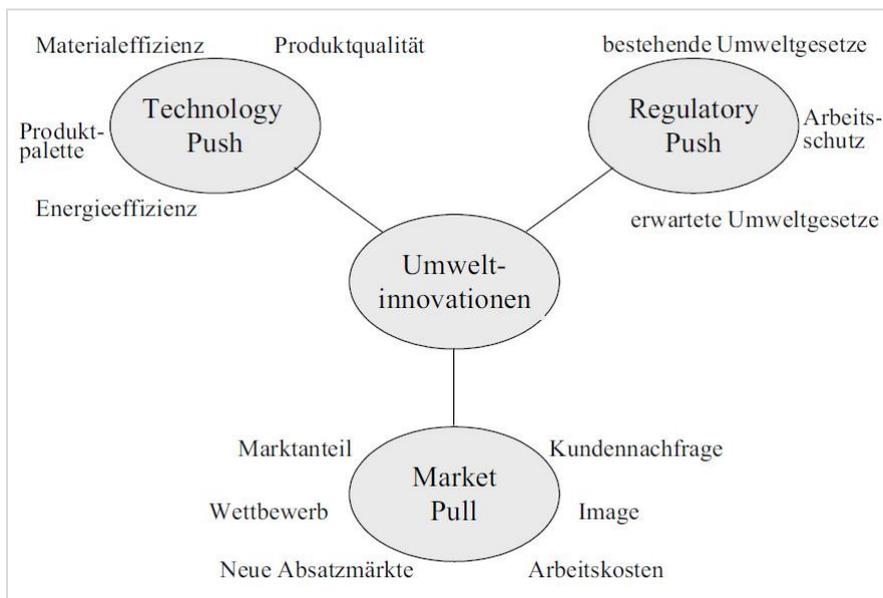


Abb. 30: Determinanten von Umweltinnovationen, Cleff und Rennings (2000: 33)

Hemmelskamp (1998, 1999) entwickelt anhand einer umfassenden empirischen Analyse, in der er Zusammenhänge zwischen den auf Umweltinnovationen ausgerichteten Zielen und verschiedenen umweltpolitischen Maßnahmen untersucht, ein Modell der Einflussfaktoren von Umweltinnovationen (s. Abb. 31), welches über die im Modell von Cleff und Rennings (2000: 33) enthaltenen Faktoren Technologiedruck,- Marktsog und Regulierungsdruck hinaus die Einflussgrößen Schutzmechanismen, Information, Kosten und Risiken aufnimmt. Die Nachfragesogfaktoren splittet er in Marktnachfrage und Marktstruktur, die regulativen Faktoren werden in 3 Kategorien umweltpolitischer Instrumente ausdifferenziert: Ökonomisch, ordnungsrechtlich, organisatorisch (Hemmelskamp 1999: 88).

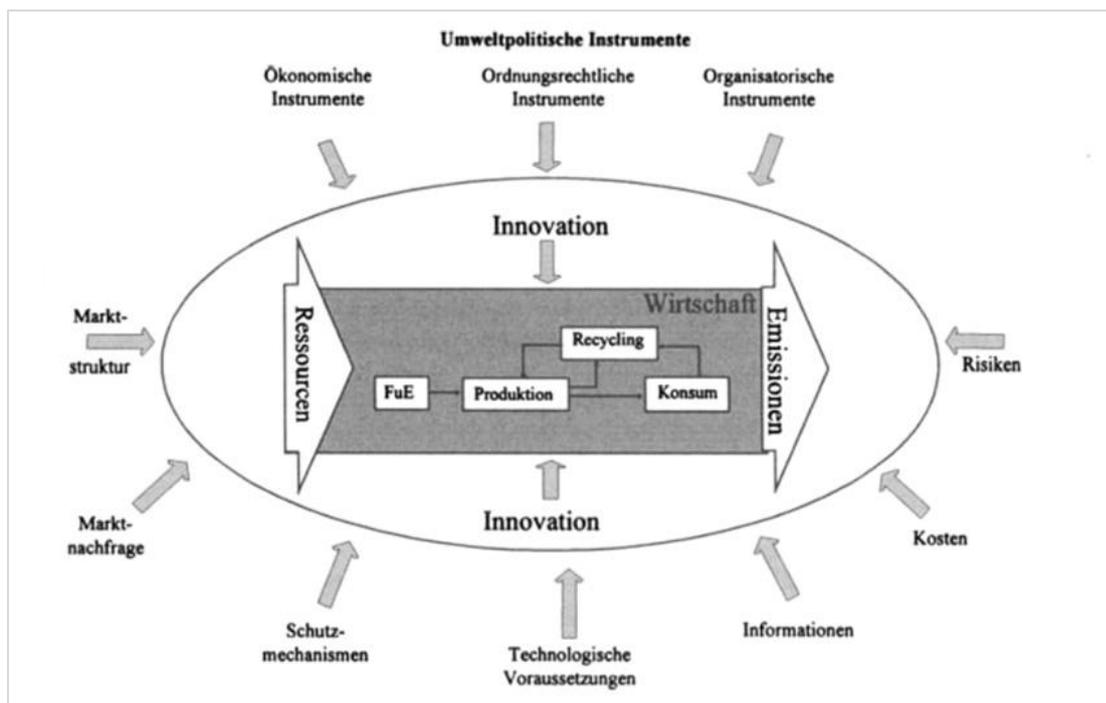


Abb. 31: Modell der Einflussfaktoren von Umweltinnovationen, Hemmelskamp (1999: 88)

Hemmelskamp (1998) weist in seinen Schlussfolgerungen darauf hin, dass „umweltorientierte Innovationsaktivitäten durch ein kompliziertes und interaktives System verschiedener Einflußfaktoren bestimmt werden“ (Hemmelskamp 1998: 35) und kommt zu dem Schluss, dass „der Einsatz umweltpolitischer Instrumente einen weitaus geringeren Einfluß auf Umweltinnovationen haben kann, als in der umweltökonomischen Diskussion angenommen wird“ (Hemmelskamp 1998: 40). Als wesentliche Informationsquellen von Umweltinnovatoren, die sich durch einen insgesamt höheren externen Informationsbedarf auszeichnen, identifiziert Hemmelskamp (1998: 39) neben unternehmensinternen Informanten, Lieferanten sowie öffentliche Forschungseinrichtungen. Die These, dass sich Umweltinnovationen vor allem in Kooperationen entlang der Wertschöpfungskette entwickeln, wurde in seiner empirischen Analyse nicht bestätigt. Hemmelskamp (1998) führt dies auf die insgesamt geringe Intensität an Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der Umweltinnovatoren zurück, in deren Rahmen Forschungsk Kooperationen gewöhnlich stattfinden. Umweltinnovatoren beziehen ihr technologisches Know-how eher aus externen Quellen. Die Beurteilung der Nachfrageentwicklung sowie traditionelle Schutzmechanismen wie Patente zeigen ebenfalls keine signifikanten Auswirkungen. Der Zusammenhang zwischen der Unternehmensgröße und der Bedeutung umweltrelevanter Ziele ist signifikant, aber nicht linear. Ökologische Innovationsziele haben vor allem für sehr kleine und sehr große Unternehmen einen großen Stellenwert, bei Unternehmen mittlerer Größe ist dieser am geringsten.

Ahrens et al. (2006) ergänzen das von Hemmelskamp (1999) entwickelte Modell: Die Wirkung umweltpolitischer Instrumente wird in Sog- (Regulatory Pull) und Druckeffekte (Regulatory Push) fördernder und regulierenden Maßnahmen differenziert. Der Wettbewerb wird als der dominierende Innovationstreiber eruiert. In den untersuchten Fallstudien, die auf nachhaltige Ersatzinnovationen gesundheitsgefährdender chemikalischer Substanzen fokussieren, wird die Macht der Skandalisierung

durch Presse oder öffentliche Interessengruppen als einer der wichtigsten Innovationstreiber ermittelt. Die Triebkraft der Marktnachfrage variiert in den Fallbeispielen in Abhängigkeit von der jeweiligen Marktstruktur. Ahrens et al. (2006: 114) unterscheiden hier in einen fordistisch geprägten, preisorientierten Massenmarkt, mit großer Distanz zum Endkunden und einen dynamischen, nachfrageorientierten Qualitätsmarkt. Als größtes Innovationshemmnis zeigt sich in den Fallstudien die Trägheit des wertschöpfenden Systems. In Abhängigkeit des Innovationsgrades verändert sich die Flexibilität des Systems und erstarrt mit zunehmender Radikalität der Neuerung. In solch starren Systemen können Innovationen nur von branchenfremden Unternehmen oder in geschützten Nischenmärkten entwickelt werden (Ahrens et al. 2006: 111). Die folgende Abbildung (Abb. 32) zeigt das Grundmodell eines Innovationssystem, welches Ahrens et al. (2006) als Ausgangspunkt ihrer Fallstudienanalysen nutzten. Die Akteure der Wertschöpfungskette liegen hier im Kern des Modells und werden beeinflusst durch verschiedene Antriebskräfte, die fördernder oder hemmender Natur sein können.

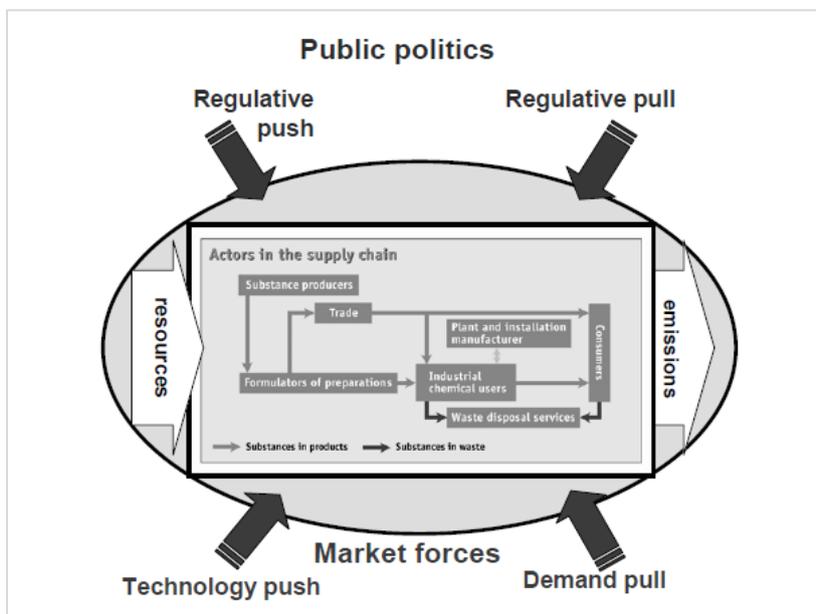


Abb. 32: Basic model of innovation system, Ahrens et al. (2006: 56)

Aufgrund der Erkenntnisse aus ihren Fallstudienanalysen differenzieren Ahrens et al. (2006: 117) ihr Grundmodell und ergänzen es um die Komponenten des zivilgesellschaftlichen Drucks (Civil Society) und des Wettbewerbs. An ihrem differenzierten Modell eines Innovationssystems (s. Abb. 33) wird deutlich, dass nach ihrer Interpretation der Druck der Zivilgesellschaft an zwei Punkten ansetzen kann: Auf Seiten der Politik, wo sich der Druck in einer Änderungen der regulativen Faktoren bemerkbar macht und auf Seiten der Nachfrage, wo die Macht des Skandals zu einer Veränderung der Kundenbedürfnisse führt. Technologiedruck entsteht hier durch die zur Verfügung stehenden Technologien und Substanzen. Sowohl in dem Modell von Hemmelskamp (1999) als auch in dem von Ahrens et al. (2006) fließen in den Wertschöpfungsprozesses die benötigten Ressourcen als Inputgröße ein. Am Ende des Prozesses entstehen Emissionen als Outputgröße.

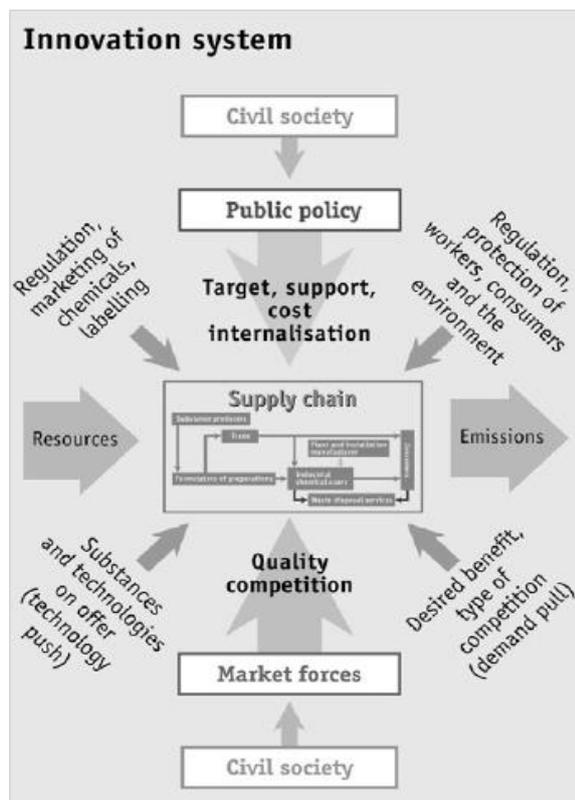


Abb. 33: Interrelationship between the framework conditions, influential factors and major players: differentiated model of the innovation system, Ahrens et al. (2006: 117)

Fichter (2005: 132) passt das für Umweltinnovationen entwickelte Modell, welches er aufgrund seiner grafischen Darstellung Schildkrötenmodell (s. Abb. 34) nennt, an den Untersuchungsgegenstand Nachhaltigkeitsinnovationen an und komplementiert es um die Determinante Vision Pull. Hierunter versteht er auf Nachhaltigkeit ausgerichtete Visionen, Unternehmensgrundsätze sowie Verhaltenskodizes der Unternehmen, die durch branchenübergreifende Nachhaltigkeitsdiskussionen, Leitbildern und Codes of Conduct geprägt sein können (Fichter 2005: 130). Hieraus ergibt sich ein Set aus sechs Basisdeterminanten, das Fichter und Antes (2007: 56) wie folgt definieren:

- Market Pull: Veränderungen der Nachfrage, die Innovationsaktivitäten initiieren.
- Technology Push: Basisinnovationen und sogenannte Schrittmachertechnologien, die neue Anwendungsmöglichkeiten auch in anderen Branchen auslösen und damit einen technologischen Veränderungsschub auslösen.
- Regulatory Pull: Gesetzliche Regelungen, die eher indirekte Innovationsanreize setzen sowie staatliche Förder- und Forschungsprogramme.
- Regulatory Push: Staatliche und suprastaatliche Regulierungen, die über einen Veränderungsdruck auf die Wirtschaftsakteure Innovationen auslösen,
- Vision Pull: Visionen, Leitbilder, Szenarien oder Handlungsgrundsätze die unternehmerische Innovationsaktivitäten initiieren und deren Ausrichtung beeinflussen.
- Shareholder Push: Druck, den zivilgesellschaftliche Akteure über Skandalisierung ausüben, um einen Wandel in Produkten, Prozessen, Komponenten etc. zu erzwingen.

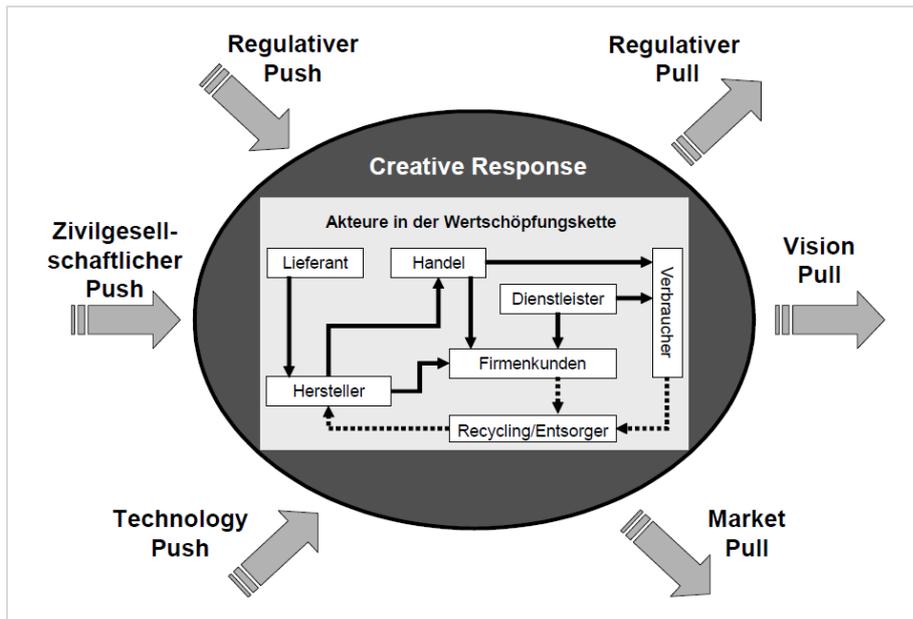


Abb. 34: Externe Determinanten von Nachhaltigkeitsinnovationen, Fichter (2005: 132)

Die hier beschriebenen Modelle fokussieren zu einem großen Teil auf die externen Determinanten von Umwelt- und Nachhaltigkeitsinnovationen. Daneben gibt es eine Reihe von internen Faktoren, die in der Literatur als Einflussgrößen für Umweltinnovationen identifiziert wurden.

Wissensmanagement

Zum Zusammenhang zwischen Nachhaltigkeitsinnovationen und Wissensmanagement liegen bislang nur wenige Erkenntnisse vor. Rennings et al. (2008) finden in Untersuchung zu den Differenzen zwischen Umweltinnovatoren und konventionellen Innovatoren heraus, dass Umweltinnovatoren häufiger Wissensmanagementsysteme einführen als konventionelle Innovatoren. Stanovcic et al. (2015) unterscheiden zwischen einem schriftlich definierten Wissensmanagementprozess und einer den Wissensaustausch förderlichen Kultur. Für beide Varianten finden sie in einer empirischen Untersuchung von 1.117 französischen Fertigungsunternehmen Belege, dass Investitionen in ein betriebliches Wissensmanagement Umweltinnovationen auslösen. Cherifi et al. (2019: 119) konstatieren einen besonderen Bedarf an Wissensmanagement für kleine und mittlere Unternehmen, da diese schlecht gerüstet seien, die in der Entwurfsphase von Innovationen immer bedeutsamer werdende ökologische Dimension zu handhaben.

Umweltmanagementsysteme

Rennings et al. (2003) untersuchen anhand von 12 Fallstudien und einer Telefonumfrage unter 1.277 EMAS⁵⁰-validierten Unternehmen den Einfluss des Umweltmanagementsystems auf die Durchführung von Umweltinnovationen. Die Untersuchungen belegen einen signifikant positiven Einfluss der Umweltmanagementsysteme auf die Entwicklung von Umweltinnovationen. Darüber hinaus zeigen sie, dass sich neben einer engeren Verknüpfung zwischen Umwelt- und Innovationsmanagement auch

⁵⁰ Das Gemeinschaftssystem für das freiwillige Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung (Eco-Management and Audit Scheme, EMAS) ist ein von der Europäischen Gemeinschaft 1993 entwickeltes Instrument für Unternehmen, die ihre Umweltleistung verbessern wollen.

ein zunehmender Reifegrad des Systems, gemessen an dessen Alter, positiv auf Umweltinnovationen auswirkt. Auch Wagner (2006) findet in einer auf Daten des European Business Environment Barometer (EBEB) beruhenden Befragung in 9 europäischen Ländern, Belege dafür, dass Umweltmanagementsysteme in Europa „einen wesentlichen Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit der Durchführung von Umweltinnovationen in Unternehmen [haben]“ (Wagner 2006: 447). Auf Prozessinnovationen hat der Untersuchung zufolge selbst die Ankündigung der Implementation eines Umweltmanagementsystems positive Auswirkungen.

Nachhaltigkeitsstrategie

Fichter et al. (2007) beobachten bei der Analyse von 68 Fallstudien verschiedene Entwicklungspfade von Nachhaltigkeitsinnovationen, von einer Verankerung der Nachhaltigkeit als dominantes Innovationsziel bis hin zu einer eher zufälligen Entdeckung des Nachhaltigkeitspotentials einer Neuerung. Daraus lässt sich ableiten, dass das Vorhandensein einer Nachhaltigkeitsstrategie nicht zwangsläufig Voraussetzung einer erfolgreichen Nachhaltigkeitsinnovation ist. Fichter et al. (2007: 174) zeigen aber, dass eine Verankerung des Nachhaltigkeitsaspektes in der Unternehmensstrategie und der Aufbau von Nachhaltigkeitskompetenzen die Wahrscheinlichkeit, nachhaltige Potentiale zu entdecken, erhöhen. Bezüglich des Einflusses einer Nachhaltigkeitsstrategie auf die Stärke des Nachhaltigkeitseffektes liegen derzeit keine Erkenntnisse vor. Es lässt sich aber vermuten, dass eine Berücksichtigung des Nachhaltigkeitsaspektes in allen Phasen des Innovationsprozesses und in der gesamten Wertschöpfungskette zu einem stärkeren Nachhaltigkeitseffekt führen, da das Nachhaltigkeitspotential hier umfassend an allen Stellschrauben optimiert werden kann.

6.4 Analysen von Umwelt- und Nachhaltigkeitsinnovationen in der Bauwirtschaft

Czerny et al. (2010) erarbeiten eine umfangreiche Studie zum Thema Innovation und Nachhaltigkeit im österreichischen Bauwesen. Im Rahmen einer quantitativen Umfrage unter 200 Unternehmen aus der Bauzuliefer- und Baustoffindustrie, dem Bauhaupt- und Baunebengewerbe, dem Planungswesen sowie aus der Immobilienwirtschaft werden neben Innovationserfolgskriterien, Innovationsziele und –hindernisse sowie einige Nachhaltigkeitskriterien abgefragt. Darüber hinaus werden mithilfe von Experteninterviews rechtliche und strukturelle Innovationshemmnisse in der Immobilienwirtschaft erarbeitet. Die Ergebnisse der Umfrage liefern wichtige Anhaltspunkte zu Innovationserfolgskriterien und Innovationshemmnissen in der Bauwirtschaft Österreichs. Es erfolgt allerdings keine Definition von Nachhaltigkeitsinnovationen im Rahmen der Umfrage. Die Abfrage von nachhaltigen Produktinnovationen beschränkt sich auf Produkte zur Verbesserung der Energieeffizienz von Bauten, deren Entwicklungs- und Einführungszeitraum aber nicht determiniert wird, so dass nur eingeschränkt ein Zusammenhang mit den abgefragten Determinanten hergestellt werden kann. Nachhaltige Prozessinnovationen im Sinne der hier vorliegenden Arbeit (s. Kap. 4.4.1) werden nicht berücksichtigt. Die direkte Abfrage von Auslösern für Nachhaltigkeitsinnovationen lässt zudem aufgrund der allgemein gehaltenen Formulierung keine Rückschlüsse auf spezifische Determinanten zu.⁵¹

Akadiri und Fadiya (2013) filtern in ihrer Studie zu den Determinanten nachhaltiger Praktiken in der Bauindustrie Großbritanniens anhand einer Literaturanalyse drei Erfolgsfaktoren für die Einführung nachhaltiger Praktiken in der Bauindustrie heraus: Staatliche Vorschriften, Engagement des Top-Managements und Druck der Interessenvertreter im Bauwesen. Diese Determinanten werden anhand einer empirischen Umfrage unter 91 Vertretern der Bauindustrie auf ihre Signifikanz für die Implementierung nachhaltiger Praktiken in der Branche überprüft. Die Umfrage richtete sich vorwiegend an mittlere bis große Unternehmen aus dem Bereich der Architekten, Statiker, Bauleiter und Projektsteuerer, die bereits umfangreiche praktische Erfahrungen in nachhaltigen Bauprojekten in Großbritannien gesammelt hatten. Einschränkend wirkt sich auf die Verwertbarkeit der Studienergebnisse neben der Beschränkung auf größere Unternehmen, die in einer von kleinen Betrieben geprägten Branche einen Großteil der Unternehmen ausklammert, auch die Fokussierung auf erfolgreiche Nachhaltigkeitsprojekte aus. Hierdurch ist keine vergleichende Analyse der Determinanten von nachhaltigen und konventionellen Innovatoren möglich.

6.5 Exkurs: Die Relevanz der Zukunftsforschung für Nachhaltigkeitsinnovationen

Den ersten Anstoß, die Relevanz der Zukunftsforschung für die Generierung von nachhaltigen Innovationen zu untersuchen, gaben vor allem eigene Forschungserfahrungen der Autorin im Forschungsprojekt „Urban Agriculture (UA) as an Integrative Factor of Climate-Optimised Urban Development, Casablanca“, welches durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Förderschwerpunktes „Forschung für die nachhaltige Entwicklung der Megacities von morgen“ gefördert und durch einen komplexen Szenarioprozess begleitet wurde. Während die Literatur zur Historie (u.a. Steinmüller 2014) und den Instrumenten der Zukunftsforschung als durchaus

⁵¹: „Verursachen die zunehmenden Anforderungen nach Nachhaltigkeit neue Innovation?“ Czerny et al. (2010: 150). Es erfolgen keine weiteren Erläuterungen, auf welche Anforderungen sich diese Frage bezieht.

umfänglich zu beschreiben ist, sind Publikationen, die sich mit deren Einsatz im Rahmen von Innovationsprozessen auseinandersetzen, rar.

Franken und Franken (2011) sehen einen klaren Bezug zwischen Innovation und Zukunftsforschung: „Ohne eine systematische Beschäftigung mit der Zukunft kommt keine erfolgreiche Innovation zustande. Innovation ist Zukunft und Zukunft ist Innovation“ (Franken und Franken 2011: 228). Leitner und Pinter (2015: 157) konstatieren eine zunehmende Bedeutung der Zukunftsforschung für die langfristige Ausrichtung von Innovationsaktivitäten und beobachten deren zunehmende Verbreitung auch bei mittelständischen Unternehmen. Sie betonen insbesondere die Bedeutung schwacher Signale als frühzeitiges Anzeichen von Veränderungen für das strategische Management. Wehnert und Jörß (2009) führen die starke Verbreitung der Szenariotechnik im Energiesektor auf globaler, nationaler und Unternehmensebene auf die Notwendigkeit von langfristigen Planungshorizonten in dieser Branche zurück. Als bekanntestes Beispiel hierfür benennen sie den „grandfather of scenario planning“ (Wehnert und Jörß 2009: 579) - das Energieunternehmen Shell, welches Szenarioplanungen bereits seit über 40 Jahren betreibt.

Aus Sicht von Keller (2013) stellt für die Produktion von wahrhaft nachhaltigen Produkten die „soziale Komponente der Technikverwendung, sowohl was die praktizierte Nachhaltigkeit als auch was die im Produkt intendierte Nachhaltigkeit angeht, eine erhebliche Herausforderung dar“ (Keller 2013: 387), da das Nutzerverhalten allein durch die Produktgestaltung nicht wirksam gelenkt werden kann. Um die beabsichtigten Effekte und die nicht beabsichtigten Nebenfolgen zu evaluieren, reicht daher aus seiner Sicht eine Ex-post-Beurteilung nicht. Keller empfiehlt daher einen Ex-ante-Ansatz mit Methoden der Zukunftsforschung und belegt dessen Praktikabilität an dem Fallbeispiel eines international agierenden Unternehmens der Maschinebaubranche.

Kreibich (2009) weist auf die Relevanz der Zeitperspektive in Zukunftsfragen hin und betont, dass insbesondere Fragen, die den Klimawandel betreffen, Zeiträume von 50 Jahren und mehr umspannen. Aber auch die durch den Menschen errichteten baulichen Infrastrukturen schaffen „täglich weitreichende Fakten für längerfristige Zukünfte“ Kreibich (2009: 6). Er sieht potentiell fatale Folgen in der Negierung des von der Zukunftsforschung erarbeiteten Wissens gerade in Handlungsfeldern mit einem langfristigen Horizont. Steinmüller (2014) attestiert der Nachhaltigkeitsforschung eine hohe Affinität für Fragen der Zukunftsforschung. Er führt dies auf den klaren Zukunftsbezug der Nachhaltigen Entwicklung im Leitgedanken der intergenerationellen Gerechtigkeit zurück: „[Di]e Berücksichtigung der Interessen kommender Generationen“ (Steinmüller 2014: 8). Während Kreibich (2009) noch ein Defizit an langfristigen Zukunftsstudien auf globaler Ebene beklagt, sieht Steinmüller (2014) die Zukunftsforschung gut aufgestellt. Zahlen über den Verbreitungsgrad der Nutzung von Zukunftsforschung liegen derzeit nicht vor. Dies gilt insbesondere für die Unternehmensebene (Corporate Foresight), da diese Prozesse in der Regel unter Ausschluss der Öffentlichkeit ablaufen (Steinmüller 2014: 16).

7 Einflussfaktoren von Nachhaltigkeitsinnovationen in der Wertschöpfungskette Immobilien

Aufbauend auf den Erkenntnissen der Literaturanalyse wird ein erstes grobes Determinantenmodell entwickelt. Der Aufbau erfolgt gleich einem Schalenmodell von innen nach außen. Den inneren Kern bildet das Unternehmen, mit den in ihm ablaufenden Prozessen, den dazu verfügbaren Ressourcen und den Organisations- und Managementinfrastrukturen, die beides steuern und verwalten. Im Gegensatz zu diesem inneren Kern, der von außerhalb des Unternehmens für gewöhnlich nicht einsehbar ist, sind die äußeren Unternehmensmerkmale von außen ablesbar - quasi das Gesicht der Wirtschaftsakteure - und verorten das Unternehmen inhaltlich (Branche, Markt etc.) und räumlich (Adresse / Standort etc.). Diese Daten liefern eine wesentliche Grundlage für die Erhebung von unternehmens- und branchenbezogenen Statistiken. Als eine Art Hybrid zwischen internen und externen Determinanten fungieren Informations- und Kooperationsnetzwerke als ein Bindeglied zwischen dem Unternehmen und der Unternehmensumwelt, indem sie an Verknüpfungspunkten innerhalb der Unternehmung andocken und sie mit einer ganzen Bandbreite an Akteuren und Institutionen verbinden. Unter der Kategorie der externen Determinanten werden, neben den auf die Innovationsaktivitäten einwirkenden Einflüssen von Akteuren und Institutionen aus der Unternehmensumwelt, auch die Auswirkungen der Wettbewerbsbedingungen und des Marktumfelds subsumiert.

7.1 Unternehmensinterne Einflussfaktoren

Die Relevanz interner Unternehmensressourcen für das Hypothesenmodell lässt sich sowohl aus den Erkenntnissen aus den Innovationsprozessmodellen (Kap. 6.1) als auch durch ihre Bedeutung als Innovationstreiber in der Bauwirtschaft (Kap. 6.2) ableiten. Auch in den Modellen von Hemmelskamp (1999) und Ahrens et al. (2006) spielen die Unternehmensressourcen als Inputfaktoren der Wertschöpfungsprozesse eine bedeutende Rolle. Die Wirkung der technologischen Kapazitäten auf Nachhaltigkeitsinnovationen in der Bauwirtschaft ist anhand der Literaturrecherche nicht eindeutig einzuschätzen: Während Bossink (2004) in den technologischen Fähigkeiten eines Unternehmens einen der wesentlichen Innovationstreiber sieht, weisen diese in den Untersuchungen von Hemmelskamp (1998) keine Relevanz für Umweltinnovationen auf. Unternehmensinterne Einflussfaktoren wie Ressourcen und Managementsysteme werden im Rahmen der Innovationserhebungen des ZEW vorwiegend der Technologiedruck-Kategorie zugeordnet (u.a. Horbach et al. 2012: 32). Dies verdeutlicht eine Besonderheit der Technology-Push-Faktoren: Obwohl sie in Modellen überwiegend als externe Determinanten dargestellt werden, teilen sie sich de facto in eine interne und eine externe Komponente. Externer Technologiedruck entsteht durch technologische Neuerungen, die aus dem Unternehmensumfeld an die Akteure in der Wertschöpfungskette herangetragen werden. Aus dem Wissen um diese innovativen Potentiale wird ein „Wettbewerb der Ideen“ ausgelöst, der auf Basis des unternehmensinternen Technologie- und Leistungspotenzials, auch ohne eine konkrete Bedürfnisformulierung seitens des Marktes, wiederum zur Entwicklung technologischer Innovationen führt. Da im Rahmen dieser Arbeit insbesondere die Steuerungsmöglichkeiten von Unternehmen und Politik hinsichtlich der Einflussgrößen von Interesse sind, bleibt im Weiteren die Unterscheidung der Technology Push-Faktoren in ihre interne und externe Komponente erhalten. Als Technology Push wird im Rahmen dieser Arbeit die externe Komponente der Technologiedruckfaktoren verstanden. Die

interne Komponente gliedert sich in die unternehmensinternen Ressourcen sowie die Organisations- und Managementinfrastruktur. Horbach (2006) sieht aus der technologischen Leistungsfähigkeit der Unternehmen, die sich aus dem Wissenskapital und den physischen Ressourcen der Unternehmen speist, Pfadabhängigkeit entstehen: „Highly developed innovation capacities of a firm may lead to further innovation success in the future“ (Horbach2006: 4). Der Einfluss dieser Pfadabhängigkeiten auf den Innovationerfolg wird mittels einer kleinen Gruppe an Unternehmen, die an beiden Umfragen teilgenommen haben, überprüft.

7.1.1 Unternehmensinterne Ressourcen

Zu den wesentlichen Unternehmensressourcen zählt neben dem ökonomischen auch das Humankapital. Im Hinblick auf Innovationsaktivitäten ist außer der absoluten Anzahl an Mitarbeitern vor allem das dem Personal innewohnende Wissen von Interesse. Dies wird im Rahmen von Innovationserhebungen durch die Quote der Mitarbeiter mit einem höheren Bildungsabschluss (Hochschule o.ä.) erhoben. In Bezug auf das wirtschaftliche Kapital ist insbesondere Höhe und Art der Aufwendungen im Bereich Forschung und Entwicklung (F&E) zu untersuchen. Hierbei wird zum einen die Innovationsintensität gemessen, also die Relation der Innovationsaufwendungen zum Gesamtumsatz des Unternehmens. Zum anderen ist der konkrete Verwendungszweck relevant. Hier werden die folgenden Kategorien in Anlehnung an die Innovationserhebungen des ZEW (u.a. Aschhoff et. al 2013: 143) betrachtet:

- Interne Forschung und Entwicklung (FuE)
- Vergabe von FuE-Aufträgen an Dritte
- Erwerb von Maschinen, Anlagen und Software für Innovationen
- Erwerb von externem Wissen für Innovationen
- Weiterbildungsmaßnahmen für Innovationen
- Markteinführung von Innovationen
- Vorbereitende Arbeiten zur Produktion/ zum Vertrieb von Innovationen.

Aufgrund der Erkenntnisse aus der Literaturrecherche (Kap. 6.3) werden hier insbesondere Differenzen in den Aufwendungen für interne und externe Forschung und Entwicklung zwischen Nachhaltigkeitsinnovatoren und konventionellen Innovatoren erwartet. So ist für die Nachhaltigkeitsinnovatoren von einem negativen Zusammenhang mit der FuE-Intensität auszugehen, dafür aber einem höheren Bedarf an externem Wissen. Aus den Ansätzen der Neuen Institutionenökonomie (NIÖ) (s. Kap. 4.1.2) lässt sich ein erhöhter Bedarf an Kommunikation der nachhaltigen Innovatoren zur Überwindung der, mit ihren Produkten verbundenen, Informationsasymmetrien (Signaling) ableiten. Auch Fichter (2006: 288) sieht Nachhaltigkeitsinnovationen als in besonderem Maße Qualitäts-, Überprüfungs- und Glaubwürdigkeitsanforderungen unterworfen. Es ist zu vermuten, dass sich dieser erhöhte Kommunikationsbedarf auch in der Aufteilung des Innovationsbudgets und zwar in erhöhten Aufwendungen für die Markteinführung von Innovationen niederschlägt.

7.1.2 Unternehmensinterne Organisations- und Managementinfrastruktur

Innovations- und nachhaltigkeitsrelevant relevant sind über die Ressourcen hinaus auch die Organisationsinfrastrukturen und Managementsysteme, die Innovationsprozesse fördern und nachhaltige Themen im Unternehmen unterstützen. Besonderes Augenmerk liegt hier auf der Organisation des Wissensmanagementsystems, der Frage nach einem Umwelt- oder Nachhaltigkeitsmanagement in den Unternehmen sowie der Nutzung der Instrumente der Trend- und Zukunftsforschung. Darüber hinaus wird untersucht, welche Relevanz das Vorhandensein unternehmensinterner Promotoren für die Entwicklung nachhaltiger Innovationen hat. Im Rahmen der unternehmensinternen Organisationsinfrastruktur ist zudem die grenzüberschreitende Zusammenarbeit über unterschiedliche Wertschöpfungsstufen und deren Integration innerhalb der Unternehmen von Interesse.

Wissensmanagement

Aus der Literaturanalyse der Innovationshemmnisse lässt sich deutlich ein Bedarf an Wissensmanagementstrukturen für die Bauwirtschaft ablesen. Über dessen tatsächliche Effekte auf das Innovationsgeschehen in der Branche liegen allerdings keine Erkenntnisse vor – möglicherweise auch wegen der nur geringen Verbreitung in den Unternehmen. „Wissensmanagement beschäftigt sich mit dem Erwerb, der Entwicklung, dem Transfer, der Speicherung sowie der Nutzung von Wissen“ (Bochert et al. 2015: 14). Ziel des Wissensmanagements ist es, insbesondere das tacite, also das nicht dokumentierte oder nicht dokumentierbare Wissen der Mitarbeiter zu externalisieren und nutzbar zu machen (Völker et al. 2007: 2). Aber auch das Wissen von externen Wissensquellen (Kunden-, Lieferanten, Forschungseinrichtungen etc.) muss gespeichert und in einer für den Innovationsprozess geeigneten Form zur Verfügung gestellt werden. Hierzu muss unter Umständen in den Unternehmen zuerst einmal die notwendige Absorptionsfähigkeit⁵² durch Wissensaufbau sichergestellt werden. Für diese Aufgaben steht den Unternehmen ein ganzer Werkzeugkasten an Instrumenten zur Verfügung.⁵³ Für die weitere Untersuchung ist neben der Nutzung dieser Instrumente auch die Intensität der Nutzung von Interesse. „Im Gegensatz zu den klassischen Produktionsfaktoren ist Wissen fast unbegrenzt vermehrbar, recyclefähig und wächst mit der Intensität der Nutzung“ (Jänig 2004: 237). Eine wesentliche Anforderung an ein Wissensmanagement ist die Integration des gewonnenen Wissens in der Organisation (Völker et al. 2007: 109) und somit in die unternehmensinternen Innovationsprozesse. Auf die Abfrage weiterer durchaus relevanter Größen, wie z.B. die konkrete Organisation des Wissensflusses zwischen Projekt- und Unternehmensebene sowie die dafür genutzten Instrumente, wird aus der Notwendigkeit, die Anzahl der Fragen zu begrenzen, verzichtet.

Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement

⁵² Gann (2001) betrachtet die Absorptionsfähigkeit als eine Kombination aus vorhandenem Wissen und laufend weiterentwickelten technischen Fähigkeiten. Blayse und Manley (2004) sehen diese Absorptionsfähigkeit als notwendige Voraussetzung für den Wissenstransfer in Bauunternehmen: „Some in-house technical competence is required for firms to benefit from research and absorb results of research conducted elsewhere. For construction organisations to take full advantage of knowledge transfer necessary for innovation, they need to have sufficient ‘absorptive capacity’“ Blayse und Manley (2004: 150).

⁵³ Für einen umfassende Überblick zu den Instrumenten des Wissensmanagements s. Mittelman (2011).

Aufgrund der Erkenntnisse von Wagner (2006) und Rennings et al. (2003) wird von einem positiven Zusammenhang zwischen Nachhaltigkeitsinnovationen und Umwelt- oder Nachhaltigkeitssystemen ausgegangen. Auch der Reifegrad der Systeme scheint sich positiv auszuwirken, so dass in der Befragung neben dem Vorhandensein eines solchen Systems in den Unternehmen auch dessen Installationszeitpunkt erfasst wird. Horbach et al. (2012: 114) sehen die Rolle der Umweltmanagementsysteme für umweltinnovative Unternehmen insbesondere darin, dass sie unvollständige Informationen bezüglich der Kosteneinsparungspotentiale von Umweltinnovationen aufdecken.

Zukunftsmanagement

Als Fazit aus der Literaturrecherche lässt sich ein Bedarf an Zukunftswissen sowohl für Innovationsprozesse generell, aber aufgrund der langfristigen Produktlebenszyklen von Immobilien insbesondere auch in der Bauwirtschaft vermuten. Innovationsprozesse beschäftigen sich in ihrem Kern mit zukünftigen Kundenbedürfnissen und technologischen Lösungen für die Probleme von morgen. Für ökonomisch erfolgreiche Innovationen ist für die Erfassung dieser Bedürfnisse und Problemlagen die Berücksichtigung eines Zeitraums von der Ideenentwicklung bis zur Amortisierung der Aufwendungen nach erfolgreicher Markteinführung einer Produktinnovation sinnvoll. Es erscheint naheliegend, dass eine Einschätzung von Kundenbedürfnissen in solch fernen Zukünften Zukunftswissen benötigt. Die betriebliche Zukunftsforschung bietet das notwendige Instrumentarium zur Genese dieses Wissens. Für nachhaltige Innovationen ist die zu berücksichtigende Zeitspanne aufgrund der notwendigen Nebenfolgenabschätzung generell größer und der Betrachtungsraum komplexer, da hier die gesamte Wertschöpfungskette berücksichtigt werden muss. Hieraus lässt sich ein relativ größerer Bedarf an Zukunftswissen für Nachhaltigkeitsinnovationen ableiten.

Über die Nutzung von Methoden der Zukunftsforschung in der Bauwirtschaft gibt es derzeit kaum Erkenntnisse. Daher ist die Intention, im Rahmen dieser Arbeit zu dieser Thematik grundlegende Kenntnisse zu schaffen. Neben der Organisation der Zukunftsforschung (intern, extern, Mischform) wird hierfür noch die Frage der Integration der Zukunftsforschung in die Innovationsprozesse bzw. das strategische Management erfragt. Eine Integration des Zukunftswissens begrenzt auf die unternehmensinternen Innovationsprozesse findet überwiegend auf der taktischen Unternehmensebene statt und umfasst zumeist mittelfristige Zeithorizonte (Fink und Siebe 2011: 13). Fließen die Erkenntnisse aus der Zukunftsforschung auch in das strategische Unternehmensmanagement, kann von langfristigen zeitlichen Perspektiven⁵⁴ ausgegangen werden. Die Verortung der Quelle des Zukunftswissens gibt Hinweise auf die Spezifität des Wissens und die Größe des Suchfilters: Branchenweite oder nationale Zukunftsstudien zeigen hierbei häufig eine größere Bandbreite der betrachteten Faktoren, sind aber in ihrem Detaillierungsgrad meist geringer als unternehmensinterne Analysen.

⁵⁴ „In der modernen Zukunftsforschung heißt ein Betrachtungszeitraum von 5 bis 20 Jahren mittelfristig und von 20 bis 50 Jahren langfristig“ (Kreibich 2009: 7).

Unternehmensinterne Netzwerke

Bossink (2004: 9) betont die Bedeutung der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit (Boundary Spanning) für die Entstehung von Innovationen in der Bauwirtschaft und zählt hierzu alle Initiativen zur Ko-Innovation über die Grenzen von Abteilungen, Organisationen und Partnerschaften hinweg (Bossink 2004: 7). Neben der Integration von Wertschöpfungsstufen innerhalb der Unternehmen nennt er in diesem Zusammenhang auch die Befähigung von Promotoren, den Aufbau von Wissensnetzwerken sowie Innovationskooperationen. Im hier beschriebenen Hypothesenmodell erfolgt eine Trennung dieser unterschiedlichen Formen grenzüberschreitender Zusammenarbeit in unternehmensinterne und –externe Netzwerke. Im Rahmen dieser Arbeit wird unter dem von Bossink (2004) genutzten Terminus Boundary Spanning ausschließlich die Integration verschiedener Wertschöpfungsstufen innerhalb eines Unternehmens verstanden.

Promotoren

Das Promotoren-Modell ist seit der ursprünglichen Entwicklung durch Witte (1973) vor allem auch durch die Arbeiten von Hauschildt und Salomon (u.a. 2011) stark ausdifferenziert worden. Insbesondere die unterschiedlichen Rollen der Promotoren und ihre Leistungsbeiträge entlang des Innovationsprozesses sind hier von großem Interesse. Diese Inhalte lassen sich aber im Rahmen einer Umfrage nur schwer erfassen. Daher wird in der folgenden Analyse eine Beschränkung auf unternehmensinterne Ansprechpartner und Unterstützer in den für die Arbeit wesentlichen Bereichen Innovationsmanagement, Corporate Social Responsibility (CSR)⁵⁵, Umweltmanagement und Nachhaltigkeitsmanagement vorgenommen. Darüber hinaus wird auch der Einfluss der Größe der Promotorennetze, gemessen an der Anzahl eingebundener Funktionen, auf die Innovationsaktivitäten der Unternehmen untersucht.

Boundary Spanning

Die Integration von Wertschöpfungsstufen innerhalb eines Unternehmens setzt unmittelbar an einem der größten Schwachpunkte der Bauwirtschaft an – der starken Fragmentierung ihrer Wertschöpfungskette. Kadefors (1995: 403) betont hierbei insbesondere die Problematik der unterschiedlichen Kulturen, Geschäftspraktiken und Produktionstechnologien in den einzelnen Wertschöpfungsstufen. Butzin und Rehfeld (2013: 18) sehen vor allem die an den Grenzen der übergeordneten Tätigkeitsfelder des Planens, Konstruierens und der Produktion entstehenden Diffusionsbarrieren als Innovationshemmnis. In Übereinstimmung hiermit finden Dulami et al. (2002) und Tatum (1989), dass gerade die Integration dieser Bereiche unter dem Dach einer Organisation zu den Erfolgsfaktoren von Innovationsprozessen zählt. Um das Ausmaß der Integration von Wertschöpfungsstufen innerhalb der Unternehmen zu erfassen, werden im Rahmen der Umfrage die Unternehmen nach ihren Haupttätigkeitsfeldern gefragt, die sich dann einzelnen Teilbranchen zuordnen lassen.

⁵⁵ Corporate Social Responsibility wird hier in Anlehnung an die Definition der Europäischen Kommission (2001) verstanden: „[E]in Konzept, das den Unternehmen als Grundlage dient, auf freiwilliger Basis soziale Belange und Umweltbelange in ihre Unternehmenstätigkeit und in die Wechselbeziehungen mit den Stakeholdern zu integrieren.“ (Europäische Kommission 2001: 8).

7.1.3 Äußere Unternehmensmerkmale

Unter die äußeren Unternehmensmerkmale fallen neben der Unternehmensgröße, das Alter der Unternehmen, der Aktionsradius der unternehmerischen Tätigkeiten, die Branchenzugehörigkeit sowie die Zentralität und die Verortung des Unternehmensstandortes in Ost- oder Westdeutschland.

Unternehmensgröße

Über den Zusammenhang zwischen Unternehmensgröße und Innovationserfolg wird in der Literatur kein eindeutiges Urteil gefällt. Während bei kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) aufgrund flacher Hierarchien und kurzer Entscheidungswege Flexibilitätsvorteile und ein geringerer Koordinationsaufwand (Vahs und Burmester 2005: 384) als vorteilhaft angesehen werden, verfügen große Unternehmen eher über die für Innovationsaktivitäten notwendigen Ressourcen (vgl. Blayse und Manley 2004: 147). Insbesondere der Zugang zu Kapital und der bessere Zugriff auf gut ausgebildetes Personal sprechen hier für Vorteile der großen Unternehmen (Kleinknecht 1989: 215). Darüber hinaus verfügen diese über einen größeren Spielraum bei der Risikoverteilung sowie über eine größere Durchsetzungsfähigkeit am Markt, welche sich bei der Markteinführung von Neuprodukten positiv auswirken kann (Völker et al. 2007: 132). Die Folgen des Scheiterns eines einzelnen Projekts lassen sich in kleinen Unternehmen schwieriger ausgleichen als in großen. Als potentiell positiv wird hingegen der geringe Formalisierungsgrad von KMU für die Generierung von Ideen gewertet (Spielkamp und Rammer 2006: 17). Rothwell (1992: 45) sieht kleinere Firmen in besonderem Maße von Umweltregulierungen betroffen, dies würde für einen Vorteil größerer Unternehmen bei der Entwicklung von Nachhaltigkeitsinnovationen sprechen. Hemmelskamp (1999: 163) stellt in seiner empirischen Untersuchung einen nicht-linearen Zusammenhang zwischen der Unternehmensgröße und der Bedeutung umweltorientierter Innovationsziele fest. Hier sind es die ganz kleinen und die ganz großen Unternehmen, für die eine Umweltorientierung in den Innovationszielen von größerer Bedeutung ist. Hemmelskamp (1999) sieht als Begründung hierfür bei den kleinen Unternehmen Flexibilitätsvorteile durch einfachere Produktionsabläufe und eine höhere Affinität Marktnischen zu erschließen, bei den sehr großen Unternehmen sind es sowohl „eine stärkere Präsenz in der Öffentlichkeit als auch [...] eine intensivere Kontrolle durch die staatlichen Umweltschutzbehörden“ (Hemmelskamp 1999: 164), die eine höher Bedeutung von Umweltzielen nach sich ziehen.

Aktionsradius

Die Exportquote wird im Rahmen der Innovationserhebungen des ZEW als Proxy für den Aktionsradius und damit als Maß für die Internationalität der unternehmerischen Tätigkeiten herangezogen. Rammer et al. (2016: 82) weisen auf einen positiven Einfluss von Innovationen auf die Exportquote bei kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) hin. KMU scheinen ihren technischen Innovationsvorsprung somit vor allem zur Erschließung von Auslandsmärkten und für ein stärkeres Wachstum zu nutzen. Bei großen Unternehmen konnten sie hingegen keinen Einfluss nachweisen. Spielkamp et al. (2006) weisen nach, dass im Ausland tätige KMU signifikant häufiger FuE betreiben. Sie interpretieren dies als Hinweis einer gegenseitigen Beeinflussung der beiden Faktoren Exportquote und Innovationstätigkeit: „Denn durch FuE gelingt es KMU zum einen eher, Alleinstellungsmerkmale auf Märkten zu erzielen, die auch für den Einstieg in Auslandsmärkte genutzt werden können. Zum anderen

setzt eine erfolgreiche Bearbeitung von Auslandsmärkten ein Angebot voraus, dass sich deutlich von dem der vor Ort tätigen Unternehmen absetzt“ (Spielkamp et al. 2006: 46). Unterlass (2010: 779) weist für die Bauwirtschaft eine mit Zunahme des geographischen Aktionsradius der Unternehmen steigende Wahrscheinlichkeit des Innovationserfolgs nach. Zu einem Zusammenhang zwischen Nachhaltigkeitsinnovationen und der Internationalität der unternehmerischen Tätigkeiten liegen derzeit keine Erkenntnisse vor.

Branchenzugehörigkeit

Die Ergebnisse der Literaturrecherche lassen hier insbesondere Differenzen im Umfang der Innovationsaktivitäten der Bauzuliefererindustrie und der Bauwirtschaft erwarten, die in einigen Studien als Technologieempfänger beschrieben wird (vgl. Nordhause-Janz et al. 2011; Czerny et al. 2010). Hinweise, ob diese Unterschiede auch für den Bereich der Umwelt- oder Nachhaltigkeitsinnovationen zutreffen, gibt es in diesen Studien nicht.

Regionale Faktoren

In Anlehnung an das Konzept der innovativen oder kreativen Milieus wird von einer Relevanz räumlicher Faktoren für Innovationsaktivitäten ausgegangen. Ob sich dies auch in der Bauwirtschaft niederschlägt, die durch eine weitgehend homogene räumliche Verteilung mit zumeist geringen örtlichen Spezialisierungen geprägt ist, wird zu überprüfen sein. Es lässt sich vermuten, dass regionale Faktoren für Nachhaltigkeitsinnovatoren von größerer Bedeutung sind, da diese stärker abhängig von externem Wissen (Hemmelskamp 1998: 23) außerhalb der Branche sind und sich möglicherweise den Verteilungsmustern der Wissensträger (z.B. Forschungseinrichtungen) anpassen. Dies würde für eine höhere Zentralität nachhaltiger Innovatoren sprechen, da verdichteten urbanen Räumen generell ein größeres Innovationspotential zugesprochen wird, aufgrund einer besseren Ausstattung an Forschungsinstitutionen, Wissensarbeitern, forschungsorientierten Unternehmen, potentiellen Kooperationspartner und unterstützenden Dienstleistungen sowie stärkeren Wissens-Spillover-Effekten bedingt durch die größere räumliche Nähe (Meng 2012: 107). Es gibt aber auch Hinweise, dass in Deutschland, aufgrund dessen föderativer Struktur, das Zentrum-Peripherie-Gefälle deutlich weniger ausgeprägt ist, als in anderen europäischen Ländern (BMBF 2000: 106) und „dass das Bild von den ländlichen Regionen als den Waggonen und von den Metropolen als den wirtschaftlichen Lokomotiven in wesentlichen Teilen nicht der Realität entspricht“ (Bade 2007: 220). Braun (2003: 245) sieht 'ökologische Pionierstrategien' keinesfalls an die großen Wirtschaftsagglomerationen oder an westdeutsche Standorte gebunden“ und belegt, dass Unternehmen an peripheren Standorten überdurchschnittlich häufig ökologische Produktinnovationen entwickeln. Braun führt dies auf die geringe Abhängigkeit der Umweltinnovationen von Hochtechnologien zurück.

In der Analyse wird demzufolge der Einfluss der Zentralität des Unternehmensstandorts auf die Innovationstätigkeiten der Unternehmen überprüft und hierzu das vom BBSR entwickelte Konzept zur räumlichen Abgrenzung von Großstadtreionen genutzt.

Das BBSR grenzt unter dem Begriff Großstadtregionen 5 Raumkategorien voneinander ab, mit denen die Verflechtungen zwischen Städten und ihrem Umland dargestellt werden (BBSR 2018):

- Zentrum (Kernstadt)
- Ergänzungsgebiet zur Kernstadt
- Engerer Pendlerverflechtungsraum
- Weiterer Pendlerverflechtungsraum
- Gemeindeverbände außerhalb von Großstadtregionen.

Die Abgrenzung der Raumkategorien erfolgt u.a. anhand der Pendlerbewegungen der sozialversicherungspflichtig versicherten Beschäftigten zwischen Wohn- und Arbeitsort, da angenommen wird, dass diese Variable dem alltäglichen Interaktionsmuster der Gesamtbevölkerung entspricht (Adam et al. 2015: 6). Die folgende Tabelle (Tab. 10) zeigt eine Übersicht der Zuordnungskriterien.

Übersicht der Zuordnungskriterien	
Zentrum einer Großstadtregion	Stadt-/Gemeindetyp = Großstadt, Oberzentrum, Einpendlerüberschuss (Einpendler/Auspendler ≥ 1), (Tag-)Bevölkerung > 100.000 Einwohner, Hauptpendlerstrom kommt nicht aus benachbartem Zentrum, Kern einer Stadt-Land-Region
Ergänzungsgebiet	Tagesbevölkerungsdichte > 500, Einpendlerüberschuss und/oder 50% der Auspendler pendeln in eine Kernstadt
Engerer Pendlerverflechtungsraum	mindestens 50% der Auspendler pendeln in ein Zentrum/Ergänzungsgebiet
Weiterer Pendlerverflechtungsraum	25% bis 50% der Auspendler pendeln in ein Zentrum/Ergänzungsgebiet

Tab. 10: Großstadtregionen: Zuordnungskriterien der Raumkategorien, BBSR (2018)

Ein weiteres Zuordnungskriterium zu einer Großstadtregion ist der flächenmäßige Zusammenhang der Gemeinden. Bei der Bildung der Kategorien anhand der genannten Kriterien entstehen Exklaven – Räume, die keiner der Kategorien zuordenbar sind. Diese werden der Kategorie *Gemeindeverbände außerhalb von Großstadtregionen* zugewiesen (BBSR 2018).

Zusätzlich zur Zentralität wird auch der Einfluss eines Unternehmensstandortes in Ost- oder Westdeutschland analysiert. Dies erlaubt, die Auswirkungen des Strukturwandels in den ostdeutschen Bundesländern nach der Wiedervereinigung auf die Innovationstätigkeit der Unternehmen zu untersuchen. Hemmelskamp (1999) vermutet, dass „aufgrund der hohen Umweltbelastung in den neuen Bundesländern und dem daraus resultierenden hohen Bedarf an Umwelttechnologien ein höherer Anteil umweltinnovativer Unternehmen vorhanden ist“ (Hemmelskamp 1999: 110). In seiner empirischen Analyse bestätigt sich diese These allerdings nicht.

7.2 Externe Unternehmensnetzwerke

Einen höheren Informationsbedarf für umweltinnovative Unternehmen sieht Hemmelskamp (1999: 165). Hierbei kommt insbesondere externen Quellen eine große Bedeutung zu. Georg et al. (1992: 142) betonen die Rolle der Lieferanten und Kunden in den Netzwerken der Unternehmen. Im Rahmen der Umfrage werden neben verschiedenen Informationsquellen, die Größe des Informationsnetzwerkes, gemessen an der Anzahl eingebundener Funktionen, sowie die Stärke des Netzwerkes, gemessen an der Bedeutung, die den einzelnen Informationen beigemessen wird, betrachtet. Die Auswahl der berücksichtigten Informationsquellen erfolgt in Anlehnung an die Innovationserhebungen des ZEW (Aschhoff et al. 2014: 76).

- Mitarbeiter
- Kunden
- Lieferanten
- Konkurrenten
- Quellen aus anderen Unternehmensabteilungen
- Öffentliche Forschungsinstitutionen
- Private Forschungs- u. Beratungsinstitutionen
- Verbände / Kammern
- Messen / Konferenzen
- Wissenschaftliche Publikation
- Patentschriften.

Kooperation dient der Erweiterung der eigenen Wissensbasis, der Risikoverteilung unter den Kooperationspartnern und der Erhöhung der Akzeptanz von Neuerungen. All dies ist für Innovationen in der Bauwirtschaft ein wesentlicher Erfolgsfaktor. Einen besonderen Kooperationsbedarf der Branche hat auch die Literaturanalyse zu den Innovationstreibern in der Bauwirtschaft (s. Kap. 6.2.2) ergeben. Aufgrund der höheren Komplexität von Nachhaltigkeitsinnovation hinsichtlich der Betrachtung der gesamten Wertschöpfungskette und der zu berücksichtigenden Zeitperspektive zur Abschätzung potentieller Folgen wird vermutet, dass Kooperationen für den Erfolg von Nachhaltigkeitsinnovationen bedeutsamer sind als für konventionelle Innovationen (Fichter 2006: 288). Georg et al. (1992: 540) stellen fest, dass Umweltinnovationen nicht das Ergebnis der FuE-Aktivitäten eines Unternehmens sind, sondern gewöhnlich in der Interaktion mit anderen Akteuren entstehen. Hemmelskamp (1999: 117) bestätigt in seiner deskriptiven Untersuchung von Umweltinnovatoren in unterschiedlichen Branchen, deren höhere Beteiligungsquote an FuE-Kooperationen. Ein positiver Zusammenhang bestätigt sich aber in seiner darauffolgenden ökonometrischen Analyse nicht.

7.3 Externe Einflussfaktoren des Unternehmensumfeldes

Aus der Analyse der Modelle zu den Determinanten von Umwelt- und Nachhaltigkeitsinnovation (vgl. Cleff und Rennings 2000, Hemmelskamp 1999, Ahrens et al. 2006 und Fichter 2006) ergibt sich ein Set von 6 externen Einflussfaktoren, die im Rahmen dieser Analyse überprüft werden:

- Market Pull / Nachfragesog
- Technology Push / Technologiedruck
- Regulatory Push / Regulativer Druck
- Regulatory Pull / Reguativer Sog
- Shareholder Push / Druck der Zivilgesellschaft
- Vision Pull / Visionssoog.

In Ergänzung zu diesen Faktoren werden unter die externen Einflussfaktoren auch das Profil des Wettbewerbs und die in den Hauptabsatzmärkten dominierenden Wettbewerbskräfte subsumiert.

7.3.1 Market Pull

Die Bauwirtschaft ist geprägt durch eine diskontinuierliche Nachfrage, sowohl quantitativ durch ihre starke konjunkturelle Abhängigkeit bedingt, als auch qualitativ durch die stark ausdifferenzierte Nachfrage ausgelöst durch eine Vielzahl unterschiedlicher, oft unregelmäßiger Kunden aus diversen Sektoren (s. Kap. 6.2.1). Hieraus resultieren eine große Intransparenz der Nachfrage, eine besonders große Bedeutung der wenigen Wiederholungskunden sowie ein besonderer Bedarf der Integration von Kunden. In ihrer Untersuchung der Determinanten von Umweltinnovationen bestätigen Cleff und Rennings (2000: 331) auch empirisch für ökologische Produktinnovationen eine große Relevanz der strategischen Marktziele. Horbach (2006: 6) sieht hingegen aufgrund externer Effekte eine geringere Bedeutung der Nachfrage für Umweltinnovationen als für nicht ökologische Innovationen. Rehfeld et al. (2007: 17) sehen insbesondere die Diffusion von Umweltinnovationen aus den Nischen zu den Massenmärkten als preisdominiert an. Horbach et al. (2012: 19) bestätigen die Relevanz des Ziels der Kosteneinsparungen für ökologische Produktinnovationen und ordnen dieses den Market Pull-Faktoren zu. Zur Analyse des Einflusses von Market Pull-Faktoren auf die unternehmerischen Innovationstätigkeiten werden diese differenziert nach Innovationsauslösern, Innovationszielen und Innovationshindernissen erfasst:

- Innovationsauslöser:
 - Bestehende Nachfrage
 - Zukünftige Nachfrage
- Innovationsziele
 - Erhöhung des Marktanteils
 - Eroberung neuer Märkte
 - Reduktion der Stückkosten
- Innovationshindernisse
 - Fehlende Marktinformation
 - Unsichere Marktchancen
 - Fehlende Innovationsbereitschaft der Kunden.

7.3.2 Technology Push

Baumol (2002) charakterisiert Innovation als einen sich selbst ernährenden Prozess, in dem eine Innovation unternehmerische Aktivitäten zur Modifikation, Replikation oder Entwicklung besserer Alternativen auslöst: „innovation breeds further innovation“ (Baumol 2002: 285). Scarbrough (2003: 508) sieht den Innovationsprozess geprägt von zahlreichen Feedbackschleifen, bei dem jede Innovation den Prozess aufs Neue speist und intensiviert. Pleschak und Sabisch (1996: 4) identifizieren insbesondere Basisinnovationen als wesentliche Treiber im Innovationsgeschehen, ein Ansatz, der auf Kondratieffs Theorie der langen Wellen (1926, 1928 in Händeler 2013) zurückgeht, der diese grundlegenden technologischen Neuerungen als Auslöser der zyklischen Schwankungen in den Wirtschaftsaktivitäten von Industrieländern betrachtet. Horbach (2006: 3) sieht einen Einfluss der Technology Push-Faktoren vor allem in der Entwicklungsphase der Innovationsprozesse. Im Rahmen der Umfrage wird diese Komponente des Technologiedrucks durch die folgenden Variablen im Rahmen der Untersuchung überprüft:

- Pfadabhängigkeit
- Innovationsauslöser
 - Vorangegangene technologische Innovationen
 - Vorangegangene organisatorische Innovationen.

Als stellvertretende Variablen werden zudem die Innovationshindernisse *Fehlende technische Informationen* sowie *Fehlende Innovationsbereitschaft Lieferant* und ein durch Technologieführerschaft geprägter Wettbewerb miteinbezogen.

7.3.3 Regulatory Push

Zahlreiche Publikationen (u.a. Rennings et al. 2008, Ahrens 2006, Hemmelskamp 1998, 1999) verweisen auf die besondere Bedeutung von Regulierungen für Umweltinnovationen. Für den Bereich der nachhaltigen Innovationen weisen Fichter und Arnold (2003: 24) die Bedeutung von Regulierungen auch für einen Teil der von ihnen untersuchten Nachhaltigkeitsinnovationen nach. Im Rahmen der Regulatory Push-Diskussion wird auch auf die Relevanz des Ankündigungseffektes von zukünftigen Regulierungen hingewiesen (vgl. Ahrens et al. 2006: 139, Lehr und Löbbe 2000: 118). Für die, für Bauwirtschaft spezifischen, Regulierungen, insbesondere im Energieeffizienzbereich, werden die Richtwerte regelmäßig angehoben und bereits im Vorfeld neu zu erlassender Vorschriften und Gesetze verkündet. Dies lässt eine Wirksamkeit des Ankündigungseffektes auch in der Bauwirtschaft vermuten. Da sich die in den Regulierungen verankerten technologischen Standards an bereits vorhandenen Technologien orientieren, wird vor allem ein Einfluss auf die Diffusion von Innovationen erwartet (s. Kap. 5.3). Instrumente des Technology Forcing, die ein Setzen ehrgeiziger technologischer Standards implizieren, werden derzeit in der auf die Bauindustrie ausgerichteten Umweltpolitik nicht genutzt.

Neben der förderlichen Wirkung regulativer Instrumente wird auch ein Blick auf deren innovationshemmende Effekte geworfen. Sowohl Kadefors (1995) als auch Czerny et al. (2010) weisen auf innovationshemmende Effekte regulierender Instrumente auf die Innovationsfähigkeit der Bauwirtschaft hin (s. Kap. 7.2.1). Die folgenden Variablen werden im Rahmen der Umfrage erhoben, um sowohl die fördernden, als auch die hemmenden Wirkungen der Regulatory Push-Faktoren erfassen zu können:

- Innovationsauslöser
 - Zukünftige Regulierungen
 - Aktuelle Regulierungen
 - Selbstverpflichtungen
- Innovationsziele
 - Erfüllung von Gesetzen
 - Erfüllungen von Standards
- Innovationshemmnisse
 - Langwierige Verfahren
 - Uneinheitliche Regulierungen
 - Restriktive Gesetze.

7.3.4 Regulatory Pull

Nachhaltigkeitsaspekte sind auch in der Bauwirtschaft zunehmend Voraussetzung zur Erhaltung von Fördergeldern oder Steuererleichterungen, z.B. im Bereich des energiesparenden Bauens. Von diesen Instrumenten wird vor allen ein Effekt auf die Diffusionsphase nachhaltiger Innovationen erwartet (s. Kap. 5.1). Die innovationspolitischen Instrumente, wie die öffentliche Forschungsförderung, die Förderung von Innovationskooperationen und –netzwerken sowie die Förderung technologieorientierter Neugründungen, setzen bereits bei der Entwicklung von Innovationen an. Der Einfluss dieser Instrumente auf den Innovationsgrad und die Stärke des Nachhaltigkeitseffektes steht hierbei in Abhängigkeit von dem Ehrgeiz der im Rahmen der Förderung vereinbarten Förderziele. Erfasst werden im Rahmen der Untersuchung:

- Inanspruchnahme von öffentlicher Forschungsförderung
- Innovationsauslöser
 - Öffentliche Subventionen inkl. Steuererleichterungen
- Innovationshemmnis
 - Mangel an Forschungsförderung.

Für den Bereich der Kooperationen und Netzwerke wird die Bedeutung von Innovationskooperationen und Informationsnetzwerken untersucht und darüber hinaus die Auswirkungen eines Mangels an Kooperationspartnern analysiert. Für die Gründungsförderung werden die Effekte der innovationspolitischen Instrumente auf die im Untersuchungszeitraum neugegründeten Unternehmen erfasst.

Um mögliche Hindernisse, aber auch positive Effekte bezüglich der Inanspruchnahme von öffentlicher Förderung evaluieren zu können, wurden zudem die folgenden Faktoren in der Umfrage 2016 inkludiert:

- Fördereffekte
 - ...das Projekt erst ermöglicht
 - ...das Projekt beschleunigt
 - ...den Projekt-umfang erweitert
 - ...den technolog. Anspruch erhöht
 - Sonstige Effekte
- Förderhemmnisse
 - Keine förderbaren Projekte
 - Fördermöglichkeiten unbekannt
 - Antrag zu aufwendig
 - Förderhöhe / Antragsaufwand zu gering
 - Förderhöhe / Projektkosten zu gering
 - Sonstige Hemmnisse

7.3.5 Leitbilder und Visionen

Laut Fichter und Antes (2007: 56) können Leitbilder, Visionen oder Handlungsgrundsätze die Ausrichtung von Innovationsprozessen beeinflussen, sie können diese aber auch auslösen. Ahrens et al. (2006: 16) betonen vor allem die Aufgabe von Leitbildern, Orientierung zu geben und sehen in Zukunft eine größere Bedeutung dieser Instrumente in Umweltfragen. Auch in der Bauwirtschaft sind Leitbilder entwickelt worden. So wurde u.a. nach einem fast dreijährigen Leitbildentwicklungsprozess im Mai 2009 das Leitbild Bau von einer großen Anzahl an Vertretern der Branche unterschrieben, in dem sich die Akteure auf die strategischen Ziele Nachhaltigkeit, Optimierung von Bauwerken über den Lebenszyklus, faire Kooperation und eine Stärkung des Qualitätswettbewerbs verpflichten (vgl. Streck 2010; Bosch 2007). Auswirkungen dieser Vereinbarung hinsichtlich einer nachhaltigen Ausrichtung der Bauwirtschaft sind bislang nicht evaluiert worden. Im Rahmen dieser Umfrage wird die Bedeutung von unternehmens- oder brancheninternen Leitbildern, Visionen und Handlungsgrundsätzen als Auslöser von Innovationen eruiert.

7.3.6 Druck der Shareholder

Ahrens et al. (2006: 115) verdeutlichen in ihrer Studie zu Substitutionsprozessen von Gefahrstoffen den Druck, der von zivilgesellschaftlichen Akteuren mittels Skandalisierung auf Unternehmen ausgeübt wird. Auch Fichter und Antes (2007: 56) sehen den Druck der Shareholder, um Veränderung in Produkten, Prozessen, Komponenten zu forcieren, als eine der wesentlichen externen Determinanten von Nachhaltigkeitsinnovationen. In der Umfrage werden die Unternehmen nach der Bedeutung des zivilgesellschaftlichen Drucks als Auslöser ihrer Innovationen befragt.

7.3.7 Wettbewerbskräfte und Wettbewerbsstruktur

Die große Bedeutung von Wettbewerbsfaktoren für Umweltinnovationen bestätigen Ahrens et al. (2006: 113). Sie identifizieren den Wettbewerb am Markt als stärkste Antriebskraft bei der Entwicklung von Umweltinnovationen. In Anlehnung an das Konzept der Branchenanalyse von Porter (1998) werden

die 5 Wettbewerbskräfte, Verhandlungsmacht der Kunden und Lieferanten, Bedrohung durch Ersatzprodukte und neue Konkurrenten sowie Rivalität unter den Wettbewerbern, anhand der folgenden Faktoren erfasst:

- Wettbewerbsdruck durch
 - Markteintritte neuer Konkurrenten
 - Internationale Konkurrenz
 - Leichte Ersetzbarkeit der eigenen Produkte
 - Intransparente Nachfrageentwicklung
 - Intransparentes Handeln der Konkurrenz
- Anzahl und Größe der Hauptkonkurrenten (Rivalität Wettbewerber)
- Anteil der 3 Hauptlieferanten am Einkaufsbudget (Verhandlungsmacht Lieferanten)
- Anteil der 3 Hauptkunden am Umsatz (Verhandlungsmacht Kunden).

Darüber hinaus werden die Faktoren, die die Art des Wettbewerbs prägen, untersucht: Eine Preis-, Qualität-, Serviceorientierung, eine Ausrichtung auf Technologieführerschaft sowie ein Fokus auf Produktvariationen oder den Wunsch, Kundenbedürfnisse flexibel zu reagieren.

7.4 Das vorläufige Modell der Einflussfaktoren

Aus der Literaturanalyse ergibt sich ein bislang nur grob strukturiertes Modell der Einflussfaktoren, welches als Grundlage für die quantitative Befragung dient. Es enthält die folgenden Komponenten:

- Unternehmensinterne Einflussfaktoren
 - Ressourcen
 - Organisation und Managementinfrastruktur
 - Äußere Unternehmensmerkmale
- Netzwerke
 - Informationsnetzwerk
 - Kooperationsnetzwerk
- Unternehmensexterne Faktoren
 - Market Pull
 - Technology Push
 - Regulatory Push
 - Regulatory Pull
 - Competitive Pressure (Wettbewerbsdruck)
 - Competitive Profile (Wettbewerbsprofil).

Diese Komponenten bilden das Grundgerüst des Fragebogens der Online-Umfrage unter den Unternehmen der Wertschöpfungskette Immobilien.

8 Vorbereitung der quantitativen Befragung

Der Inhalt des Fragebogens speist sich aus, den im Modell der Einflussfaktoren als potentiell relevant ermittelten, Einflussgrößen. Die Struktur lehnt sich an die der Innovationserhebung des Leibniz-Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) an (vgl. Aschhoff et al. 2014: 143). Die in den Innovationserhebungen des ZEW erhobenen Indikatoren teilen sich in Kernindikatoren, die in jeder Umfrage erhoben werden und Schwerpunktindikatoren, die nur unregelmäßig erfasst werden, auf (s. Tab. 11).

Kernindikatoren
Anteil der Unternehmen mit Produkt- oder Prozessinnovationen (%)
Anteil der Unternehmen mit Produktinnovationen (%)
Anteil der Unternehmen mit Prozessinnovationen (%)
Anteil der Unternehmen mit Marktneuheiten (%)
Anteil der Unternehmen mit Sortimentsneuheiten (%)
Anteil der Unternehmen mit prozessinnovationsbedingten Kostensenkungen (%)
Anteil der Unternehmen mit prozessinnovationsbedingten Qualitätsverbesserungen (%)
Anteil der Unternehmen mit Innovationsaktivitäten (%)
<i>Anteil der Unternehmen mit kontinuierlichen FuE-Aktivitäten (%)</i>
<i>Anteil der Unternehmen mit gelegentlichen FuE-Aktivitäten (%)</i>
Anteil der Unternehmen mit Innovationsaktivitäten ohne interne FuE-Aktivitäten (%)
Anteil der Unternehmen mit externer FuE (Vergabe von FuE-Aufträgen an Dritte) (%)
Höhe der Innovationsausgaben (Mrd. €)
Innovationsausgaben in % des Umsatzes
Anteil der investiven an den gesamten Innovationsausgaben (%)
Anteil der FuE-Ausgaben an den gesamten Innovationsausgaben (%)
Umsatz mit Produktinnovationen (Mrd. €)
Anteil von Produktinnovationen am gesamten Umsatz (%)
Anteil von Marktneuheiten am gesamten Umsatz (%)
Anteil von Sortimentsneuheiten am gesamten Umsatz (%)
Anteil der durchschnittlichen Stückkostensenkung aufgrund von Prozessinnovationen (%)
Umsatzanstieg durch Qualitätsverbesserungen aufgrund von Prozessinnovationen (%)
Schwerpunktindikatoren
<i>Arten und Entwickler von Innovationen</i>
<i>Informationsquellen für Innovationen</i>
<i>Innovationskooperationen</i>
<i>Innovationsförderung</i>
<i>Innovationshemmnisse</i>
<i>Schutzmaßnahmen für intellektuelles Eigentum</i>
<i>Marketing- und Organisationsinnovationen</i>
<i>Umweltinnovationen</i>

Tab. 11: Kern- und Schwerpunktindikatoren der deutschen Innovationserhebung, in Anlehnung an: ZEW (2017)⁵⁶

Ergänzende Fragen wurden vor allen in den Bereichen der Organisations- und Managementinfrastruktur und der Nachhaltigkeitsinnovationen aufgenommen. Sowohl der Fragebogen, der im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Umfrage (s. A.1), als auch der der Innovationserhebung des ZEW von 2013 (s. A.2) befinden sich im Anhang.

⁵⁶ Kursiv gedruckt sind die Indikatoren, die im Rahmen dieser Arbeit nicht berücksichtigt wurden.

8.1 Aufbau des Fragebogens

Der Fragebogen war in beiden Umfragen in die folgenden 7 Kategorien gegliedert⁵⁷:

- I. Allgemeine Angaben
- II. Markt und Wettbewerb
- III. Innovationsaktivitäten
- IV. Nachhaltige Innovationen
- V. Organisation und Management
- VI. Innovationskooperationen
- VII. Öffentliche Forschungsförderung.

In allen Kategorien, mit Ausnahme des Bereichs Organisation und Management, waren in beiden Umfragewellen teilweise unterschiedliche Fragen enthalten, um hier zu vertieften Erkenntnissen zu kommen, ohne die Teilnehmer durch die Länge des Fragebogens zu überfordern. In der ersten Befragung 2016 gab es die Möglichkeit, am Ende des Fragebogens 5 Zusatzfragen zur Wertschöpfungskette zu beantworten. Diese wurde von 24% der Teilnehmer wahrgenommen. Die einzelnen Kategorien enthielten 2 bis maximal 7 Fragen. Die Befragung 2016 enthielt den Kernfragebogen mit 29 Fragen, 5 Ergänzungsfragen sowie weitere 5 Zusatzfragen. Die Umfrage in 2018 enthielt zusätzlich zu dem Kernfragebogen weitere 8 Ergänzungsfragen. Die einzelnen Fragen des Fragebogens waren verästelt, so dass die Teilnehmer nur für sie relevante Fragen beantworten mussten (s. Abb. 35).

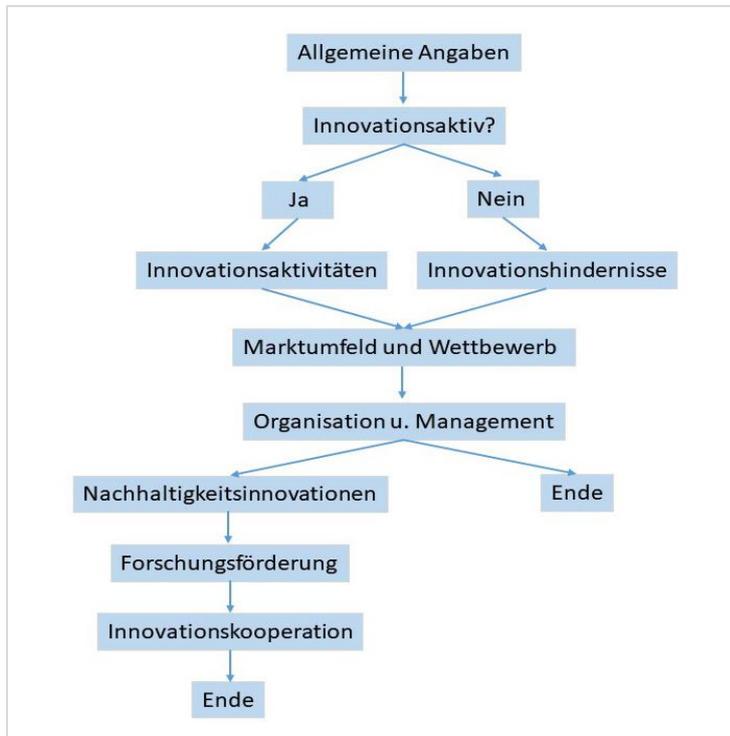


Abb. 35: Aufbau des Fragebogens

⁵⁷ Der Fragebogen ist in Gänze im Anhang A.2 abgebildet.

8.2 Festlegung der Stichprobe

Die Festlegung der Grundgesamtheit erfolgte anhand der in Kap. 2.3.3 vorgenommenen sektoralen Abgrenzung (s. Tab. 3). Die Anzahl der Unternehmen ist in den Teilbranchen in unterschiedlichen Statistiken erfasst, bei denen die Abgrenzung häufig nicht übereinstimmt (erfasste Einheiten: alle Unternehmen, Unternehmen ab 17.500 € Jahresumsatz, Betriebe ab 20 tätige Personen sowie Abgrenzung auf 2-4-stelliger WZ-Ebene etc.). Bei der Festlegung der Grundgesamtheit wird hier auf die Umsatzsteuerstatistik (Destatis 2017) zurückgegriffen, bei der alle Unternehmen auf vierstelliger WZ-Ebene mit einem Jahresumsatz ab 17.500 € erfasst werden. Hieraus ergibt sich eine Grundgesamtheit von 931.308 Unternehmen. Die Berechnung des minimal erforderlichen Stichprobenumfangs erfolgt nach folgender Formel (Tab. 12):

$$n \geq \frac{N}{1 + \frac{(N-1) \cdot \varepsilon^2}{z^2 \cdot P \cdot Q}}$$

n = minimal erforderlicher Stichprobenumfang für eine endliche Grundgesamtheit.

N = Anzahl der Elemente in der Grundgesamtheit.

ε = gewählter tolerierter Fehler.

z = aus der zentralen Wahrscheinlichkeit der Standardnormalverteilung berechneter Wert der gewählten Sicherheitswahrscheinlichkeit.

P = tatsächlicher Mittelwert der Grundgesamtheit bzw. prozentualer Anteilswert an der Grundgesamtheit

$Q = 1 - P$.

Tab. 12: Berechnung des minimal erforderlichen Stichprobenumfangs, in Anlehnung an: Mossig (2012: 19)

Bei einem gewählten tolerierten Fehler von 0,05 und einer Grundgesamtheit von 931.308 ergibt sich ein minimal erforderlicher Stichprobenumfang von 384. P und Q sind vor der Befragung nicht bekannt und werden daher so bestimmt, dass das Produkt $P \cdot Q$ den größtmöglichen Wert annimmt, um in jedem Fall einen ausreichend großen Stichprobenumfang zu errechnen. Da die Bestimmung der Grundgesamtheit die Unternehmen mit einem Jahresumsatz unter 17.500 € nicht berücksichtigt und deren Anzahl sich nicht in allen Teilbereichen seriös erfassen lässt, wird zusätzlich der minimal erforderliche Stichprobenumfang anhand der Formel für eine unendliche Grundgesamtheit ermittelt (Mossig 2012: 19).

$$n \geq z^2 \cdot \frac{P \cdot Q}{\varepsilon^2}$$

Hieraus ergibt sich ein minimal erforderlicher Stichprobenumfang von 385. Die Teilnehmer wurden mithilfe einer Zufallsstichprobe aus den Adressen der kostenpflichtigen Firmenadressdatenbank von Mail.Com (www.mailcom-firmenadressen.de), bzw. in 2018 zusätzlich von Bisnode (www.bisnode.de) ausgewählt. In einem Pretest im März 2016 mit 500 per Email ausgesendeten Fragebögen wurde nach dreimaliger Erinnerung eine Rücklaufquote von 1,6% erreicht, wobei nur 55,4% der Emails den Empfänger erreichten. Die Rücklaufquote auf die Emails, die die Empfänger erreichten, betrug 2,9%.

Ausgehend von diesen Daten ergibt sich, um den minimal erforderlichen Stichprobenumfang von 385 zu erzielen, eine Anzahl von 24.063 zu versendenden Fragebögen.

8.3 Anpassung und Versand der Fragebögen

Angesichts der großen Anzahl der zu versendenden Fragebögen wurde die Form der Online-Umfrage gewählt, um den Aufwand des Versands der Fragebögen in einem vertretbaren Rahmen zu halten. Mithilfe der Plattform SoSci Survey (<https://www.soscisurvey.de/>) wurden die Fragen in einen Online-Fragebogen eingearbeitet und auch von deren Server versandt. Im Januar 2016 erfolgte ein technischer Pretest mit 25 Personen aus der Wertschöpfungskette Immobilien, die den Fragebogen auf dessen inhaltliche und technische Durchführbarkeit überprüften und Verbesserungsvorschläge in Kommentarfeldern einfügten. Der daraufhin überarbeitete Fragebogen wurde in einem zweiten Pretest im März 2016 an 500 Teilnehmer versandt, um anhand der Rücklaufquote die Gesamtanzahl der zu versendenden Fragebogen abschätzen zu können. Anfang Juli 2016 erfolgte schließlich der Versand des endgültigen Fragebogens. Die erste Umfrage wurde Mitte Oktober 2016 abgeschlossen. Im Januar 2018 erfolgte eine zweite Umfrage, insbesondere aufgrund des Bedarfs an einer größeren Anzahl an Fallzahlen für die Beantwortung einiger Fragen. Die zweite Umfrage in 2018 erfolgte auf der Basis des ersten Fragebogens ergänzt um weitere Fragen. Verändert wurden Fragen nach absoluten Zahlen (z.B. Mitarbeiteranzahl), da hier die Validität der Angaben z.T. zweifelhaft war. Die Teilnehmer wurden in der zweiten Umfrage stattdessen gebeten, ihr Unternehmen vorgegebenen Größenklassen zuzuordnen, bzw. relative Anteile anzugeben (z.B. Ausgaben für FuE anteilig am Gesamtumsatz). Das Anschreiben wurde stärker personalisiert und die großen Verbände der Bau- und Immobilienwirtschaft wurden gebeten, über die Umfrage zu informieren. Im Anschreiben wurde deren Unterstützung sichtbar gemacht und jeweils ein konkreter Ansprechpartner genannt.

9 Durchführung der quantitativen Umfrage

9.1 Ablauf der Umfrage

Die erste Umfrage startete am 02.07.2016. Geplant waren 3 schriftliche Erinnerungen in einem in etwa wöchentlichen Rhythmus. Aufgrund des unglücklich gewählten Zeitpunktes zu Beginn der Sommerferien in vielen Bundesländern wurden schließlich insgesamt 8 Erinnerungen bis zum 29.08.2016 gesendet, damit die Unternehmen, die durch urlaubsbedingte Abwesenheit nicht erreicht wurden, auch noch erfasst werden konnten (s. Abb. 36).

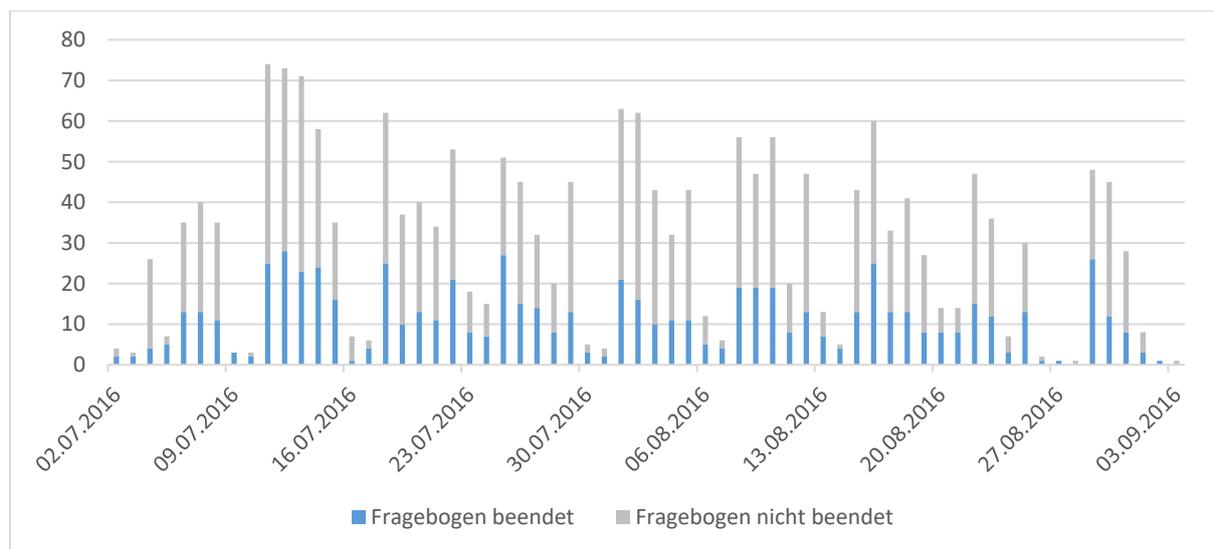


Abb. 36: Rückläufe der Online-Umfrage 2016

Die zweite Umfrage im Jahr 2018 begann am 30.01.2018. Es erfolgten 4 schriftliche Erinnerungen, abwechselnd in einem etwa ein- bis zweiwöchigen Rhythmus, so dass der Versand der Emails in der zweiten Befragungswelle am 14.03.2018 abgeschlossen wurde. Die Umfragen wurden jeweils 6 Wochen nach dem Versand der letzten Email geschlossen (s. Abb. 37).

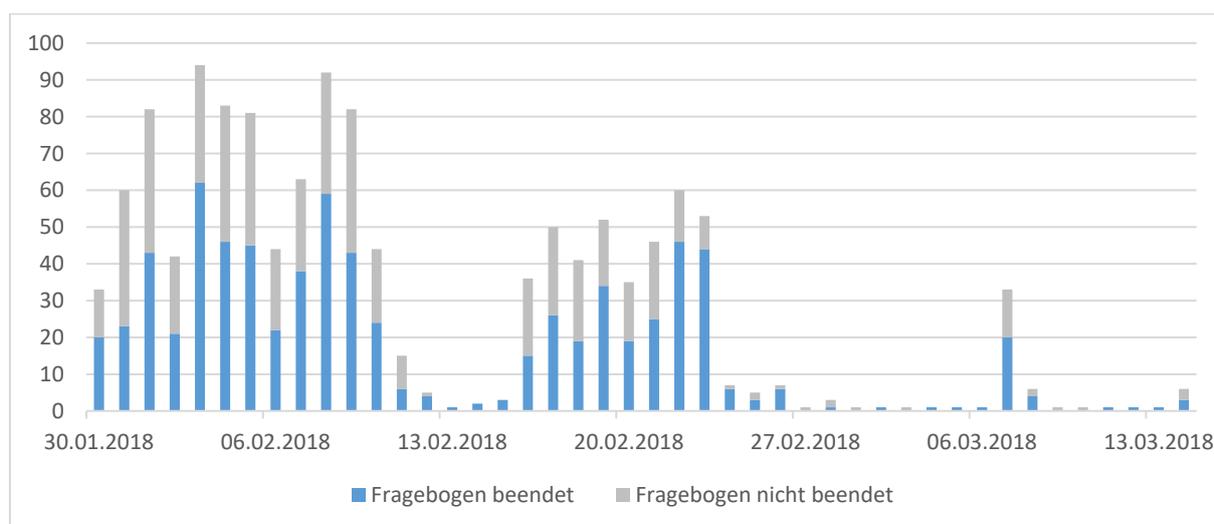


Abb. 37: Rückläufe der Online-Umfrage 2018

Die Rückläufe zeigen jeweils nach den Versandterminen einen wellenförmigen Verlauf. Der Versand der Emails benötigte aus Kapazitätsgründen mehrere Tage, so dass die durch die Teilnahmeaufforderungen

ausgelösten Wellen teilweise ineinander übergehen. Der Großteil der Teilnehmer beantwortete die Umfrage jeweils innerhalb der ersten drei Tage (2016: 71%, 2018: 70%). Es zeigten sich einige Unterschiede in den Rückläufen der beiden Befragungswellen. Während bei der Umfrage im Jahr 2016 die einzelnen Teilnahmeaufforderungen jedes Mal ein relativ ähnliches Maß an Teilnahmen⁵⁸ (6-12%) generierten, zeigte die Umfrage 2018 den erwarteten Verlauf: Die ersten beiden Aufforderungen führten zu deutlich mehr Teilnahmen (je ca. 30%) als die darauffolgenden, bei denen ein sukzessive abnehmendes Interesse (15% - 4%) ablesbar war. Es lässt sich vermuten, dass der Verlauf der Rückläufe im Jahr 2016 stark durch die urlaubsbedingte Abwesenheit eines großen Teils der Teilnehmer beeinflusst wurde, so dass insgesamt weniger Unternehmen erreicht wurden, aber der Anteil an Firmen, von denen eine der Erinnerungsemails als Erstemail interpretiert wurde, durch die stärkere Fluktuation in Relation zur Umfrage 2018 größer war. Der zweite ablesbare Unterschied liegt in der deutlich niedrigeren Beendigungsquote der ersten Umfrage, also dem Verhältnis von beendeten zu nicht beendeten Fragebögen. 2016 kamen auf einen beendeten Fragebogen 1,74 nicht beendete Bögen. Dies bedeutet eine Beendigungsquote von 36,4%. Im Jahr 2018 lag die Quote bei 57,8%. Da sich diese Differenzen innerhalb der Gesamtmenge der von den Emails erreichten Unternehmen abspielen, lassen sich diese nicht auf den gewählten Zeitraum der Befragung zurückführen. Eine mögliche Erklärung hierzu wäre das unterschiedlich formulierte Anschreiben in der zweiten Befragung.

Die Umfrage 2016 nutzte Firmenadressen der Firma MailCom e.K.. In der zweiten Befragungswelle 2018 wurden zudem 5.000 Adressen von der Firma Bisnode Deutschland GmbH genutzt. Einschränkend auf die Adressqualität wirkte sich die bei 48% der Adressen fehlenden Ansprechpartner aus. Der Rücklauf auf diese Emails entsprach weniger als einem Viertel des Rücklaufs auf Emails mit Ansprechpartner (4,41% zu 0,97%). Die Adressen wurden nach der Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ 2008) aufgrund einer dreistelligen WZ-Klassifikation ausgewählt, was insbesondere in den Kategorien der Bauzulieferer, des Handels sowie der Forschungs- und Entwicklung aufgrund der unscharfen Erfassung zu einem deutlich niedrigeren Rücklauf in diesen Bereichen⁵⁹ führte.

9.2 Bewertung der Rückläufe

In der ersten Befragungswelle 2016 wurden 43.000 Emails versandt. In der zweiten Befragungswelle 2018 waren es 37.000 Emails. An der Umfrage 2016 nahmen 719 Unternehmen teil. 707 der ausgefüllten Fragebögen konnten für die weiteren Analysen verwertet werden. Dies entspricht einer Rücklaufquote von 2,75% im Verhältnis zu den zugestellten Emails. 2018 wurden 743 Fragebögen ausgefüllt, von denen 714 verwertet werden konnten. 2018 lag die Rücklaufquote damit bei 2,93% (s. Tab. 13). Es gibt kaum zuverlässige Aussagen in der wissenschaftlichen Literatur zu den Rücklaufquoten von Onlineumfragen⁶⁰. Es gibt allerdings Hinweise, dass deren Rücklaufquoten deutlich geringer als die postalischer Umfragen, der sogenannten "paper and pencil surveys", sind⁶¹.

⁵⁸ Bei den Teilnahmen handelt es sich um die Gesamtmenge aus beendeten und nicht beendeten Fragebögen.

⁵⁹ Die in der Tabelle der Wirtschaftszweige der Wertschöpfungskette Immobilien (Tab. 5) mit * gekennzeichneten Kategorien waren durch die dreistellige WZ-Kategorisierung nur unscharf erfasst.

⁶⁰ Gassler et al. (2014) führten eine im Umfang vergleichbare Onlineumfrage in Österreichs Kreativwirtschaft durch und erzielten hierbei eine Rücklaufquote von 3,20%.

⁶¹ Nulty (2008: 302): "Thus, in general, these data show that online surveys do not achieve response rates that are even close to what is achieved with paper-based surveys".

	2016		2018	
Verwertbare Fragebögen	707	2,75%	714	2,93%
Ausgefüllte Fragebögen	719	2,80%	743	3,05%
Angeklickte Fragebögen	1.949	7,59%	911	3,74%
Zugestellte Emails	25.671	59,70%	24.332	65,76%
Abwesenheit im Befragungszeitraum	316	0,73%	413	1,12%
Fehlerhafte räumliche Zuordnung	5.748	13,37%	4.502	12,17%
Fehlerhafte inhaltliche Zuordnung	3.743	8,70%	3.945	10,66%
Ungültige Email-Adressen (inkl. Robinson Listing)	7.522	17,49%	3.808	10,29%
Versandte Emails	43.000		37.000	

Tab. 13: Rücklaufquoten der Umfragen 2016 und 2018

Um einen Bias der Teilnehmer auszuschließen, wurde eine zufällige Stichprobe von jeweils 30 Unternehmen unter den Nichtteilnehmer gezogen. Die ausgewählten Nichtteilnehmer wurden nach den Gründen ihrer Nichtteilnahme und ihren Innovationsaktivitäten befragt. Die wesentlichen Gründe für die Ablehnung einer Teilnahme waren:

- Grundsätzliche Ablehnung an Umfragen teilzunehmen (2016: 17 (57%), 2018: 21 (70%))
- Keine Zeit (2016: 9 (30%), 2018: 7 (23%))
- Kein Interesse am Thema (2016: 4 (13%), 2018: 2 (7%)).

In 2016 gaben 47% der befragten Nichtteilnehmer an, innovativ tätig zu sein, in 2018 waren es 40%. Beide Werte liegen über der im Rahmen dieser Arbeit ermittelten Quote an innovationsaktiven Unternehmen, so dass davon ausgegangen werden kann, dass nicht überwiegend innovative Unternehmen teilgenommen haben. Eine nachträgliche Beurteilung, ob die Länge des Fragebogens zu einer zeitlichen Überforderung der Teilnehmer und damit zu einer Reduzierung der Rücklaufquote beigetragen hat, ist schwierig. Die Teilnehmer wurden vorab über den geschätzten notwendigen Zeitaufwand aufgeklärt⁶² und ein Fortschrittsbalken informierte während der Befragung über den prozentualen Fortschritt. Die Umfrage konnten jederzeit unterbrochen und zu einem späteren Zeitpunkt wieder aufgenommen werden.

Eine Analyse der Ausstiegsseiten ergab für die Umfrage in 2016, dass nach 25% des Fragebogens bereits 80% derjenigen die Umfrage abbrachen (s. Abb. 38), die den Fragebogen nicht beendeten, weitere 15% waren es bis zur 50%-Marke. In der Befragung im Jahre 2018 differierten die Werte. Hier füllten 70% der „Abbrecher“ noch 25% des Fragebogens aus, weitere 20% vervollständigten den Fragebogen bis zur Hälfte. Eine weitere Untersuchung der abgebrochenen Fragebogen anhand von Qualitätskriterien (Zeitaufwand pro Frage, Widersprüche in den Antworten, auffällige graphische Muster in den Antworten) ergab, dass 2016 0,4% den Fragebogen gewissenhaft ausfüllten, bevor sie ihn abbrachen. 2018 waren dies 0,6%. Dies lässt vermuten, dass die Teilnehmer, die die Befragung nicht beendet haben, sich in dem meisten Fällen (über 99%) lediglich über die Inhalte der Befragung informieren wollten und zu keinem Zeitpunkt ernsthaft intendierten, an der Umfrage teilzunehmen.

⁶² Dieser wurde als Durchschnittswert aus dem Pretest ermittelt.

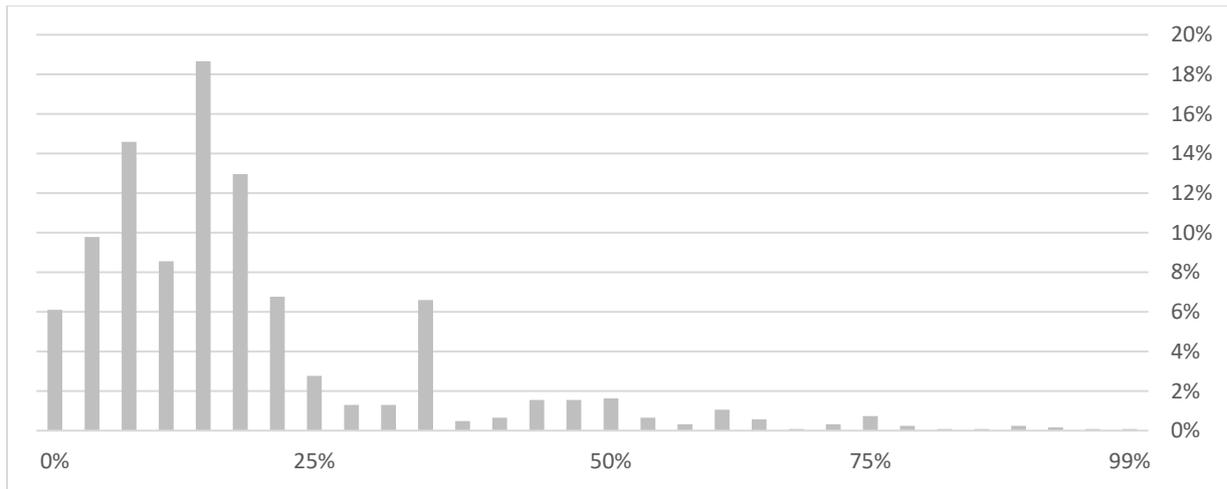


Abb. 38: Anzahl der abgebrochenen Fragebögen in Relation zum Bearbeitungsstand, Umfrage 2016

In die Analyse wurden nur abgeschlossene Fragebögen einbezogen, die alle wesentlichen Themenblöcke sowie mindestens 75% aller Fragen beantwortet hatten. Darüber hinaus wurden Fragebögen, die besonders schnell ausgefüllt wurden, einzeln nachgeprüft und bei auffälligen Unstimmigkeiten aussortiert. Von der Umfrage 2016 konnten 98% der abgeschlossenen Fragebögen verwertet werden, in 2018 waren es 96%.

10 Einflussfaktoren auf Innovationen in der Wertschöpfungskette Immobilien

– eine deskriptive Analyse

Die empirische Analyse der Determinanten gliedert sich in einen deskriptiven und einen ökonometrischen Teil. Ziel der deskriptiven Analyse ist es, einen Überblick über das vorhandene Datenmaterial zu schaffen, es zu strukturieren und anschaulich zu beschreiben. Darüber hinaus können bisher unerkannte Zusammenhänge beleuchtet werden, die in einer Anpassung und weiteren Spezifizierung des, bisher nur vage ausformulierten, Modells der Einflussfaktoren in konkreten Einzelhypothesen münden. Im Rahmen der darauffolgenden schließenden ökonometrischen Untersuchung (Kap. 13) werden diese Hypothesen dann auf ihre Allgemeingültigkeit und Transferierbarkeit hin überprüft. Die deskriptive Analyse folgt dem Aufbau des Modells und beschreibt die beobachteten Zusammenhänge zwischen den betrachteten Einflussgrößen und den Innovationsaktivitäten der Wertschöpfungskette Immobilien a) an den ausgewählten Entscheidungszeitpunkten im Innovationprozess sowie b) mit Bezug auf die gewählten Erfolgsgrößen. Die Analyse der Einflussfaktoren auf die Adoptionsbereitschaft der Unternehmen und auf die Diffusionsgeschwindigkeit begrenzt sich auf die Beantwortung konkreter Einzelfragen in diesem Bereich. Die Zusammenhänge werden mittels einer bivariaten Korrelationsanalyse⁶³ auf ihre Signifikanz hin überprüft.

10.1 Entscheidungsrelevante Einflussfaktoren in der Wertschöpfungskette Immobilien

Die deskriptive Analyse folgt dem Aufbau des Hypothesenmodells und beschreibt die quantitativen Ausprägungen der ausgewählten Variablen differenziert in die drei Vergleichsgruppen Nicht-Innovationsaktive / Innovationsaktive, Inventor / Innovator sowie konventioneller Innovator / nachhaltiger Innovator. Die Aufspaltung der Stichprobe in diese 3 Vergleichsgruppen wird anhand der folgenden Abgrenzungen durchgeführt.

In Anlehnung an die Definition des ZEW werden Innovationsaktivitäten im Rahmen dieser Arbeit wie folgt definiert: Innovationsaktivitäten umfassen alle wissenschaftlichen, technologischen, organisatorischen, finanziellen und kommerziellen Aktivitäten, die die Einführung einer Innovation bewirken oder aber diese zum Ziel haben. *Innovationsaktive* Unternehmen sind demzufolge Unternehmen, die Innovationsaktivitäten im Untersuchungszeitraum ausgeübt haben. *Nicht-innovationsaktive* Unternehmen hingegen haben weder Innovationsaktivitäten im eigenen Betrieb durchgeführt, noch waren sie an solchen Aktivitäten in anderen Unternehmen beteiligt.

Unternehmen, die Innovationsaktivitäten im Untersuchungszeitraum ausgeübt haben, allerdings ohne Innovationen in das eigene Unternehmen oder aber in den Markt einzuführen, sind *Inventoren*. Hierbei ist es sowohl möglich, dass die Einführung der Innovation aufgrund laufender Innovationsprojekte noch aussteht oder aber aufgrund eines Abbruchs des oder der Innovationsprojekte nicht mehr erfolgen wird. *Innovatoren* haben in Abgrenzung hierzu in der betrachteten Untersuchungsperiode mindestens eine Innovation erfolgreich in das eigene Unternehmen oder den Markt eingeführt.

⁶³ Die Ergebnisdarstellung verwendet die Symbole +, *, **, die jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1%-Ebene wiedergeben. Signifikante Ergebnisse werden zur besseren Lesbarkeit zudem **fett** gedruckt dargestellt.

Nachhaltige Innovatoren sind im Rahmen dieser Umfrage Unternehmen, die in der beobachteten Untersuchungsperiode Innovationen in den Markt oder den eigenen Betrieb eingeführt haben, durch deren Herstellung, Nutzung oder Anwendung im Vergleich zu anderen relevanten Alternativen einer oder mehrere der folgenden Nachhaltigkeitseffekte auftraten:

- Verringerung des Ressourcenverbrauchs (Energie, Wasser, Rohstoffe, Fläche etc.)
- Verringerung negativer Umwelteinflüsse (Emissionen in Luft, Wasser, Boden, Lärm; Gefährdung der Artenvielfalt etc.)
- Verringerung des Abfallaufkommens (z.B. durch verbesserte Rezyklierbarkeit, erhöhte Reparaturfreundlichkeit)
- Verbesserung sozialer Bedingungen (z.B. Integration, soziale Gerechtigkeit, Menschenrechte, Gesundheit, Gleichstellung, Bildung).

Die Auswahl der Effekte erfolgte in Anlehnung an die in Kap. 3 abgeleiteten Zielkategorien. Die Unternehmen wurden aufgefordert, jeweils die Stärke des Nachhaltigkeitseffektes für ihre Produkt- und Prozessinnovationen einzuschätzen (Skala: Kein Effekt, geringer, mittlerer bzw. starker Effekt). Als *nachhaltige Innovatoren* wurden hierbei Unternehmen gewertet, die Innovationen mit einem mittleren bis starken Nachhaltigkeitseffekt eingeführt haben. Innovatoren, die Innovationen ohne bzw. mit nur einem geringen Nachhaltigkeitseffekt eingeführt haben, wurden der Gruppe der *konventionellen Innovatoren* zugeordnet (s. Abb. 39).

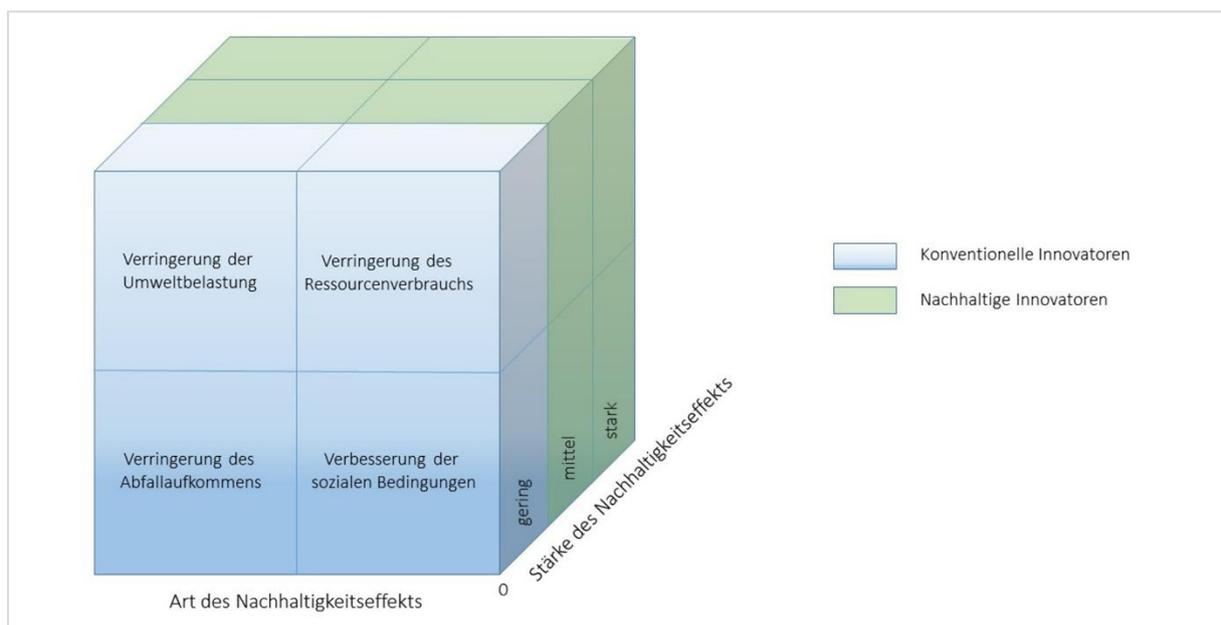


Abb. 39: Abgrenzung konventioneller und nachhaltiger Innovatoren

In der Umfrage 2016 waren 31% der befragten Unternehmen innovationsaktiv, 2018 waren es 25%. Auch der Anteil der Innovatoren an den innovationsaktiven Unternehmen war 2016 mit 89% zu 79% in 2018 deutlich höher. Hier lassen sich Zusammenhänge mit der unterschiedlichen Größenstruktur der befragten Unternehmen vermuten: In der Befragung 2018 war ein deutlich größerer Anteil kleiner Unternehmen beteiligt, als in der Umfrage in 2016. Das Verhältnis von konventionellen zu nachhaltigen Innovatoren ist hingegen in beiden Befragungen nahezu gleich. 2016 waren 77% der Innovatoren

nachhaltige Innovatoren, 2018 waren es 75%. Die Differenzen in den beiden Umfragen zwischen den Vergleichsgruppen der nicht-innovationsaktiven / innovationsaktiven Unternehmen der Inventoren / Innovatoren sind signifikant (s. Tab. 14).

	Umfrage 2016	Umfrage 2018	Korrelation
Vergleichsgruppen			
Nicht-Innovationsaktive	69,17%	75,35%	-0,069**
Innovationsaktive	30,83%	24,65%	
Inventoren	10,55%	21,02%	-0,145**
Innovatoren	89,45%	78,98%	
Konventionelle Innovatoren	23,12%	24,79%	0,019
Nachhaltige Innovatoren	76,88%	75,21%	

Tab. 14: Anteil der Unternehmen in den Vergleichsgruppen in den Umfragen 2016 und 2018.

Die Differenzierung in Produkt- und Prozessinnovationen zeigt bei den konventionellen Innovatoren in beiden Umfragen unterschiedliche Ergebnisse. Die größten Unterschiede zeigen sich bei den Produktinnovationen: 2016 haben 26% der Unternehmen Produktinnovationen auf den Markt gebracht, 2018 waren es nur 7%. Evtl. sind auch hier Größenabhängigkeiten ablesbar. Dieser Zusammenhang wird im Rahmen der ökonometrischen Analyse berücksichtigt. Prozessinnovationen wurden 2016 von 51% und 2018 von 62% der befragten Unternehmen eingeführt. 23% der konventionellen Innovatoren entwickelten 2016 sowohl Produkt- als auch Prozessinnovationen. 2018 lag dieser Anteil bei 31%.

Bei den nachhaltigen Innovatoren zeigt sich eine nahezu gleiche Aufteilung auf die verschiedenen Innovationstypen in beiden Umfragen (s. Abb. 40): Jeweils gut ein Sechstel der Unternehmen brachte ausschließlich Produktinnovationen auf den Markt (2016: 15%, 2018: 17%), in etwa ein Drittel (2016: 35%, 2018: 33%) führte Prozessinnovationen ein, die Hälfte der nachhaltigen Innovatoren entwickelte Produkt- und Prozessinnovationen (jeweils 50%). In beiden Umfragen ist der gesamte Anteil der Unternehmen, die Produktinnovationen entwickeln, bei den nachhaltigen Innovatoren signifikant größer (2016: 65%, 2018: 67%) als bei den konventionellen Innovatoren (2016: 49%, 2018: 38%).

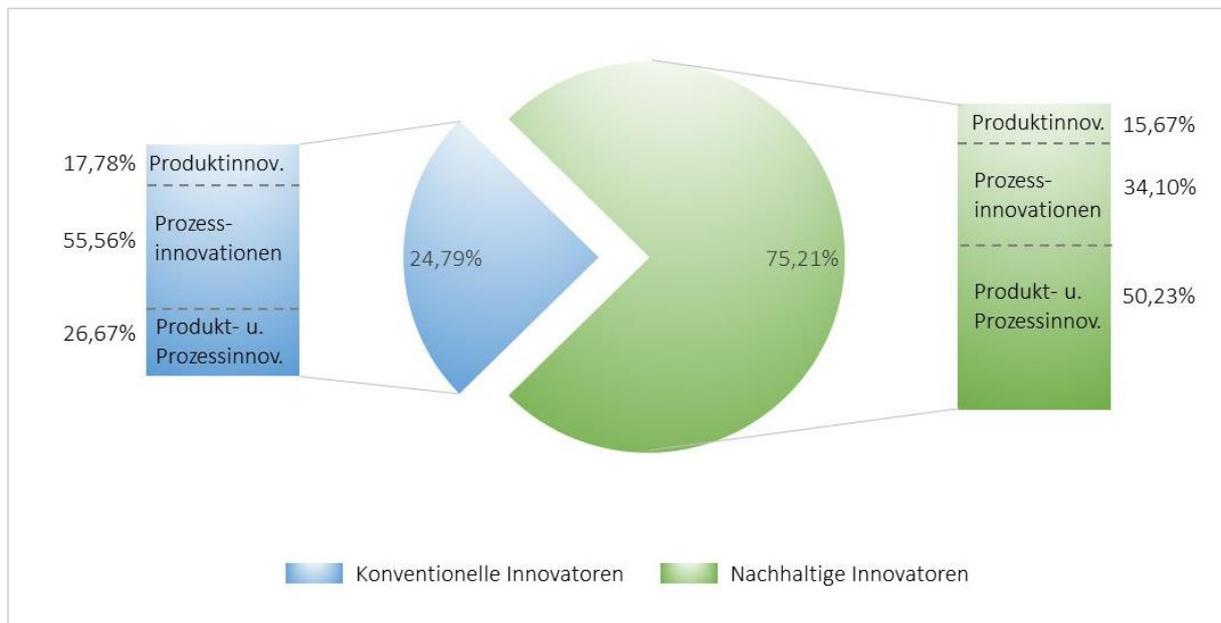


Abb. 40: Art der Innovationen konventioneller und nachhaltiger Innovatoren, aggregierte Werte

Der Anteil an Produktinnovationen am gesamten Innovationsportfolio kann laut Abernathy und Utterback (1978) sowie Rudolph-Cleff und Cleff (2001) Hinweise auf den Reifegrad der Branche liefern und damit auch auf die Frage, ob sich innerhalb der Wertschöpfungskette eine Untersektion nachhaltiger Unternehmen herausbildet, die neben einem geringeren Reifegrad z.B. auch eine andere technologische Dynamik und kürzere Produktzyklen aufweist. Einen Überblick über die Werte gibt die nachfolgende Tabelle (Tab. 15).

		Produkt- innovationen	Prozess- innovationen	Produkt- u. Prozess- innovationen
2016	Konventionelle Innovatoren	25,97%	50,65%	23,38%
	Nachhaltige Innovatoren	14,96%	34,65%	50,39%
2018	Konventionelle Innovatoren	6,90%	62,07%	31,03%
	Nachhaltige Innovatoren	16,67%	33,33%	50,00%

Tab. 15: Art der Innovationen konventioneller und nachhaltiger Innovatoren

In den weiteren Analysen werden die aggregierten Werte aus beiden Umfragen zugrunde gelegt. Mögliche Auswirkungen aus der unterschiedlichen Zusammensetzung der beiden Stichproben werden bei der ökonometrischen Analyse berücksichtigt.

10.1.1 Unternehmensinterne Einflussfaktoren

Die unternehmensinternen Einflussfaktoren beinhalten neben den Ressourcen, die Organisations- und Managementinfrastruktur sowie die äußeren Merkmale der Unternehmen in der Wertschöpfungskette Immobilien.

10.1.1.1 Unternehmensinterne Ressourcen

Als unternehmensinterne Ressourcen werden im Rahmen der deskriptiven Analyse neben dem Humankapital vor allem das finanzielle Kapital der Unternehmen in seiner Qualität und Quantität betrachtet. Der durchschnittliche Anteil der Mitarbeiter mit Hochschulabschluss liegt in den befragten

Unternehmen bei 24% (s. Abb. 41). Er liegt in der Gruppe der nicht innovationsaktiven Unternehmen deutlich niedriger (21%) als in der der innovationsaktiven Firmen (29%). Innovatoren und Inventoren unterscheiden sich hingegen nur geringfügig bezüglich des Qualifikationsniveaus ihrer Mitarbeiter (s. Tab. 16). Bei den Innovatoren liegt der Anteil etwas höher (30%) als bei den Inventoren (26%). Der durchschnittliche Anteil der Mitarbeiter mit Hochschulabschluss ist bei den nachhaltigen Innovatoren um ca. 6% niedriger als bei den konventionellen Innovatoren (29% zu 35%).

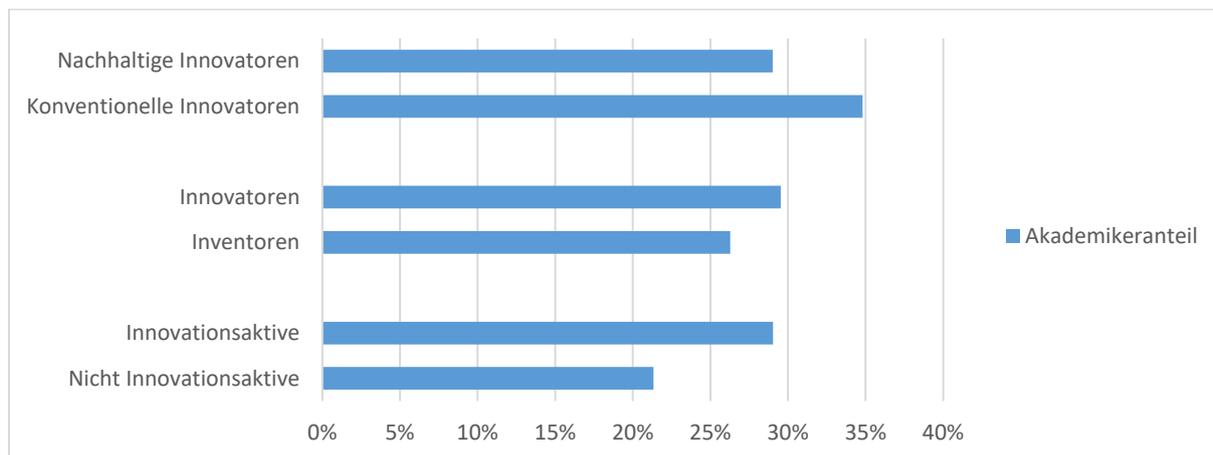


Abb. 41: Akademikeranteil in den Unternehmen

Die Daten lassen sich dahingehend interpretieren, dass für die Aufnahme von Innovationsaktivitäten das Vorhandensein einer ausreichenden Wissensbasis einen entscheidenden Erfolgsfaktor darstellt. Zudem lässt sich vermuten, dass ein höheres Qualifikationsniveau der Mitarbeiter negative Effekte auf die Entwicklung von Nachhaltigkeitsinnovationen hat. Die Ergebnisse führen zu der Formulierung folgender Hypothesen:

- H 1. *Der Akademikeranteil wirkt sich positiv auf die Entscheidung, Innovationsaktivitäten aufzunehmen, aus.*
- H 2. *Das Qualifikationsniveau der Mitarbeiter korreliert negativ mit dem Erfolg nachhaltiger Innovationen.*

	Nicht Innovationsaktive	Innovationsaktive	Inventor	Innovator	Konventionelle Innovatoren	Nachhaltige Innovatoren
Akademikeranteil	21,33%	29,04%	26,28%	29,53%	34,81%	29,02%
Korrelation	0,102**		0,035		-0,062*	

Tab. 16: Durchschnittlicher Akademikeranteil in den Vergleichsgruppen

Die durchschnittliche Innovationsintensität der befragten Unternehmen, gemessen in Höhe der Innovationsaufwendung in Relation zum Umsatz, liegt bei 3,80%. Der größte Anteil der Unternehmen investierte in Maschinen, Anlagen und Software (78%) sowie in unternehmensinterne Forschung- und Entwicklung (75%). Darauf folgen Weiterbildungsmaßnahmen für Innovationen (65%) und der Erwerb von externem Wissen (65%). Die folgende Abbildung (Abb. 42) zeigt das durchschnittliche Engagement der Unternehmen in den unterschiedlichen Aufwendungsarten.

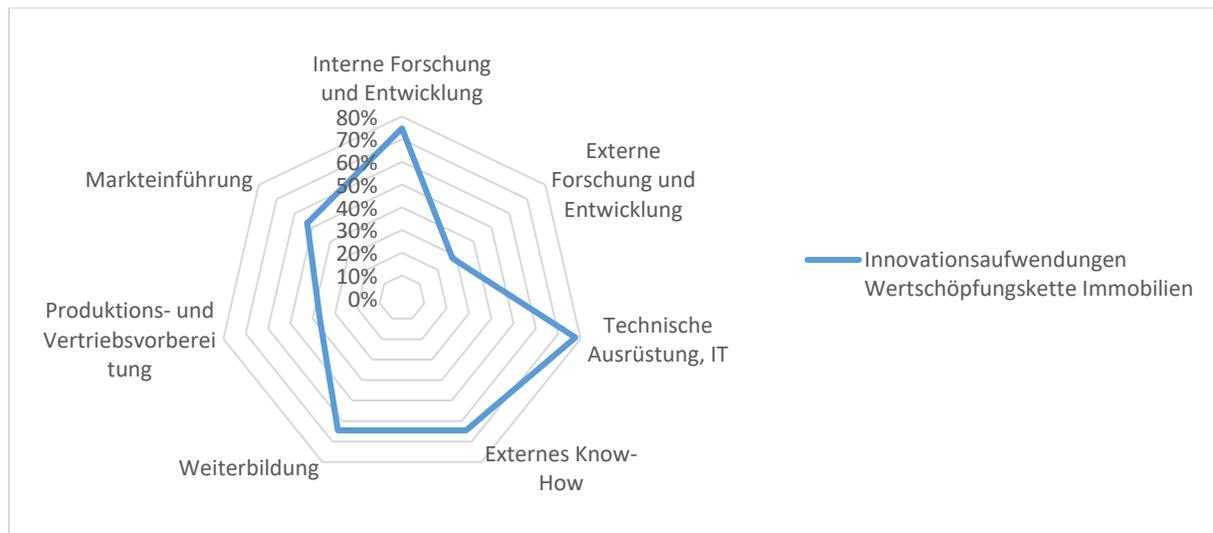


Abb. 42: Innovationsaufwendungen nach Aufwendungsarten, Anteil der Unternehmen

Die Innovationsintensität der Innovatoren (4,0%) ist höher als die der Inventoren (2,5%). Dies macht sich besonders bemerkbar in der unternehmensinternen Forschung und Entwicklung: 65% der Inventoren betreiben unternehmensinterne Forschung und Entwicklung, bei den Innovatoren sind es 77%. Auch der Anteil der Unternehmen, die externe Forschungs- und Entwicklungsaufträgen vergeben, ist bei den Inventoren mit 15% deutlich geringer als bei den Innovatoren (31%). Signifikante Unterschiede zeigen sich in den Aufwendungen für die Vorbereitung von Produktion und Vertrieb (Inventoren: 42% zu Innovatoren: 12%) sowie in die Markteinführung von Innovationen (Inventoren: 58% zu Innovatoren: 27%) und deuten auf eine größere Marktnähe der Innovatoren. Die nachstehende Abbildung (Abb. 43) zeigt die Unterschiede zwischen den Inventoren und den Innovatoren in den Innovationsaufwendungen.

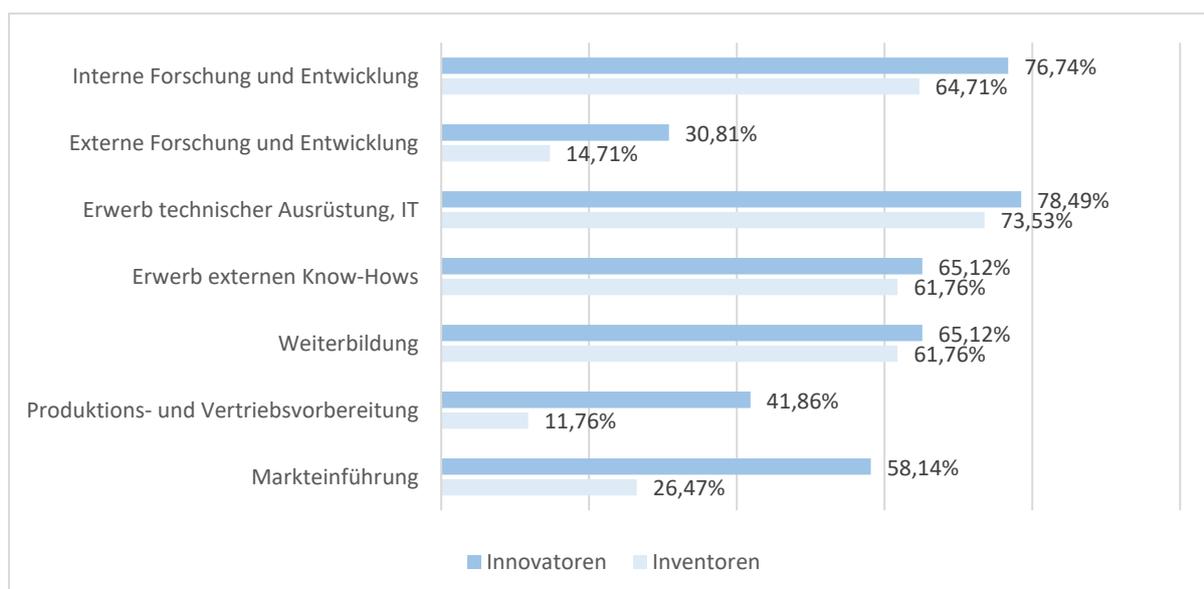


Abb. 43: Innovationsaufwendungen der Inventoren und Innovatoren, Anteil der Unternehmen

Eine Analyse der durchschnittlichen Innovationsbudgets der Inventoren und Innovatoren zeigt keine signifikanten Unterschiede in den Ausgaben für interne und externe Forschung und Entwicklung. Die

signifikant höhere FuE-Intensität der Innovatoren (1,2% zu 0,4% der Inventoren), gemessen an den Ausgaben für interne FuE in Relation zum Umsatz des Unternehmens, unterstreicht aber die Bedeutung dieser Position im Innovationsbudget. Die Investitionsintensität, gemessen an den Aufwendungen für technische Ausrüstung und Software in Relation zu Umsatz, ist bei den Vergleichsgruppen nahezu gleich, der Anteil am Innovationsbudget ist hingegen bei den Inventoren signifikant höher (39% zu 30% bei den Innovatoren). Auch der Erwerb externen Know-hows nimmt im Innovationsbudget der Inventoren einen signifikant größeren Stellenwert ein (Inventoren 14%, Innovatoren 11%). Diese Abhängigkeit von externem Wissen ist angesichts der deutlich niedrigeren FuE-Intensität der Innovatoren nachvollziehbar. Die größere Bedeutung der Produktions- und Vertriebsvorbereitungen für die Innovatoren zeigt sich auch an deren Anteil im Budget (Inventoren: 3%, Innovatoren: 10%, s. Abb. 44).

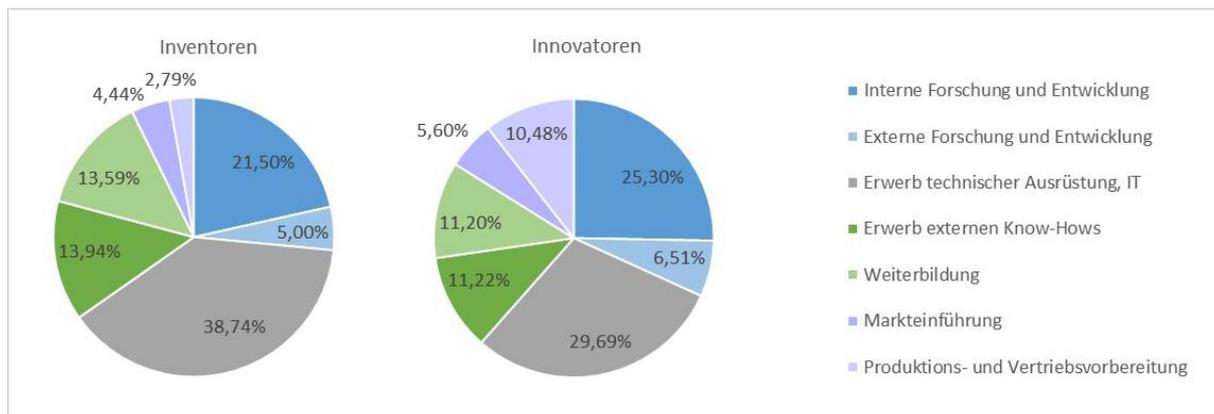


Abb. 44: Innovationsbudget der Inventoren und Innovatoren

Aus den Ergebnissen lassen sich die folgenden Hypothesen formulieren:

- H 3. Die Innovationsintensität hat einen positiven Einfluss auf den Erfolg von Innovationsaktivitäten.*
- H 4. Eine höhere FuE-Intensität wirkt sich positiv auf die Einführung von Innovationen aus.*
- H 5. Marktnahe Innovationsaufwendungen wirken sich positiv auf den Erfolg von Innovationsprozessen aus.*

Die folgende Tabelle (Tab. 17) gibt einen Überblick über die Ergebnisse der Analyse der Innovationsaufwendungen.

	Inventoren	Innovatoren	Korrelationskoeffizient
Anteil Unternehmen			
Interne Forschung und Entwicklung	64,71%	76,74%	0,103**
Externe Forschung und Entwicklung	14,71%	30,81%	0,133**
Erwerb technischer Ausrüstung, IT	73,53%	78,49%	0,044
Erwerb externen Know-hows	61,76%	65,12%	0,026
Weiterbildung	61,76%	65,12%	0,026
Markteinführung	11,76%	41,86%	0,232**
Produktions- und Vertriebsvorbereitung	26,47%	58,14%	0,236**
Anteil am Innovationsbudget			
Interne Forschung und Entwicklung	21,50%	25,30%	0,048
Externe Forschung und Entwicklung	5,00%	6,51%	0,037
Erwerb technischer Ausrüstung, IT	38,74%	29,69%	-0,107**
Erwerb externen Know-hows	13,94%	11,22%	-0,076*
Weiterbildung	13,59%	11,20%	-0,068
Markteinführung	4,44%	5,60%	0,037
Produktions- und Vertriebsvorbereitung	2,79%	10,48%	0,188**
Innovationsintensität	2,54%	4,03%	0,150**
Investitionsintensität	1,19%	1,20%	0,001
Forschungsintensität	0,37%	1,15%	0,166**

Tab. 17: Innovationsaufwendungen von Inventoren und Innovatoren

Zwischen den konventionellen und den nachhaltigen Innovatoren gibt es bezüglich der Art der Innovationsaufwendungen nur geringe Differenzen (s. Abb. 45). Die Innovationsintensität liegt bei beiden Gruppen bei ca. 4 Prozent. Konventionelle Innovatoren investieren zu einem größeren Anteil in interne FuE (85%) als nachhaltige Innovatoren (80%). Der Unterschied ist aber nicht signifikant. Eine ähnlich hohe Bedeutung haben Investitionen in die technische Ausrüstung (Maschinen, Anlagen) sowie in Software für die Innovatoren (jeweils 75%). Darauf folgen Investitionen in den Erwerb externen Know-hows sowie in die Weiterbildung (konventionell: jeweils 55%, nachhaltig jeweils 63%). Der Anteil nachhaltiger Innovatoren, die in den Bereich Markteinführung von Innovationen investieren ist größer (46%), als der der konventionellen Vergleichsgruppe (35%). Auch bei den Aufwendungen für Produktions- und Vertriebsvorbereitungen von Innovationen liegen die nachhaltigen Unternehmen (63%) vor den konventionellen Unternehmen (45%).

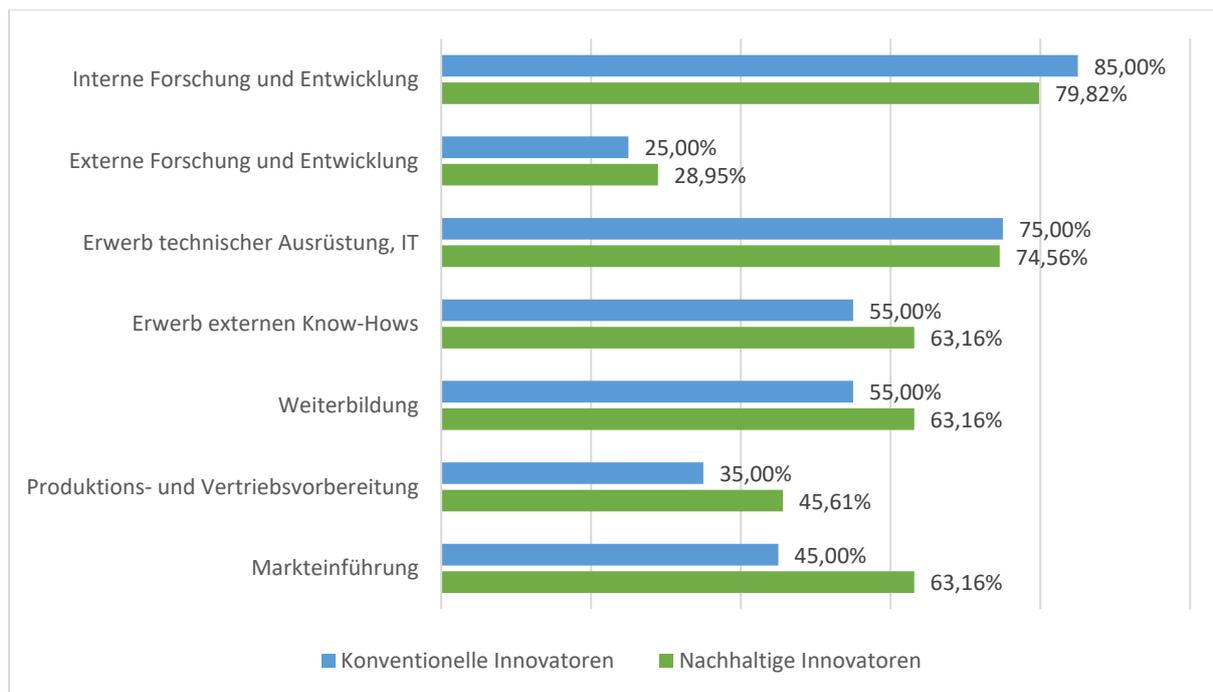


Abb. 45: Innovationsaufwendungen nachhaltiger und konventioneller Innovatoren, Anteil der Unternehmen

Aufgrund der Untersuchungen von Hemmelskamp (1998) war ein größerer Unterschied zwischen nachhaltigen und konventionellen Innovatoren hinsichtlich des Engagements in interner und externer Forschung und Entwicklung erwartet worden. Der Anteil nachhaltiger Innovatoren, die unternehmensinterne FuE betreiben, ist zwar geringer als der der konventionellen Vergleichsgruppe, der Unterschied ist allerdings nicht signifikant. Auch ist der Anteil der nachhaltigen Innovatoren, die Forschungs- und Entwicklungsaufträge an Externe (29%) vergeben, nicht wesentlich höher als der der konventionellen Innovatoren (25%). Die FuE-Intensität (Aufwendungen für interne FuE in Relation zum Umsatz) liegt, wenn auch nicht signifikant, bei den nachhaltigen Innovatoren höher als bei den konventionellen Innovatoren (0,9% zu 1,10%). Dies widerspricht den Untersuchungen von Hemmelskamp (1998 und 1999). Hemmelskamp (1998: 22) führt die in seinen Untersuchungen beobachtete geringe FuE-Intensität der Umweltinnovatoren auf die in Relation zu den anderen Unternehmen klein- und mittelständische Unternehmensstruktur der Umweltschutzbranche zurück. Die fehlenden Unterschiede in der FuE-Intensität in dieser Untersuchung lassen sich demzufolge evtl. darauf zurückführen, dass die hier betrachtete Wertschöpfungskette Immobilien ebenfalls klein- und mittelständisch geprägt ist. Der von Hemmelskamp (1998) ermittelte Anteil umweltinnovativer Unternehmen, die interne FuE betreiben, liegt mit 45% deutlich unter den hier vorliegenden Resultaten für nachhaltige Innovatoren (80%). Allerdings beziehen sich die Werte in der Studie von Hemmelskamp (1999: 113) auf kontinuierlich betriebene Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten, so dass die Vergleichbarkeit dieser Werte nur eingeschränkt möglich ist.

Die Analyse des Innovationsbudgets unterstreicht die These, dass bei der Einführung von Nachhaltigkeitsinnovationen höhere Anforderungen an die Kommunikation mit den Nachfragern bestehen. Zum einen ist der Anteil nachhaltiger Unternehmen, die Investitionen im Bereich Markteinführung von Innovationen bzw. in der Produktions- und Vertriebsvorbereitung tätigen, signifikant größer. Zum anderen liegen die Investitionen im Bereich Markteinführung der

konventionellen Innovatoren unter denen der nachhaltigen Innovatoren (konventionell: 3%, nachhaltig: 7%). Im Bereich der Investitionen in die Produkt- und Vertriebsvorbereitung liegen die durchschnittlichen Anteile am Innovationsbudget der konventionellen Innovatoren sogar signifikant niedriger (konventionell: 8%, nachhaltig: 12%) (s. Abb. 46). Die Analyse des durchschnittlichen Innovationsbudgets konventioneller und nachhaltiger Innovatoren bestätigt zudem, dass bei den Unternehmen in der Wertschöpfungskette Immobilien nicht von einer größeren Bedeutung externer Forschung und Entwicklung für die nachhaltigen Innovatoren gesprochen werden kann: Der Anteil am Innovationsbudget der Aufwendungen für diesen Bereich liegt bei den nachhaltigen Innovatoren (5%) signifikant niedriger als bei der konventionellen Vergleichsgruppe (8%).



Abb. 46: Aufteilung des Innovationsbudgets konventioneller und nachhaltiger Innovatoren

Zusammenfassend lassen sich die Ergebnisse als Hinweise interpretieren, dass sich im Bereich der Wertschöpfungskette Immobilien eine höhere FuE-Intensität positiv auf die erfolgreiche Einführung von Innovationen auswirkt. Die geringere FuE-Intensität nachhaltiger Innovatoren bestätigt sich nicht. Auch die Unterschiede zwischen konventionellen und nachhaltigen Innovatoren bezüglich ihrer Investitionen in interne bzw. externe FuE sind nicht so ausgeprägt, wie aufgrund der Untersuchung von Hemmelskamp (1998 und 1999) erwartet wurde. Die Analyse des Innovationbudgets deutet sogar auf eine geringere Bedeutung externer Forschung und Entwicklung für nachhaltige Innovatoren hin. Für die These, dass nachhaltige Innovatoren einen größeren Aufwand bei der Einführung ihrer Innovationen betreiben müssen, finden sich unterschiedliche Ergebnisse. Sowohl die Quote der Unternehmen, die in den Bereich Markteinführung investieren, als auch der durchschnittliche Anteil am Innovationsbudget sind bei den nachhaltigen Innovatoren größer als bei den konventionellen, allerdings sind diese Unterschiede nicht signifikant. Der Anteil der Aufwendungen im Bereich Produktions- und Vertriebsvorbereitung an den gesamten Innovationsaufwendungen sowie der Anteil der Unternehmen, die in diesen Bereich investieren, sind hingegen signifikant höher als bei den konventionellen Innovatoren, so dass in der Zusammenschau von einer besonderen Bedeutung der Aufwendungen im Rahmen der Vorbereitung und Durchführung der Markteinführung von nachhaltigen Innovationen ausgegangen werden kann. Aus diesen Ergebnissen lässt sich die folgende Hypothese ableiten:

H 6. Nachhaltige Innovationen erfordern einen höheren Aufwand bei deren Produktions- und Vertriebsvorbereitungen.

Die folgende Tabelle (Tab. 18) zeigt die Ergebnisse zu den Innovationsanwendungen im Überblick.

	Konventionelle Innovatoren	Nachhaltige Innovatoren	Korrelationskoeffizient
Anteil Unternehmen			
Interne Forschung und Entwicklung	85,00%	79,82%	-0,047
Externe Forschung und Entwicklung	25,00%	28,95%	0,031
Technische Ausrüstung / IT	75,00%	74,56%	-0,004
Erwerb externen Know-hows	55,00%	63,16%	0,060
Weiterbildung für Innovationen	55,00%	63,16%	0,060
Produktions- und Vertriebsvorbereitung	45,00%	63,16%	0,132**
Markteinführung	35,00%	45,61%	0,076
Anteil am Innovationsbudget			
Interne Forschung und Entwicklung	26,35%	28,96%	0,031
Externe Forschung und Entwicklung	8,30%	5,12%	-0,090*
Technische Ausrüstung / IT	33,75%	26,51%	-0,085
Erwerb externen Know-hows	10,45%	10,11%	-0,001
Weiterbildung für Innovationen	10,50%	10,13%	-0,011
Produktions- und Vertriebsvorbereitung	8,05%	12,02%	0,149**
Markteinführung	2,60%	7,16%	0,084
Innovationsintensität	3,93%	3,97%	0,005
Investitionsintensität	1,42%	1,28%	-0,054
Forschungsintensität	0,94%	1,10%	0,061

Tab. 18: Aufteilung des Innovationsbudgets konventioneller und nachhaltiger Unternehmen

Bei den ressourcenbezogenen Innovationshindernissen ist ein negativer Zusammenhang eines Mangels an Fachkräften mit der Aufnahme von Innovationsaktivitäten ablesbar. Ein Mangel an Fremdkapital hingegen korreliert positiv. Der Mangel an Eigen- und Fremdkapital sowie an technischer Ausstattung und Software korreliert positiv mit dem erfolgreichen Abschluss von Innovationsprozessen. Die Analyse ergibt einen negativen Zusammenhang zwischen dem Mangel an Eigenkapital sowie an Fachkräften und der erfolgreichen Entwicklung von Nachhaltigkeitsinnovationen. Ein Mangel an technischer Ausstattung und IT korreliert hingegen positiv. Aus den Ergebnissen lassen sich die folgenden Hypothesen ableiten:

- H 7. Ein Mangel an Fachkräften beeinflusst die Entscheidung von Unternehmen, innovationsaktiv zu werden, negativ.*
- H 8. Ein Mangel an Fremdkapital korreliert positiv mit der Aufnahme von Innovationsaktivitäten.*
- H 9. Ein Mangel an Kapital sowie ein Mangel an technischer Ausstattung und Software korreliert positiv mit dem erfolgreichen Abschluss von Innovationsprozessen.*
- H 10. Ein Mangel an Eigenkapital und an Fachkräften korreliert mit Nachhaltigkeitsinnovationen*
- H 11. Ein Mangel an technischer Ausstattung und Software korreliert positiv mit dem Erfolg von Nachhaltigkeitsinnovationen.*

Die nachfolgende Tabelle (Tab. 19) zeigt die Analyseergebnisse zu den Innovationshindernissen im Detail.

	Mangel an Eigenkapital	Mangel an Fremdkapital	Mangel an Fachkräften	Mangel an Ausstattung und IT
Nicht-Innovationsaktive	28,61%	21,53%	38,94%	9,44%
Innovationsaktive	27,07%	30,83%	27,07%	9,02%
Korrelation	-0,015	0,098**	-0,112**	-0,006
Inventor	5,88%	11,76%	29,41%	0,00%
Innovator	30,17%	33,62%	26,72%	10,34%
Korrelation	0,183**	0,158**	-0,020	0,121*
Konventionelle Innovatoren	41,18%	41,18%	29,41%	0,00%
Nachhaltige Innovatoren	28,00%	32,00%	18,67%	9,33%
Korrelation	-0,111*	-0,075	-0,103**	0,137**

Tab. 19: Bedeutung ressourcenbezogener Innovationshindernisse in den Vergleichsgruppen, Anteil der Unternehmen

10.1.1.2 Unternehmensinterne Organisationsstrukturen und Managementsysteme

Die Unternehmen wurden befragt nach dem in ihren Betrieben installierten Wissensmanagement und der Integration dieser Aktivitäten in die Innovationsprozesse. Etwas mehr als ein Viertel der befragten Unternehmen (28%) führen Wissensmanagementaktivitäten durch. 49% dieser Unternehmen führen diese Aktivitäten regelmäßig, 51% nur unregelmäßig durch. 52% der Unternehmen lassen die Erkenntnisse der unternehmensinternen Wissensmanagementprozesse vollständig in ihr Innovationsmanagement einfließen, 45% nur teilweise und 3% integrieren das Wissensmanagement gar nicht in die Innovationsprozesse.

Der Anteil innovationsaktiver Unternehmen, die Wissensmanagementaktivitäten betreiben, ist mit 40% signifikant größer als der der nicht-innovationsaktiven Unternehmen (24%). Nur geringfügige Unterschiede bestehen diesbezüglich zwischen den Inventoren (37%) und Innovatoren (41%). Signifikante Differenzen sind hingegen zwischen den nachhaltigen (44%) und den konventionellen Unternehmen (27%) zu beobachten (s. Abb. 47).

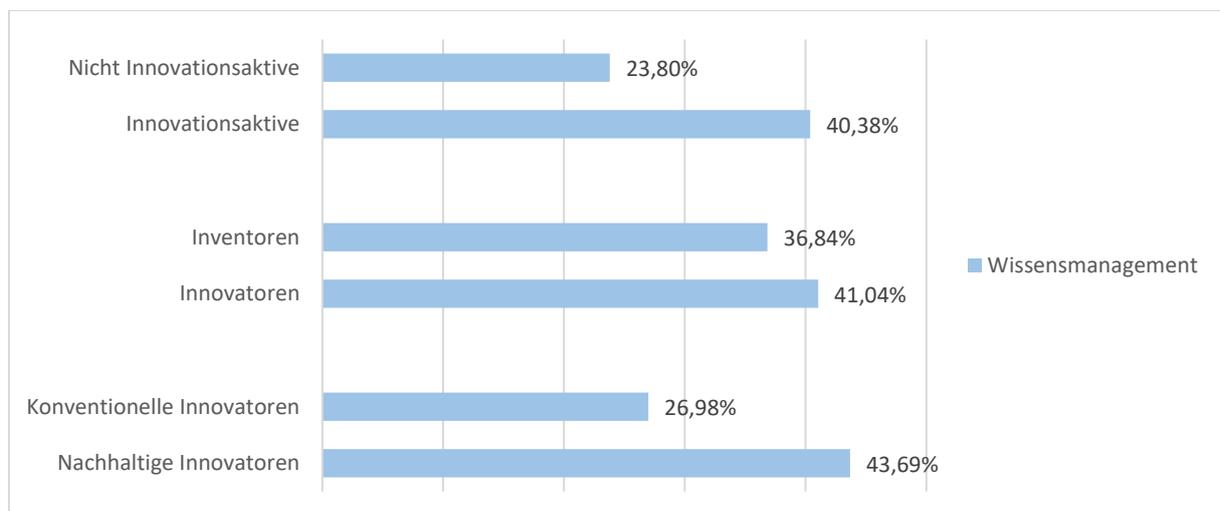


Abb. 47: Nutzung von Wissensmanagementinstrumenten in den Vergleichsgruppen, Anteil der Unternehmen

In der Intensität der Nutzung des Wissensmanagements gibt es zwischen den Vergleichsgruppen keine nennenswerten Unterschiede (s. Abb. 48). Die Unternehmen nutzen jeweils in etwa zur Hälfte die Instrumente des Wissensmanagements regelmäßig bzw. nur unregelmäßig.

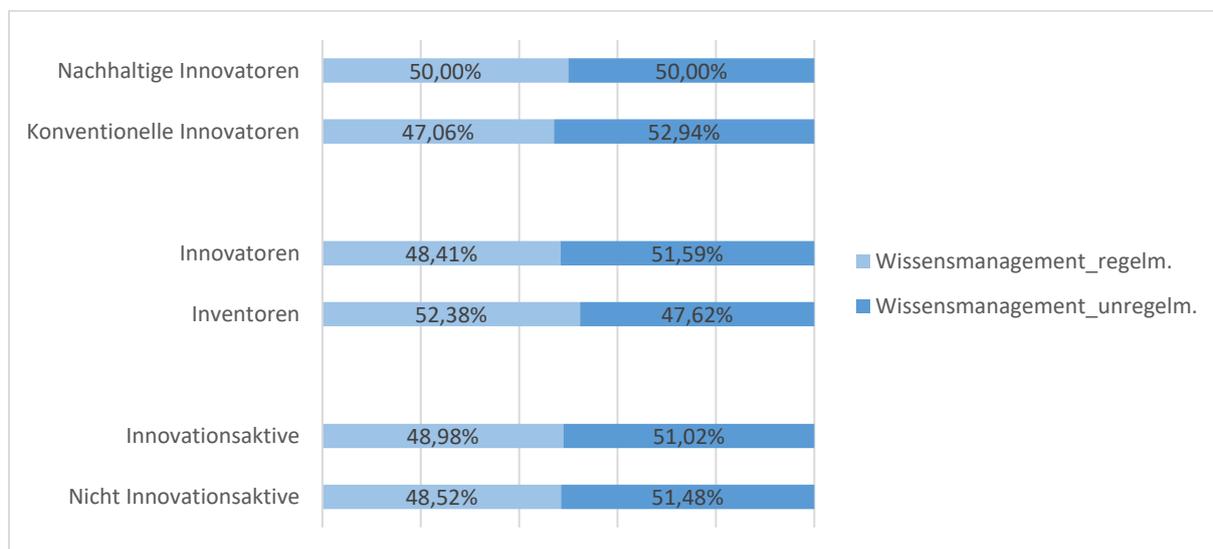


Abb. 48: Nutzungsintensität des unternehmensinternen Wissensmanagements, Anteil der Unternehmen

Die Gruppe der Inventoren integriert die Erkenntnisse aus dem Wissensmanagement zu einem geringeren Maße in die unternehmenseigenen Innovationsprozesse (vollständig integriert: 43%) als die Innovatoren (vollständig integriert: 54%). Insgesamt bestehen aber nur geringe Unterschiede zwischen den Vergleichsgruppen bezüglich des Integrationsgrades des Wissensmanagement (s. Abb. 49). Die Vergleichsgruppenpaarung innovationsaktiv / nicht- innovationsaktiv wurde in diesen Vergleich nicht mit einbezogen, da die Gruppe der Nicht Innovationsaktiven keine Innovationsprozesse durchführt.

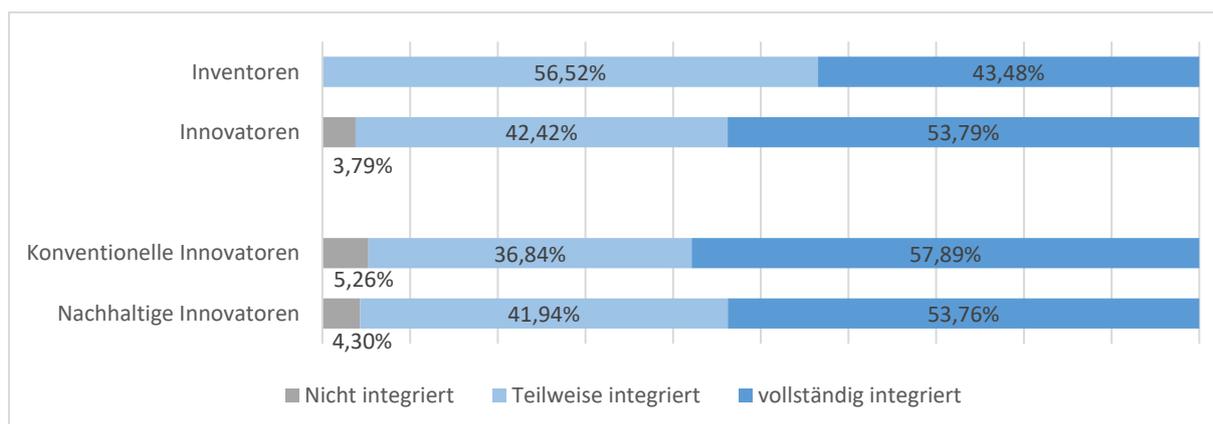


Abb. 49: Integration des Wissensmanagements in die Innovationsprozesse, Anteil der Unternehmen

Die These eines positiven Zusammenhangs zwischen unternehmensinternen Wissensmanagementsystemen und der Aufnahme von Innovationsaktivitäten wird durch die Ergebnisse unterstützt. Die Vermutung, dass die Intensität der Nutzung der Wissensmanagementinstrumente positive Effekte auf die Innovationsaktivitäten bzw. insbesondere auf die Entwicklung nachhaltiger Innovationen ausübt, wird durch die deskriptive Analyse hingegen nicht bestärkt (s. Tab. 20). Da fast alle

der befragten Unternehmen, die Wissensmanagementaktivitäten ausüben, dieses Wissen zumindest teilweise in die eigenen Innovationsprozesse einfließen lassen (97%), ist hier ein gesonderter Effekt der Wissensintegration nicht ablesbar. Auch ein Unterschied in den Auswirkungen zwischen teilweiser und vollständiger Integration des Wissens lässt sich anhand der hier vorliegenden Resultate nicht vermuten. Die Ergebnisse unterstützen allerdings die Vermutung eines größeren Wissensbedarfs nachhaltiger Innovatoren und damit einhergehender höherer Anforderung an Strukturierung und Transfer des Wissens.

H 12. Die Durchführung unternehmensinterner Wissensmanagementaktivitäten wirkt sich positiv auf die Entscheidung zur Aufnahme von Innovationsaktivitäten aus.

H 13. Unternehmensinterne Wissensmanagementmaßnahmen wirken sich positiv auf die Entwicklung und Einführung von Nachhaltigkeitsinnovationen aus.

Die nachstehende Tabelle (Tab. 20) zeigt die Ergebnisse im Überblick.

	Wissens- management	Nutzungsintensität		Integration in die Innovationsprozesse		
		regel- mäßig	unregel- mäßig	nicht integriert	teilweise integriert	vollständig integriert
Anteil Unternehmen						
Nicht-Innovationsaktive	23,80%	48,52%	51,48%	0,00%	75,00%	25,00%
Innovationsaktive	40,38%	48,98%	51,02%	3,23%	44,52%	52,26%
Korrelation	0,163**	0,004		0,067		
Inventoren	36,84%	52,38%	47,62%	0,00%	56,52%	43,48%
Innovatoren	41,04%	48,41%	51,59%	3,79%	42,42%	53,79%
Korrelation	0,031	-0,028		0,041		
Konventionelle Innovatoren	26,98%	47,06%	52,94%	5,26%	36,84%	57,89%
Nachhaltige Innovatoren	43,69%	50,00%	50,00%	4,30%	41,94%	53,76%
Korrelation	0,145**	0,022		-0,020		

Tab. 20: Nutzung von Wissensmanagementinstrumenten in den Vergleichsgruppen

Eine Befragung der Unternehmen zu dem Vorhandensein eines Umwelt- oder Nachhaltigkeitsmanagementsystems in ihren Betrieben ergab einen Anteil von 8,6% der Unternehmen, die ein solches System nutzen. Je zur Hälfte installierten die Unternehmen die Systeme bereits vor Beginn des Untersuchungszeitraums bzw. nutzen ein System, welches im Untersuchungszeitraum neu installiert wurde. Die Nutzung ist in den Vergleichsgruppen sehr unterschiedlich. Der Anteil der innovationsaktiven Unternehmen, die ein Umwelt- oder Nachhaltigkeitsmanagementsystem eingeführt haben, ist mit 15% deutlich größer als in der nicht-innovationsaktiven Vergleichsgruppe (6%). Signifikante Unterschiede zeigt auch der Vergleich zwischen Innovatoren (16%) und Inventoren (8%) sowie zwischen Nachhaltigkeitsinnovatoren (18%) und konventionellen Innovatoren (5%) zu. Die Untersuchung des Reifegrades der Umwelt- oder Nachhaltigkeitssysteme zeigt hingegen keine nennenswerten Unterschiede zwischen den Vergleichsgruppen (s. Abb. 50).

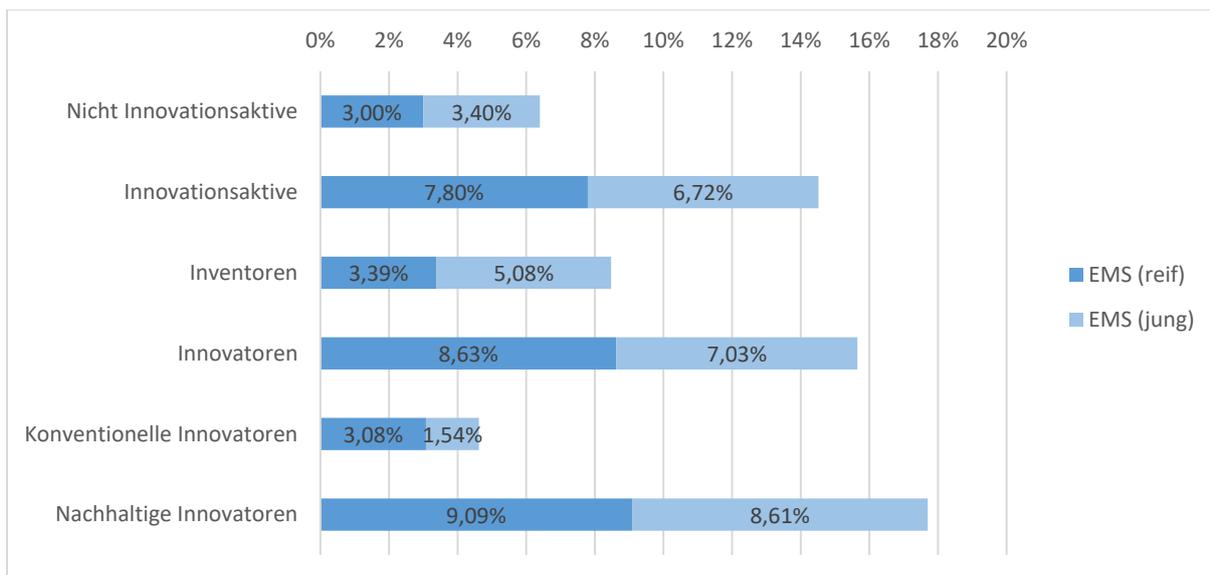


Abb. 50: Umwelt- oder Nachhaltigkeitsmanagementsysteme in den Vergleichsgruppen, Anteil der Unternehmen

Die Ergebnisse unterstützen die These eines durchgängigen positiven Einflusses von Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagementsystem: Die positiven Zusammenhänge sind sowohl ablesbar bei der Aufnahme von Innovationsaktivitäten, bei dem erfolgreichen Abschluss der Innovationsprozesse, als auch bei der Entwicklung und Einführung von Nachhaltigkeitsinnovationen. Ein zusätzlicher Einfluss des Reifegrades der Systeme ist aufgrund der Ergebnisse der deskriptiven Analyse hingegen nicht ablesbar. Aus diesen Erkenntnissen lassen sich die folgenden Thesen ableiten:

- H 14. *Unternehmensinterne Umwelt- oder Nachhaltigkeitsysteme wirken sich positiv auf die Entscheidung, Innovationsaktivitäten aufzunehmen, aus.*
- H 15. *Die Nutzung von Umwelt- oder Nachhaltigkeitsmanagementsystemen hat einen positiven Einfluss auf den erfolgreichen Abschluss von Innovationsprozessen.*
- H 16. *Umwelt- oder Nachhaltigkeitsmanagementsysteme in den Unternehmen zeigen positive Effekte auf die Entwicklung und Einführung von Nachhaltigkeitsinnovationen.*

Die nachstehende Tabelle (Tab. 21) zeigt die Ergebnisse zu der Nutzung von Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagementsystemen in den Vergleichsgruppen und deren Signifikanz im Überblick.

	Umwelt-/Nachhaltigkeitsmanagement	Umwelt-/Nachhaltigkeitsmanagement (reif)	Umwelt-/Nachhaltigkeitsmanagement (jung)
Anteil Unternehmen			
Nicht Innovationsaktive	6,40%	3,00%	3,40%
Innovationsaktive	14,52%	7,80%	6,72%
Korrelationskoeffizient	0,129**	0,105**	0,073**
Inventoren	8,47%	3,39%	5,08%
Innovatoren	15,65%	8,63%	7,03%
Korrelationskoeffizient	0,074**	0,071**	0,028
Konventionelle Innovatoren	4,62%	3,08%	1,54%
Nachhaltige Innovatoren	17,70%	9,09%	8,61%
Korrelationskoeffizient	0,158**	0,118**	0,096**

Tab. 21: Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagementsysteme in den Vergleichsgruppen

Instrumente der Trend- und Zukunftsforschung werden von 14% der befragten Unternehmen in der Wertschöpfungskette Immobilien genutzt. Die Hälfte dieser Unternehmen greift dabei auf eine Kombination von interner und externer Zukunftsforschung zurück. 43% der Unternehmen nutzen ausschließlich Erkenntnisse aus externen Zukunftsmanagement, lediglich 7% der Unternehmen greift nur auf Kenntnisse der eigenen betrieblichen Zukunftsforschung (Corporate Foresight) zurück (s. Abb. 51). Über die Hälfte der Unternehmen (52%), die Trend- und Zukunftsforschung nutzen, integriert deren Erkenntnisse sowohl in den Innovationsprozess als auch in das strategische Unternehmensmanagement. Fast 16% lassen die Erkenntnisse nur in das strategische Management einfließen und ca. 13% nutzen das gewonnene Zukunftswissen nur im Rahmen der Innovationsprozesse.

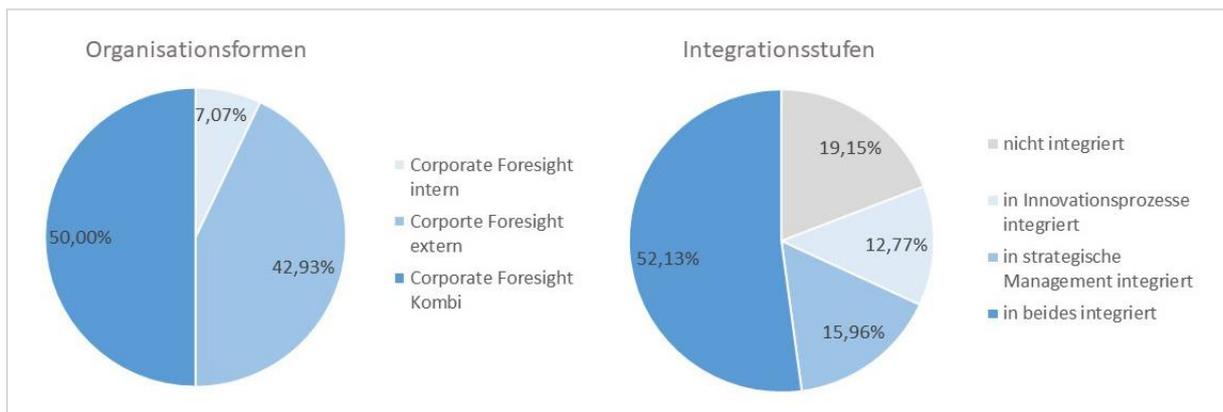


Abb. 51: Zukunftsforschung in der Wertschöpfungskette Immobilien

Die größte Differenz bezüglich der Nutzung von Erkenntnissen aus der Trend- und Zukunftsforschung besteht zwischen den nicht-innovationsaktiven Unternehmen, von denen nur 10% Erkenntnisse aus der Zukunftsforschung nutzen, und der innovationsaktiven Vergleichsgruppe, bei denen dieser Anteil 25% beträgt (s. Abb. 52). Ein geringerer, aber dennoch signifikanter Unterschied zeigt sich im Vergleich zwischen Inventoren (19%) und den Innovatoren (27%). Auch der Anteil der nachhaltigen Innovatoren (29%), die Instrumente der Zukunftsforschung nutzen, ist signifikant größer als der der konventionellen Innovatoren (14%).

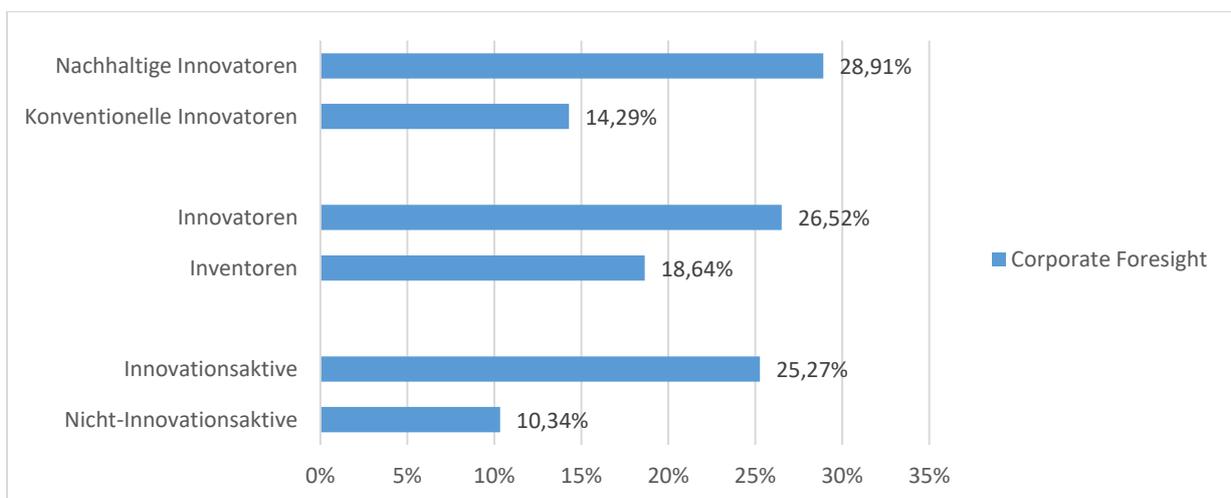


Abb. 52: Nutzung von Instrumenten der Zukunftsforschung, Anteil der Unternehmen

Die vornehmliche Organisationsform des Zukunftsmanagements als eine Kombination aus interner und externer Zukunftsforschung ist ein Hinweis darauf, dass sowohl spezifische Erkenntnisse bspw. auf der Produktebene benötigt werden, als auch Ergebnisse mit einem weiteren Suchfilter, z.B. um auch branchenweite oder nationale Entwicklungen zu erfassen. Die Werte für die kombinierte Organisation sind in allen Vergleichsgruppen relativ hoch, bei den nachhaltigen Innovatoren allerdings etwas höher (67% der nachhaltigen Nutzer, 56% der konventionellen Nutzer). Dieser Unterschied ist aber nicht signifikant. Die nachstehende Tabelle (Tab. 22) zeigt die Werte im Detail.

	Corporate Foresight	CoFo intern	CoFo extern	CoFo Kombi
Anteil Unternehmen				
Wertschöpfungskette Immobilien	14,43%	7,07%	42,93%	50,00%
Nicht-Innovationsaktive	10,34%	0,70%	5,57%	4,08%
Innovationsaktive	25,27%	1,88%	7,80%	15,59%
Korrelation	0,141**	0,023	0,040	0,126**
Inventoren	18,64%	0,00%	6,78%	11,86%
Innovatoren	26,52%	2,24%	7,99%	16,29%
Korrelation	0,191**	0,052**	0,041**	0,198**
Konventionelle Innovatoren	14,29%	1,59%	4,76%	7,94%
Nachhaltige Innovatoren	28,91%	2,38%	7,14%	19,05%
Korrelation	0,068**	0,060*	0,016	0,045

Tab. 22: Nutzung der Trend- und Zukunftsforschung in den Vergleichsgruppen

Bezüglich der Integration, der durch Zukunftsforschung generierten Erkenntnisse, besteht zwischen Inventoren und Innovatoren nur ein signifikanter Unterschied auf dem höchsten Integrationslevel. Während 53% der Innovatoren die Erkenntnisse der Trend- und Zukunftsforschung sowohl in das strategische Management als auch in den Innovationsprozess einfließen lassen, sind dies bei den Inventoren nur 36%. Die konventionellen Innovatoren hingegen zeigen durchgängig niedrigere Werte als die Nachhaltigkeitsinnovatoren (s. Abb. 53): Ein Drittel (33%) der konventionellen Innovatoren integriert die durch Zukunftsforschung generierten Erkenntnisse weder in die Innovationsprozess noch in das strategische Management. Bei den Nachhaltigkeitsinnovatoren sind dies nur 10%. Die Nutzung ausschließlich für Innovationsprozesse ist relativ gleich in der Vergleichsgruppenpaarung (konventionell: 11%, nachhaltig: 14%). Signifikant ist auch der Unterschied auf dem zweiten Integrationslevel. Während 17% der nachhaltigen Innovatoren die Zukunftsforschung in das strategische Management integrieren, spielt diese Variante bei den konventionellen Innovatoren keine Rolle (0%). Bei der Nutzung des Zukunftswissens sowohl auf strategischer (strategisches Management) als auch auf taktischer Ebene (Innovationsprozesse) fallen die Werte hingegen ähnlich aus (konventionell: 56%, nachhaltig: 59%).

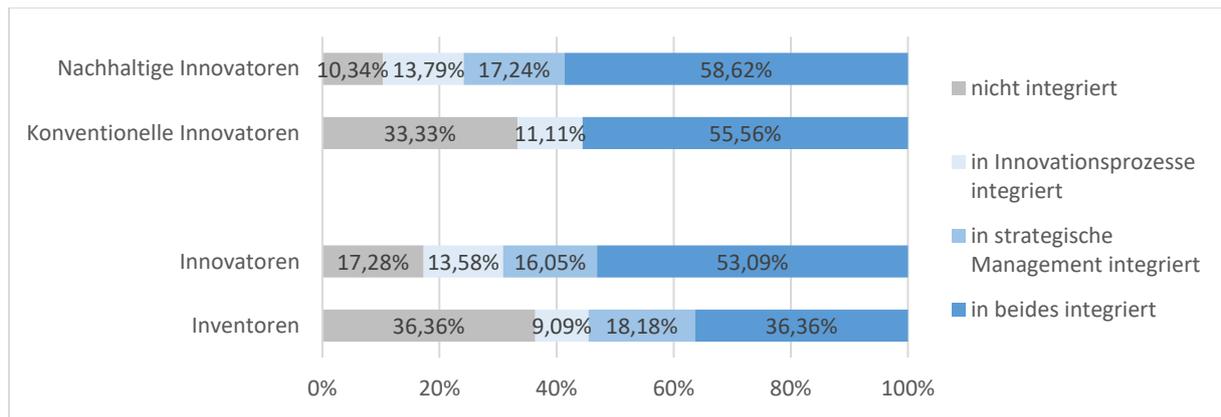


Abb. 53: Integration der Trend- und Zukunftsforschung in den Vergleichsgruppen

Die nachfolgende Tabelle (Tab. 23) zeigt die Ergebnisse der Vergleichsgruppen im Überblick. Der Vergleich der Gruppe Nicht-Innovationsaktive / Innovationsaktive entfällt, da die Frage nach Innovationsprozessen für die nicht-innovationsaktiven Unternehmen nicht relevant ist.

	nicht integriert	in Innovationsprozesse integriert	in strat. Mgmt. integriert	in beides integriert	Korrelation
Anteil Unternehmen					
Inventoren	36,36%	9,09%	18,18%	36,36%	0,137**
Innovatoren	17,28%	13,58%	16,05%	53,09%	
Konventionelle Innovatoren	33,33%	11,11%	0,00%	55,56%	0,143*
Nachhaltige Innovatoren	10,34%	13,79%	17,24%	58,62%	

Tab. 23: Integration der Trend- und Zukunftsforschung in den Vergleichsgruppen

Die Verbreitung der Trend- und Zukunftsforschung ist unter den Nachhaltigkeitsinnovatoren mit fast 30% signifikant weiter fortgeschritten als in der konventionellen Vergleichsgruppe (15%). Dies stützt die These, das Zukunftswissen für die nachhaltigen Innovatoren von besonderer Relevanz für den Innovationserfolg ist. Der Anteil der Nutzer von Instrumenten der Zukunftsforschung, die die Erkenntnisse in das strategische Unternehmensmanagement integrieren, ist ein Hinweis auf deren langfristige Orientierung. Dieser ist bei den nachhaltigen Innovatoren mit 76% signifikant höher als bei den konventionellen Innovatoren mit 56%. Aus diesen Erkenntnissen lassen sich die folgenden Thesen formulieren:

- H 17. Die Nutzung von Instrumenten der Trend- und Zukunftsforschung fördert die Aufnahme von Innovationsaktivitäten.*
- H 18. Die Trend- und Zukunftsforschung hat einen positiven Einfluss auf den erfolgreichen Abschluss von Innovationsprozessen.*
- H 19. Nachhaltige Innovatoren sind in stärkerem Maße abhängig von Zukunftswissen als konventionelle Innovatoren.*
- H 20. Die Integration der Erkenntnisse aus der Trend- und Zukunftsforschung in die Innovationsprozesse und das strategische Management wirkt sich positiv auf die erfolgreiche Durchführung von Innovationsprozessen aus.*
- H 21. Eine langfristige Orientierung der Unternehmen, die sich in einer stärkeren Integration des Zukunftswissens in das strategische Management des Unternehmens niederschlägt, hat positive Auswirkungen auf Nachhaltigkeitsinnovationen.*

Die Unternehmen wurden befragt nach dem Vorhandensein unternehmensinterner Promotoren aus den Bereichen Nachhaltigkeit, Umwelt, Corporate Social Responsibility (CSR) sowie Innovationsmanagement. Am weitesten verbreitet unter den befragten Unternehmen in der Wertschöpfungskette Immobilien sind Ansprechpartner und Unterstützer in den Bereichen Nachhaltigkeit (49%) und Umwelt (44%). Mit Abstand folgt die Verbreitung von Promotoren im Innovationsmanagement (32%). Unterstützer für das Thema CSR bilden mit 19% das Schlusslicht im Netzwerk der Promotoren in der Wertschöpfungskette Immobilien (s. Abb. 54)



Abb. 54: Promotoren in der Wertschöpfungskette Immobilien

Zwischen den innovationsaktiven und den nicht-innovationsaktiven Unternehmen zeigen sich bei allen Promotorentypen signifikante Unterschiede (s. Abb. 55). Der größte Unterschied findet sich erwartungsgemäß im Bereich Innovationsmanagement. In 53% der innovationsaktiven Unternehmen gibt es einen Ansprechpartner in diesem Bereich. Erstaunlich ist, dass auch 24% der nicht-innovationsaktiven Unternehmen angaben, Promotoren im Bereich Innovationsmanagement zu haben. Dies lässt vermuten, dass es sich hierbei um Unternehmen handelt, die zumindest unregelmäßig innovationsaktiv sind. Auch die durchschnittliche Größe des Promotorennetzwerks innovationsaktiver Unternehmen ist signifikant größer als die nicht-innovationsaktiver Unternehmen. Einen Überblick über die einzelnen Werte enthält die folgende Tabelle (Tab. 24).

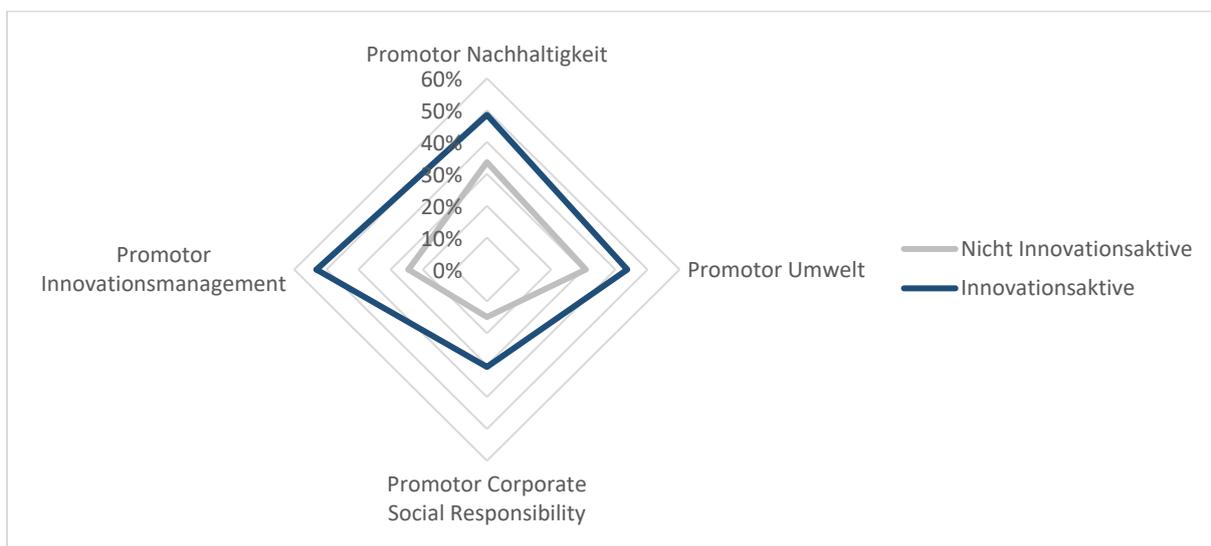


Abb. 55: Promotorennetzwerke innovationsaktiver und nicht-innovationsaktiver Unternehmen

Zwischen den Inventoren und den innovativen Unternehmen bestehen nur hinsichtlich der Promotoren im Bereich CSR (Inventoren 22%, Innovatoren 32%) sowie Umwelt (Inventoren: 37%, Innovatoren: 45%) signifikante Unterschiede. Unterstützer im Innovationsmanagement sind am weitesten verbreitet (Inventor 51%, Innovatoren 54%), danach folgt der Bereich Nachhaltigkeit (Inventor: 44%, Innovator: 49%). Das Promotorennetzwerk ist bei den Innovatoren signifikant größer (s. Abb. 56).

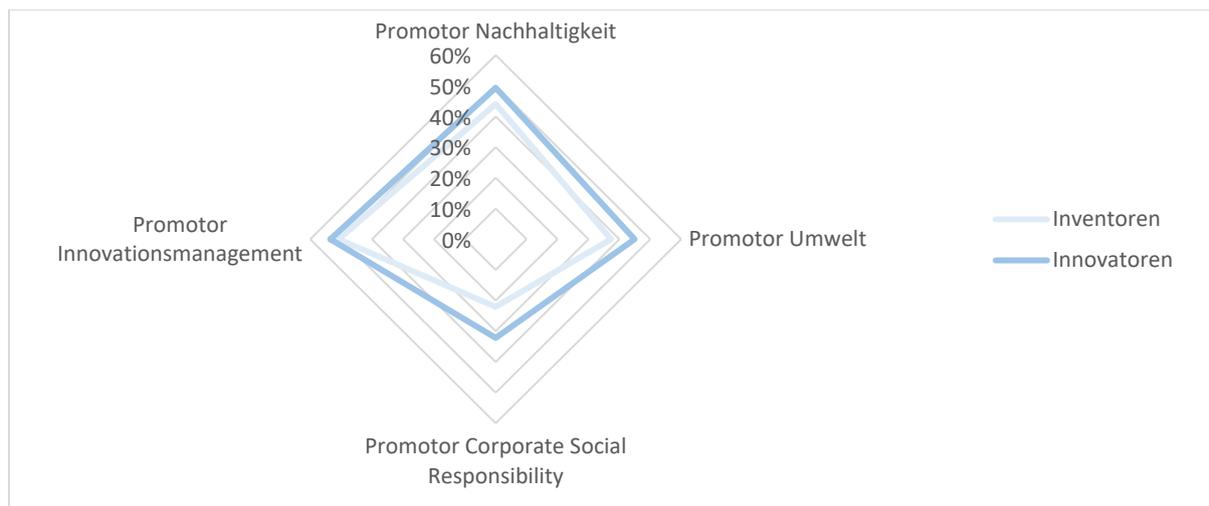


Abb. 56: Promotorennetzwerk der Inventoren und Innovatoren

Bei allen Promotorentypen zeigen sich signifikante Unterschiede zwischen den nachhaltigen und den konventionellen Innovatoren – der Anteil der nachhaltigen Innovatoren mit Promotoren in den Bereichen Nachhaltigkeit (nachhaltig: 54%, konventionell: 35%), Umwelt (nachhaltig 50%, konventionell: 30%), CSR (nachhaltig: 36%, konventionell: 26%) und Innovationsmanagement (nachhaltig: 58%, konventionell: 46%) ist signifikant höher als bei den konventionellen Innovatoren.

Demzufolge ist auch die durchschnittliche Größe des Promotorennetzwerkes nachhaltiger Innovatoren signifikant größer als die der konventionellen Vergleichsgruppe (s. Abb. 57).

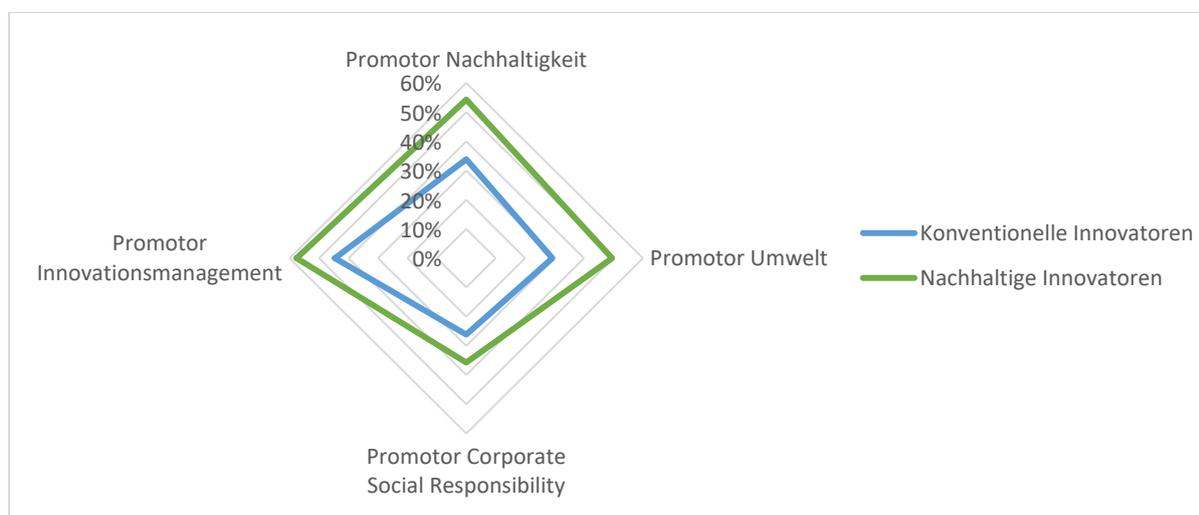


Abb. 57: Promotorennetzwerke nachhaltiger und konventioneller Innovatoren

Die Ergebnisse zeigen die große Verbreitung von unternehmensinternen Promotoren in der Wertschöpfungskette Immobilien, besonders aber im Bereich ökologischer und nachhaltiger Themen. Fast die Hälfte aller hier befragten Unternehmen hat Ansprechpartner in den Bereichen Umwelt (44%) und Nachhaltigkeit (49%). Dies lässt sich als ein Hinweis der Komplexität dieser Themenbereiche deuten, die sich im Unternehmensalltag ohne zusätzliche Unterstützung nicht immer bewältigen lassen. Das signifikant geringere Ausmaß des Promotorennetzwerkes nicht-innovationsaktiver Unternehmen lässt vermuten, dass das Vorhandensein von Promotoren, unabhängig von ihrer jeweiligen Thematik, die

Entscheidung, innovationsaktiv zu werden, fördert. Einen Gesamtüberblick über die Werte in den Vergleichsgruppen gibt die nachstehende Tabelle (Tab. 24).

	Promotor Nachhaltigkeit	Promotor Umwelt	Promotor CSR	Promotor Innovation	Größe des Netzwerks
Anteil Unternehmen					
Nicht-Innovationsaktive	33,66%	30,78%	14,90%	24,43%	1,04
Innovationsaktive	48,53%	43,70%	30,56%	53,08%	1,76
Korrelation	0,136**	0,121**	0,177**	0,272**	0,214**
Inventoren	44,07%	37,29%	22,03%	50,85%	1,54
Innovatoren	49,36%	44,90%	32,17%	53,50%	1,80
Korrelation	0,039	0,056*	0,080**	0,019	0,060*
Konventionelle Innovatoren	33,85%	29,23%	26,15%	44,62%	1,34
Nachhaltige Innovatoren	54,29%	49,52%	35,71%	57,62%	1,97
Korrelation	0,174**	0,173**	0,086**	0,111**	0,169**

Tab. 24: Relevanz der Promotoren in den Vergleichsgruppen

Die signifikante Differenz zwischen Inventoren und Innovatoren in den Bereichen CSR und Umwelt lässt auf eine erfolgsfördernde Wirkung dieser Promotoren in zeitlicher Nähe zur Markteinführung der Innovationen schließen. Dies erscheint nachvollziehbar, da Corporate Social Responsibility zu einem großen Teil auch auf die Beziehung mit Stakeholdern und damit sowohl auf Kunden als auch andere Anspruchsgruppen ausgerichtet ist, die für eine erfolgreiche Einführung eines Neuproduktes eine wesentliche Rolle spielen. Aufgrund der zunehmend restriktiven Umweltauflagen an Produkte lässt sich auch die stärkere Bedeutung von Promotoren im Bereich Umwelt für die Innovatoren erklären. Der bei den Nachhaltigkeitsinnovatoren festgestellte, signifikant größere Anteil an Promotoren in allen untersuchten Bereichen lässt einen größeren Unterstützungsbedarf vermuten, der möglicherweise auf die höhere Komplexität von Nachhaltigkeitsinnovationen bezüglich zu berücksichtigender Effekte und Nebenfolgen zurückzuführen ist. In der Zusammenschau lassen sich aus diesen Ergebnissen folgende Hypothesen formulieren:

Das Vorhandensein von Promotoren in den Bereichen Nachhaltigkeit, Umwelt, CSR und Innovationsmanagement fördert die Aufnahme von Innovationsaktivitäten.

- H 22. Die Größe des Promotorennetzwerks hat einen positiven Einfluss auf die Entscheidung, innovationsaktiv zu werden.*
- H 23. Für Innovatoren haben Promotoren in den Bereichen Umwelt und CSR eine größere Bedeutung als für Inventoren.*
- H 24. Der erfolgreiche Abschluss von Innovationsprozessen wird durch die Größe des Promotorennetzwerks positiv beeinflusst.*
- H 25. Nachhaltige Innovationen bedürfen in stärkerem Maße der Unterstützung von Promotoren in den Bereichen Nachhaltigkeit, Umwelt, CSR und Innovation als konventionelle Innovationen.*
- H 26. Die Größe der Promotorennetzwerke wirkt sich positiv auf die Entwicklung und Einführung von Nachhaltigkeitsinnovationen aus.*

Das Ausmaß der wertschöpfungsstufenübergreifenden Integration in den befragten Unternehmen, das sogenannten Boundary Spanning, ist in beiden Umfragen nahezu konstant (s. Abb. 58). In etwa 70% (2016: 69%, 2018: 71%) der Unternehmen integrieren zumindest eine weitere Wertschöpfungsstufe in ihrem Unternehmen, weitere 20% (2016: 23%, 2018: 21%) integrieren insgesamt 2 Stufen.

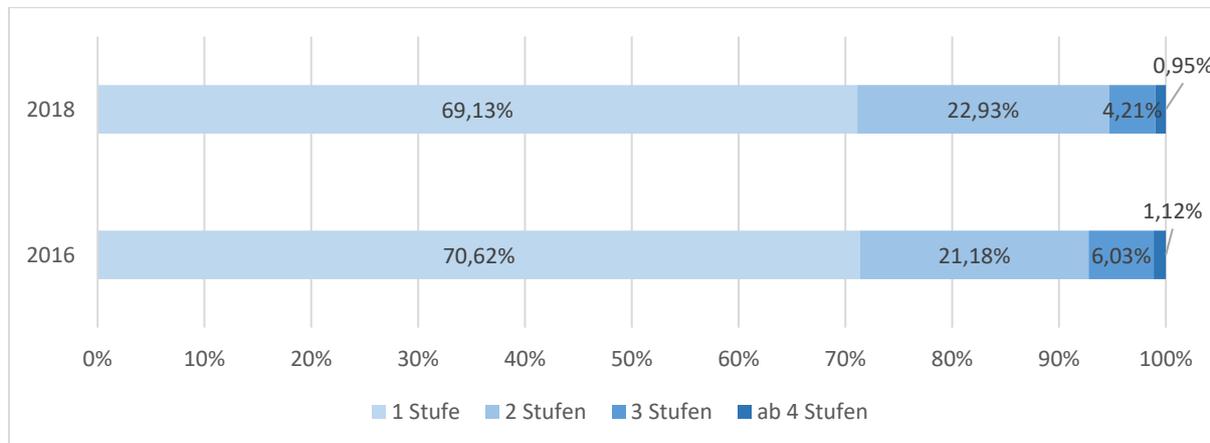


Abb. 58: Boundary Spanning in der Wertschöpfungskette Immobilien, Anteil der Unternehmen

Die folgende Abbildung (Abb. 59) zeigt wie die Teilsektoren der Wertschöpfungskette Immobilien miteinander verwoben sind. Die Spalten zeigen die Unternehmen, die Wertschöpfungsstufen integrieren, die Zeilen zeigen die integrierten Stufen an. Deutlich wird, dass auch über die Grenzen der weitestgehend entkoppelten, übergeordneten Tätigkeitsfelder (Planen, Bauen, Verwalten etc.) bereits enge Verbindungen bestehen. Die Fallzahlen der Unternehmen im Bauhandel sind nur sehr gering, so dass diese Werte mit Vorbehalt zu interpretieren sind.

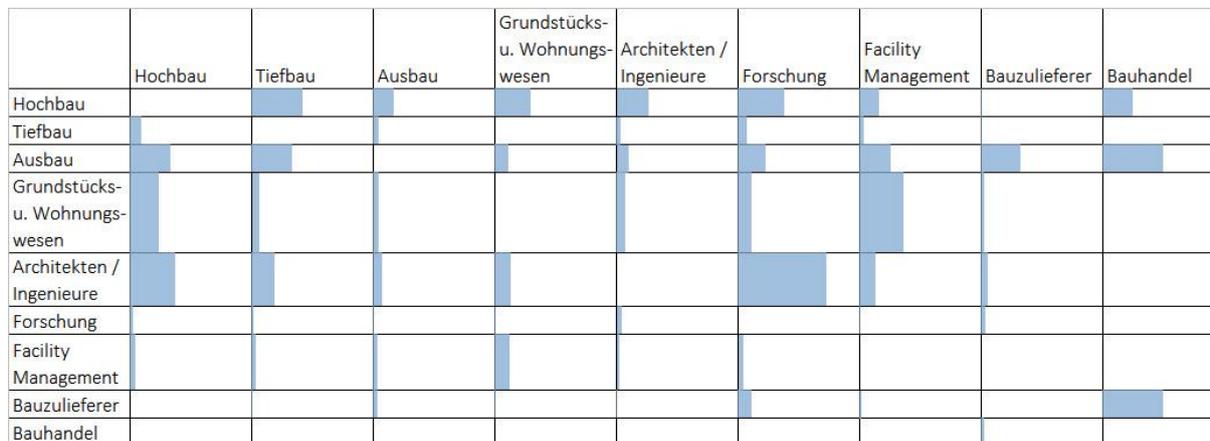


Abb. 59: Integration von Wertschöpfungsstufen in der Wertschöpfungskette Immobilien

Die nachstehende Tabelle (Tab. 25) zeigt das Ausmaß der Integration von Wertschöpfungsstufen in den einzelnen Teilsektoren der Wertschöpfungskette Immobilien.

	Hochbau	Tiefbau	Ausbau	Grundstücks-Wohn.	Architekten / Ing.	Forschung	Gebäudemgmt	Baulieferer	Bauhandel
Integrierte Stufen	Unternehmen, die andere Wertschöpfungsstufen integrieren								
Hochbau		42,68%	17,07%	29,96%	25,80%	38,46%	16,67%	1,33%	25,00%
Tiefbau	10,87%		4,55%	1,95%	3,41%	7,69%	3,57%	1,33%	0,00%
Ausbau	32,61%	34,15%		11,67%	9,38%	23,08%	26,19%	33,33%	50,00%
Grundstücks- u. Wohnungswesen	23,91%	6,10%	4,88%		7,46%	11,54%	36,90%	2,67%	0,00%
Architekten / Ing.	37,58%	19,51%	7,15%	13,62%		73,08%	13,10%	5,33%	0,00%
Forschung	3,11%	2,44%	0,98%	1,17%	4,05%		1,19%	4,00%	0,00%
Gebäudemgmt	4,35%	3,66%	3,58%	12,06%	2,35%	3,85%			0,00%
Baulieferer	0,31%	1,22%	4,07%	0,78%	0,85%	11,54%	2,38%		50,00%
Bauhandel	0,31%	0,00%	0,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,67%	

Tab. 25: Integration von Wertschöpfungsstufen in der Wertschöpfungskette Immobilien, Anteil Unternehmen

Die wertschöpfungsstufenübergreifende Integration differiert signifikant zwischen den nicht-innovationsaktiven und den innovationsaktiven Unternehmen sowie zwischen den Inventoren und Innovatoren (s. Tab. 26). Innovationsaktive Unternehmen integrieren durchschnittlich eine signifikant höhere Anzahl an Wertschöpfungsstufen in ihren Unternehmen (1,47) als die nicht-innovationsaktive Vergleichsgruppe (1,31). Die Inventoren liegen in Bezug auf das Boundary Spanning (1,33) durchschnittlich signifikant unter den Werten der Innovatoren (1,50). Zwischen den konventionellen und nachhaltigen Innovatoren zeigen sich hingegen nur geringfügige Unterschiede. Die Anzahl der integrierten Wertschöpfungsstufen unter dem Dach einer Organisation ist bei den nachhaltigen Innovatoren (1,49) höher als bei der konventionellen Vergleichsgruppe (1,43), die Differenz ist aber nicht signifikant. Der Ansatz von Bossink (2004: 9), der das Boundary Spanning als wichtige Erfolgsdeterminante für die Entwicklung von Innovationen in der Bauwirtschaft identifiziert, wird durch die Ergebnisse bestärkt. Der Einfluss dieses Erfolgsfaktors scheint insbesondere zum Zeitpunkt der Aufnahme von Innovationsaktivitäten sowie zum Abschluss der Innovationsprozesse wirksam zu werden. Die Vermutung, dass nachhaltige Innovatoren in besonderem Maße von Boundary Spanning profitieren, bestätigt sich indes nicht. Hieraus lassen sich folgende Hypothesen ableiten:

H 27. Die Integration von Wertschöpfungsstufen innerhalb eines Unternehmens wirkt sich positiv auf dessen Entscheidung, Innovationsaktivitäten aufzunehmen, aus.

H 28. Der Erfolg von Innovationsprozessen wird durch das Boundary Spanning positiv beeinflusst.

Die nachstehende Tabelle (Tab. 26) zeigt das Ausmaß des Boundary Spanning in den Vergleichsgruppen der Wertschöpfungskette Immobilien.

Vergleichsgruppen	Anzahl Wertschöpfungsstufen in den Unternehmen							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Nicht-Innovationsaktive	1,27%	72,83%	20,74%	4,28%	0,68%	0,10%	0,10%	0,00%
Innovationsaktive	0,25%	63,45%	27,16%	7,61%	1,27%	0,00%	0,00%	0,25%
Korrelation	0,110**							
Inventoren	0,00%	73,33%	21,67%	3,33%	1,67%	0,00%	0,00%	0,00%
Innovatoren	0,30%	61,68%	28,14%	8,38%	1,20%	0,00%		0,30%
Korrelation	0,080**							
Konvent. Innovatoren	0,00%	65,69%	25,55%	8,76%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Nachhaltige Innovatoren	0,46%	62,10%	27,85%	8,22%	0,91%	0,00%	0,00%	0,46%
Korrelation	0,035							

Tab. 26: Wertschöpfungsstufenübergreifende Integration in den Vergleichsgruppen

10.1.1.3 Äußere Unternehmensmerkmale

Zu den äußeren Unternehmensmerkmalen zählen neben der Unternehmensgröße und dem Unternehmensalter, die Internationalität der unternehmerischen Aktivitäten, die Branchenzugehörigkeit sowie die Standorteinflüsse.

Unternehmensgröße

Um die Bandbreite der Unternehmen in der Wertschöpfungskette Immobilien widerspiegeln zu können, wurden Unternehmen ab der kleinstmöglichen Einheit – Unternehmen ohne Mitarbeiter - bis zu Unternehmen von mehr als 5.000 Mitarbeitern befragt (s. Tab. 27). Da in der ersten Befragungswelle 2016⁶⁴ nur wenige Unternehmen in den größeren Mitarbeiter-Kategorien teilnahmen, die beobachteten signifikanten Effekte in beiden Umfragewellen aber die gleichen waren, werden hier die aggregierten Ergebnisse aus beiden Umfragen auch aus Gründen der Verkürzung der Darstellung für die weitere Analyse genutzt.

	0	1-9	10-19	20-49	50-99	100-249	250-499	ab 500
Unternehmensgröße in Anzahl der Mitarbeiter								
2016	13,01%	58,27%	14,43%	8,49%	2,97%	2,26%	0,28%	0,28%
2018	9,12%	72,49%	9,90%	4,38%	1,13%	1,56%	0,71%	0,71%

Tab. 27: Verteilung der teilnehmenden Unternehmen nach Größenklassen

Die Ergebnisse zeigen einen signifikanten positiven Zusammenhang zwischen Unternehmensgröße und Innovationsaktivität: Der Anteil der innovationsaktiven Unternehmen steigt linear mit der Unternehmensgröße an (s. Abb. 60). Hier scheinen die Ressourcenvorteile großer Unternehmen zum Tragen zu kommen. Zudem ist es wahrscheinlich, dass die größere Bereitschaft der großen Unternehmen, Innovationsaktivitäten auszuüben, auch auf das für sie geringere Risiko zurückzuführen ist (s. Kap. 7.1.3).

⁶⁴ Die Fallzahlen in den oberen Größenkategorien sind so gering, dass schon kleine Unterschiede sehr deutlich ablesbar in der Quote der innovationsaktiven Unternehmen ausmachen die und Ergebnisse daher schwierig zu interpretieren sind.

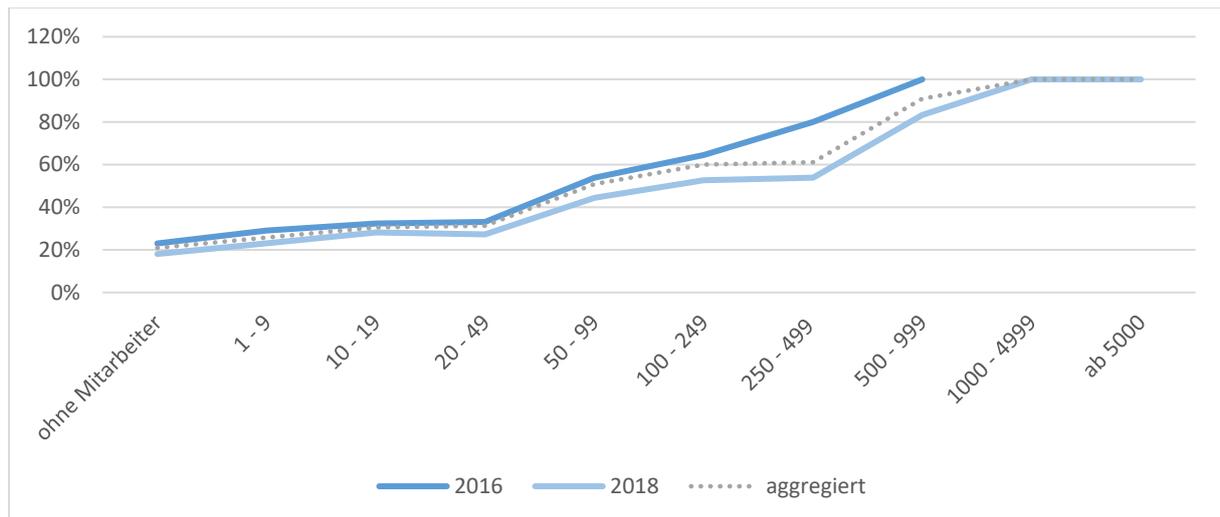


Abb. 60: Anteil innovationsaktiver Unternehmen nach Größenklassen

Die nachfolgende Tabelle (Tab. 28) zeigt die Werte aus beiden Umfragen und die aggregierten Zahlen, die Grundlage der Untersuchung sind.

	Innovationsaktive 2016	Innovationsaktive 2018	Aggregiert
Anzahl Mitarbeiter	Anteil Unternehmen		
0	23,00%	18,06%	20,93%
1-9	29,07%	23,09%	25,74%
10-19	32,32%	28,17%	30,59%
20 - 49	33,07%	27,27%	31,32%
50 - 99	53,85%	44,44%	50,88%
100 - 249	64,52%	52,63%	60,00%
250 - 499	80,00%	53,85%	61,11%
500 - 999	100,00%	83,33%	90,91%
1000 - 4999		100,00%	100,00%
ab 5000		100,00%	100,00%
Korrelation	0,168**	0,158**	0,166*

Tab. 28: Anteil innovationsaktiver Unternehmen nach Größenklassen

Der Anteil der Innovatoren an den innovationsaktiven Unternehmen korreliert nicht signifikant mit der Unternehmensgröße. Interessant zu beobachten ist aber, dass die Kurven der beiden Befragungswellen sehr ähnlich verlaufen (s. Abb. 61): Eine sehr hohe Quote in den kleinen Unternehmen, die dann abfällt, in der Kategorie 20 bis 49 Mitarbeitern ein kurzes „Zwischenhoch“ zeigt, um direkt danach wieder abzufallen. Ab 200 Mitarbeitern strebt die Innovatorenquote unter den innovationsaktiven Unternehmen dann einem Maximum entgegen. Aufgrund der Einteilung in relativ grobe Größenkategorien kann hier keine genauere Analyse erfolgen. Auch eine Analyse der logarithmierten oder der potenzierten Größe ergibt hier keinen signifikanten Zusammenhang.

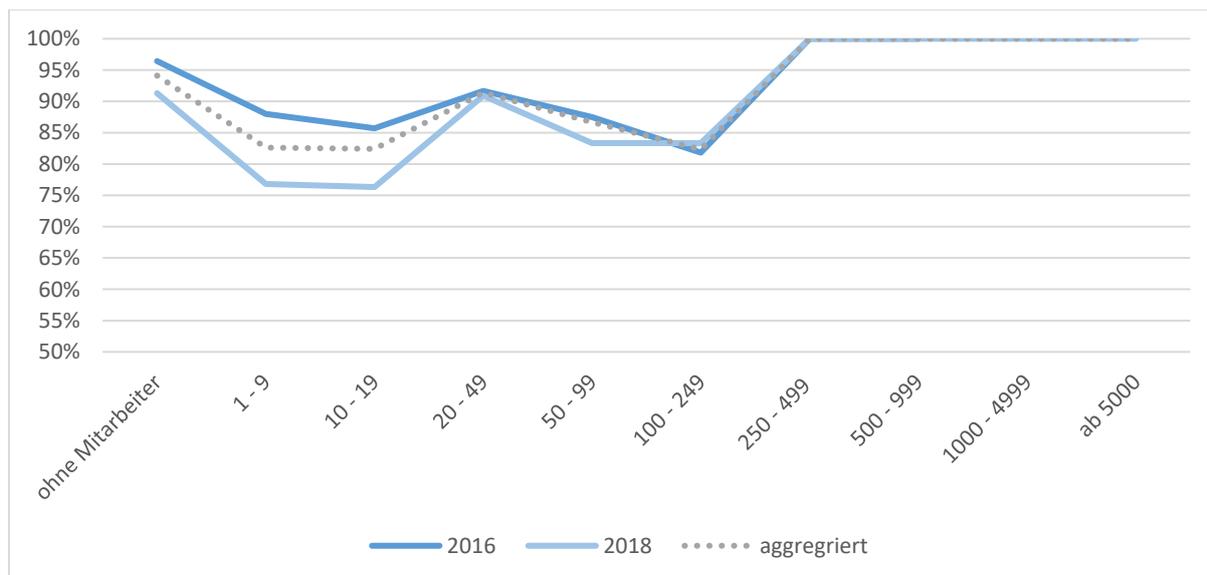


Abb. 61: Innovatorenquote und Unternehmensgröße, Anteil an innovationsaktiven Unternehmen

Die nachstehende Tabelle (Tab. 29) zeigt die genauen Anteile der Innovatoren an den innovationsaktiven Unternehmen in den einzelnen Größenklassen. Die Werte ab der Größenklassen 500 – 999 Mitarbeiter beruhen auf den Aussagen weniger Unternehmen und sollten daher mit Bedacht interpretiert werden.

	Anteil Innovatoren an Innovationsaktiven 2016	Anteil Innovatoren an Innovationsaktiven 2018	Aggregiert
Anzahl Mitarbeiter	Anteil Unternehmen		
0	96,43%	91,30%	94,12%
1 - 9	88,00%	76,82%	82,61%
10 - 19	85,71%	76,32%	82,41%
20 - 49	91,67%	90,91%	91,38%
50 - 99	87,50%	83,33%	86,67%
100 - 249	81,82%	83,33%	82,35%
250 - 499	100,00%	100,00%	100,00%
500 - 999	100,00%	100,00%	100,00%
1000 - 4999		100,00%	100,00%
ab 5000		100,00%	100,00%
Korrelation	0,075	0,089	0,020

Tab. 29: Anteil Innovatoren an den innovationsaktiven Unternehmen nach Größenklassen

Die Quote der nachhaltigen Innovatoren an den innovativen Unternehmen korreliert wiederum signifikant mit der Unternehmensgröße. Es zeigt sich aber kein linearer Zusammenhang, sondern eine erhöhte Quote in den sehr kleinen bis kleinen Unternehmen sowie in den größeren Unternehmen ab einer Mitarbeiteranzahl von 250 (s. Abb. 62). Eine Analyse des Zusammenhangs zwischen dem Anteil der nachhaltigen Innovatoren und der logarithmierten Unternehmensgröße zeigt eine signifikante positive Korrelation.

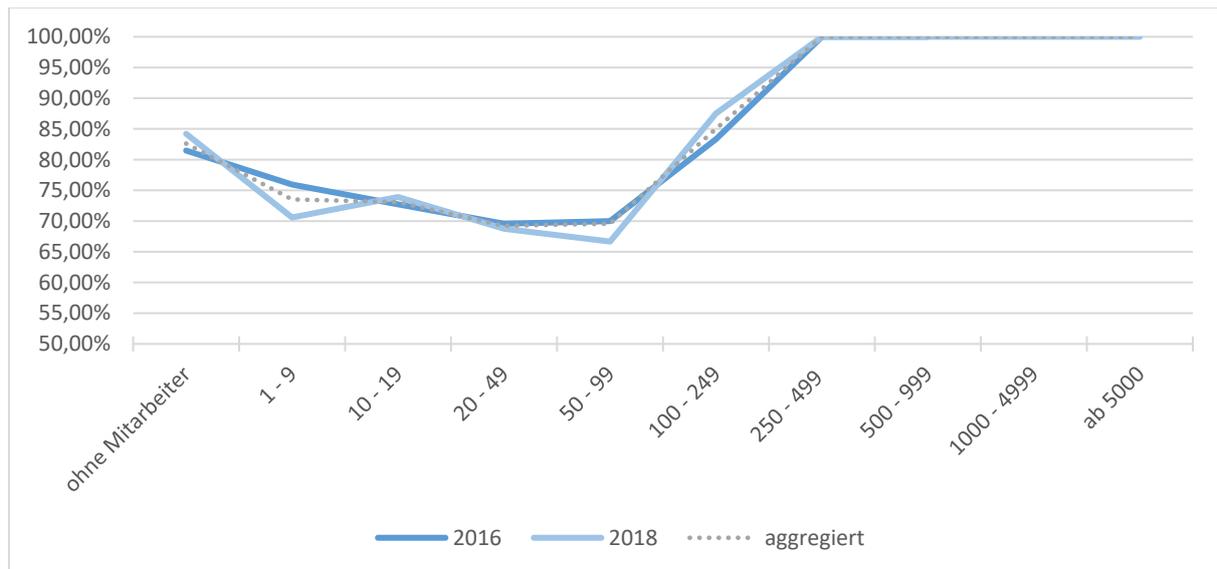


Abb. 62: Anteil nachhaltiger Innovatoren in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße

Die Ergebnisse stimmen überein mit dem von Hemmelskamp (1998, 1999) gefundenen u-förmigen Zusammenhang zwischen Umweltinnovation und Unternehmensgröße. In seinen Studien liegt das Minimum der Kurve bei 190 Mitarbeitern. Diese Genauigkeit der Analyse kann hier aufgrund der Einteilung in grobe Größenkategorien nicht geleistet werden. Die folgende Tabelle (Tab. 30) zeigt die genauen Werte in den einzelnen Größenklassen.

	Anteil Nachhaltigkeitsinnovatoren an Innovatoren 2016	Anteil Nachhaltigkeitsinnovatoren an Innovatoren 2018	Aggregiert
Anzahl Mitarbeiter	Anteil Unternehmen		
0	81,48%	84,21%	82,61%
1 - 9	75,94%	70,59%	73,53%
10 - 19	72,73%	73,91%	73,08%
20 - 49	69,57%	68,75%	69,23%
50 - 99	70,00%	66,67%	69,57%
100 - 249	83,33%	87,50%	85,00%
250 - 499	100,00%	100,00%	100,00%
500 - 999	100,00%	100,00%	100,00%
1000 - 4999		100,00%	100,00%
ab 5000		100,00%	100,00%
Korrelation	0,212** (Log 0,145**)	0,074* (Log 0,160**)	0,135** (Log 0,178**)

Tab. 30: Anteil nachhaltiger Innovatoren an den innovativen Unternehmen je Größenklasse

Zusammenfassend lässt sich der signifikant mit der Unternehmensgröße ansteigende Anteil an innovationsaktiven Unternehmen mit den mit zunehmender Unternehmensgröße wachsenden Ressourcen- und Größenvorteilen (Mitarbeiter, Kapital, Forschungs- und Entwicklungskapazitäten) sowie dem größeren Spielraum zum Ausgleich von Risiken begründen, die die Aufnahme von Innovationsaktivitäten fördert. Im weiteren Prozessverlauf scheinen andere Determinanten den Erfolg von Innovationsaktivitäten zu bestimmen. Die Analyse der Quote nachhaltiger Innovatoren an den innovativen Unternehmen zeigt einen u-förmigen Zusammenhang mit der Unternehmensgröße. Hemmelskamp (1998) weist diesen Zusammenhang zwischen Umweltinnovationen und

Unternehmensgröße auch empirisch nach und begründet ihn mit Flexibilisierungsvorteilen der kleinen Unternehmen, die zu einem erhöhten Anteil von Umweltinnovatoren auch in den kleinen Unternehmen führt. Aus diesen Ergebnissen lasen sich thesenhaft die folgenden Zusammenhänge formulieren:

H 29. Zwischen der Unternehmensgröße und der Entscheidung, Innovationstätigkeiten auszuüben, besteht ein positiver Zusammenhang.

H 30. Zwischen der Unternehmensgröße und der Entscheidung nachhaltige Innovationen zu entwickeln und einzuführen besteht ein positiver nicht linearer Zusammenhang.

Unternehmensalter

Das durchschnittliche Alter der Unternehmen differiert signifikant in den einzelnen Vergleichsgruppen (s. Abb. 63). Während die innovationsaktiven Unternehmen signifikant älter sind als die nicht-innovationsaktive Vergleichsgruppe, sind die innovativen Unternehmen jünger als die Inventoren. Die nachhaltigen Innovatoren sind wiederum im Durchschnitt signifikant älter als die konventionelle Vergleichsgruppe.

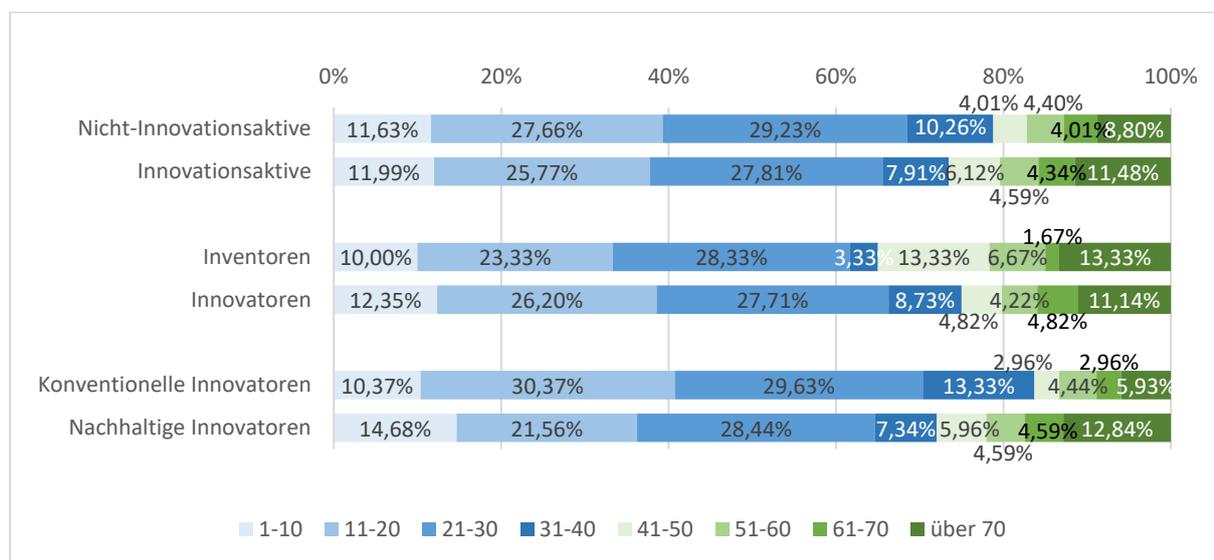


Abb. 63: Anteile der Unternehmen in den Vergleichsgruppen nach Altersklassen

Ob diese Ergebnisse tatsächlich Ausdruck des Einflusses des Unternehmensalters oder aber überlagernder Effekte sind – so korreliert z.B. die Unternehmensgröße signifikant mit dem Unternehmensalter – lässt sich erst in der ökonometrischen Analyse klären. Für die weitere Untersuchung werden daher als Hypothesen formuliert:

H 31. Das Alter der Unternehmen wirkt sich positiv auf die Entscheidung, Innovationsaktivitäten auszuüben, aus.

H 32. Auf den erfolgreichen Abschluss von Innovationsprozessen hat das Unternehmensalter einen negativen Einfluss.

H 33. Das Alter der Unternehmen hat auf die Entscheidung, Nachhaltigkeitsinnovationen zu entwickeln und einzuführen, einen positiven Effekt.

Die folgende Tabelle (Tab. 31) zeigt die Mittelwerte des Unternehmensalters in den einzelnen Vergleichsgruppen.

	Durchschnitt Unternehmensalter
Nicht-Innovationsaktive	33,21
Innovationsaktive	35,27
Korrelation	0,027*
Inventoren	43,33
Innovatoren	33,81
Korrelation	-0,095**
Konventionelle Innovatoren	30,23
Nachhaltige Innovatoren	34,66
Korrelation	0,065*

Tab. 31: Durchschnittsalter der Unternehmen in den Vergleichsgruppen

In den Umfragen wurde der durchschnittliche, durch Exporte erwirtschaftete Umsatzanteil als ein Indikator für die Internationalität der unternehmerischen Aktivitäten erhoben. Die Exportquote der befragten Unternehmen lag bei der Umfrage 2016 1,32% sowie 2018 bei 1,03% und ist ein Indiz für das geringe Ausmaß an Auslandstätigkeiten in der Wertschöpfungskette Immobilien. Beiden Befragungswellen gemeinsam ist der signifikante Unterschied in der Exportquote zwischen den nicht-innovationsaktiven (2016: 0,67%, 2018: 0,87%) und den innovationsaktiven Unternehmen (2016; 1,83%, 2018: 2,74%). Zwischen den Inventoren und den Innovatoren zeigen sich keine signifikanten Unterschiede (s. Abb. 64). Der Exportanteil am Umsatz ist bei den nachhaltigen Innovatoren (2016: 2,81%, 2018: 4,12%) deutlich höher als bei den konventionellen Innovatoren (2016: 0,45%, 2018: 1,68%). In 2016 ist dieser Unterschied signifikant, in 2018 nicht. Die aggregierten Werte wiederum korrelieren signifikant (s. Tab. 32).

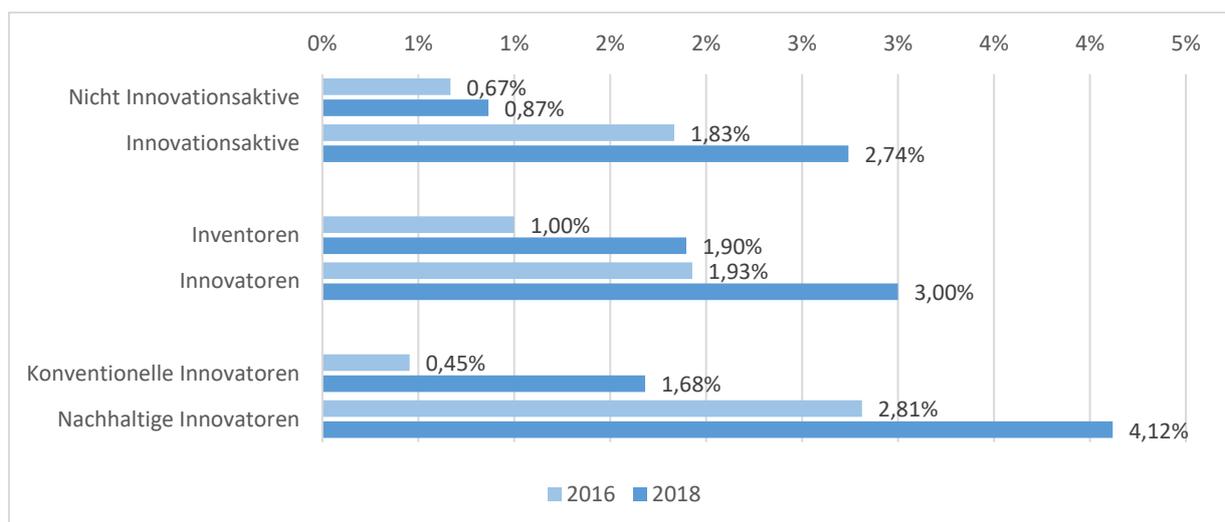


Abb. 64: Anteil der Exportquote am Gesamtumsatz in der Vergleichsgruppen

Da die Exportquote hochsignifikant mit der Unternehmensgröße korreliert, lassen sich die verschiedenen Ergebnisse in den beiden Umfragen durch die unterschiedliche Größenstruktur der Unternehmen in den Befragungswellen begründen. Dies wird bei der ökonomischen Analyse berücksichtigt. Die folgende Tabelle (Tab. 32) gibt einen Überblick über die Werte im Detail. Die

Ergebnisse stützen die These, dass international tätige Unternehmen eher bereit sind innovationsaktiv zu werden. Auch wenn die erhöhten Ergebnisse bezüglich der Nachhaltigkeitsinnovationen nicht in beiden Umfragen einen signifikanten Zusammenhang ergeben, wird anhand der aggregierten Werte von einem besonderen Potential nachhaltiger Innovationen ausgegangen, den Erfolg der unternehmerischen Tätigkeiten im Ausland zu fördern.

	Exportquote 2016	Exportquote 2018	Aggregiert
Nicht Innovationsaktive	0,67%	0,87%	0,76%
Innovationsaktive	1,83%	2,74%	2,18%
Korrelation	0,072*	0,097**	0,081*
Inventoren	1,00%	1,90%	1,53%
Innovatoren	1,93%	3,00%	2,30%
Korrelation	0,028	0,044	0,027
Konventionelle Innovatoren	0,45%	1,68%	0,92%
Nachhaltige Innovatoren	2,81%	4,12%	3,25%
Korrelation	0,087*	0,090	0,085**
Wertschöpfungskette Immobilien	1,32%	1,03%	1,16%

Tab. 32: Anteil des Exportumsatzes am Gesamtumsatz den Vergleichsgruppen

In der Umfrage 2016 wurden die Unternehmen zum räumlichen Radius ihrer unternehmerischen Tätigkeiten, dem Aktionsradius, befragt (s. Abb. 65). Die befragten Unternehmen in der Wertschöpfungskette Immobilien sind zum überwiegenden Teil (70%) in einem lokalen bzw. regionalen Umfeld tätig. Tätigkeiten im außereuropäischen Ausland spielen nur eine untergeordnete Rolle (1%). Der Anteil der Unternehmen nimmt mit steigendem Aktionsradius ab (national: 25%, Europa: 4%).

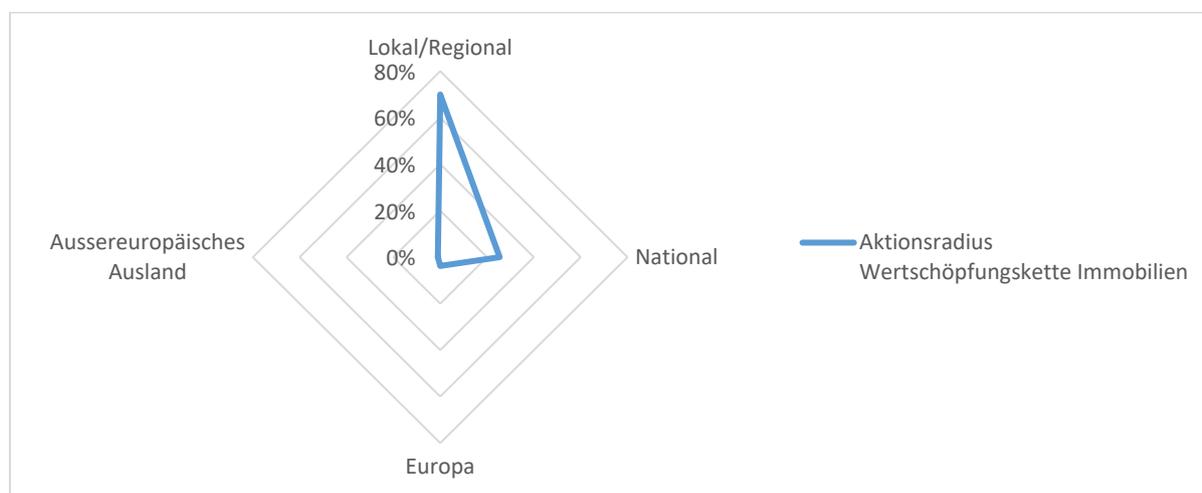


Abb. 65: Räumlicher Radius der unternehmerischen Tätigkeiten

Der Aktionsradius korreliert hochsignifikant positiv mit der Unternehmensgröße. Bis zu einer Unternehmensgröße unter 100 Mitarbeitern schwankt der Anteil an Unternehmen mit internationalem Tätigkeitsbereich zwischen 3% und 6%. Ab der Größenkategorie 100 bis 249 Mitarbeiter steigt der Aktionsradius linear mit der Unternehmensgröße an. Für die weiteren Analysen werden die Kategorie „Europa“ und „Außereuropäisches Ausland“ wegen der geringen Fallzahl in der letztgenannten Kategorie zu „International“ zusammengefasst (s. Abb. 66).

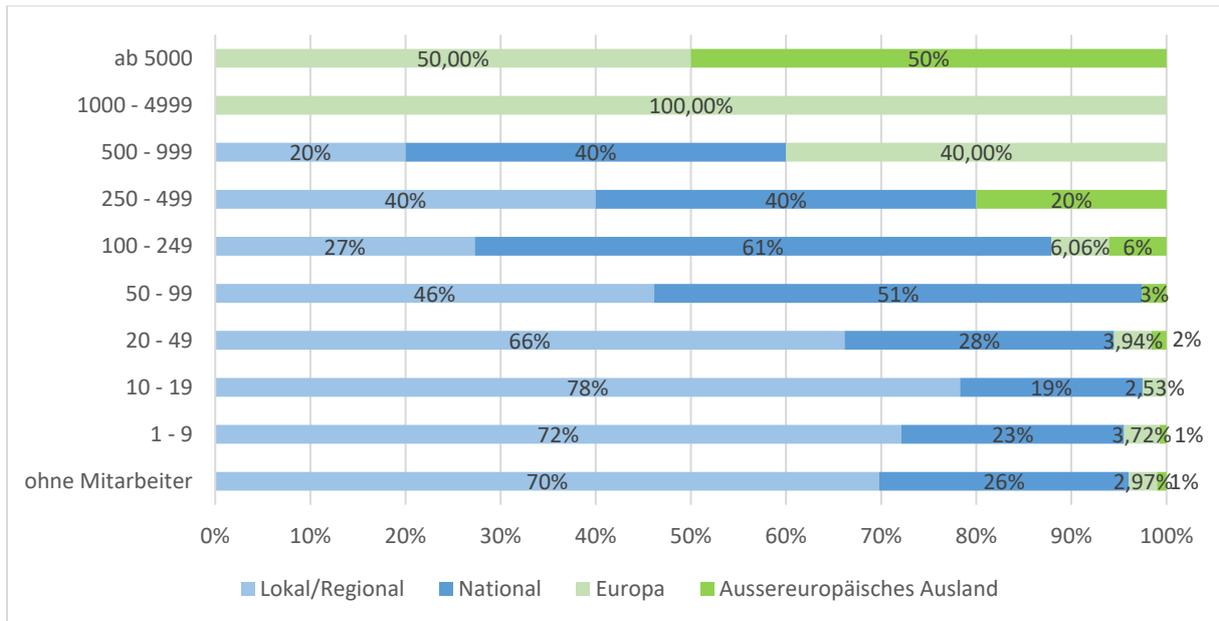


Abb. 66: Aktionsradius in Abhängigkeit der Unternehmensgröße

In den Vergleichsgruppen nicht-innovationsaktiv/innovationsaktiv und konventionell/nachhaltig differiert die Größe des Aktionsradius signifikant (s. Abb. 66). Der lokal-regionale Anteil ist bei den nicht-innovationsaktiven Unternehmen (75%) signifikant größer als bei den innovationsaktiven (59%), der nationale (22% zu 34%) und internationale Anteil (3% zu 8%) ist signifikant kleiner als bei den innovationsaktiven Unternehmen. Im Vergleich der Inventoren mit den Innovatoren unterscheidet sich nur der nationale Anteil signifikant – er liegt bei den Innovatoren (35%) höher als bei den Inventoren (27%). Der Aktionsradius der nachhaltigen Innovatoren ist signifikant größer als der der konventionellen Vergleichsgruppe. Sowohl der nationale (nachhaltig: 36%, konventionell: 27%) als auch der aggregierte internationale Anteil (nachhaltig: 7%, konventionell: 3%) ist bei den nachhaltigen Innovatoren jeweils signifikant größer als bei den konventionellen Innovatoren.

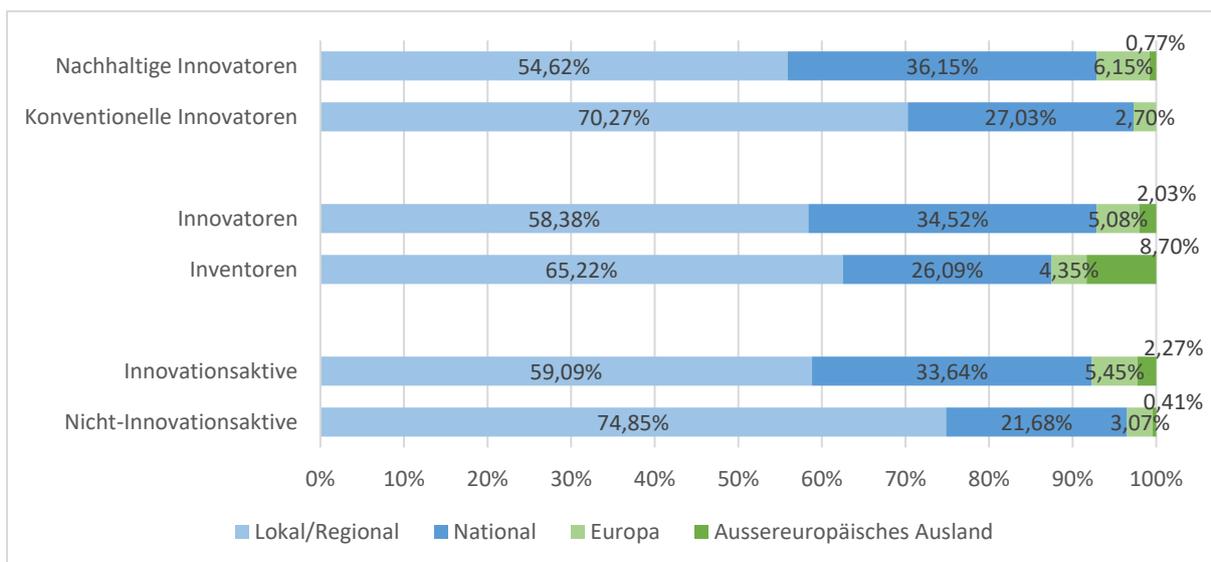


Abb. 67: Aktionsradius in Abhängigkeit von der Innovationaktivität, Anteil der Unternehmen

Die Ergebnisse (s. Tab. 33) lassen vermuten, dass Nachhaltigkeitsinnovationen Unternehmen ermöglichen, den Aktionsradius ihrer Tätigkeiten auszuweiten und neue Märkte zu erobern, im Umkehrschluss aber auch international tätige Unternehmen eher innovationsaktiv werden bzw. Nachhaltigkeitsinnovationen einführen. In der Zusammenschau mit den Ergebnissen zu den Exportquoten in den einzelnen Vergleichsgruppen lassen sich folgenden Hypothesen ableiten:

H 34. Zwischen der Internationalität der unternehmerischen Tätigkeiten und der Entscheidung eines Unternehmens, Innovationsaktivitäten aufzunehmen, besteht ein positiver Zusammenhang.

H 35. Der Aktionsradius der unternehmerischen Tätigkeiten beeinflusst die erfolgreiche Entwicklung und Einführung von Nachhaltigkeitsinnovationen positiv.

	Lokal/ Regional	National	Europa	Außereurop. Ausland	Interna- tional	Aktions- radius
Nicht-Innovationsaktive	74,85%	21,68%	3,07%	0,41%	3,48%	1,29
Innovationsaktive	59,09%	33,64%	5,45%	2,27%	7,73%	1,52
Korrelation	-0,145**	0,141**	0,050	0,098	0,102**	0,168**
Inventoren	65,22%	26,09%	4,35%	8,70%	13,04%	1,65
Innovatoren	58,38%	34,52%	5,08%	2,03%	7,11%	1,51
Korrelation	0,071	0,071**	0,028	0,092	0,004	0,018
Konventionelle Innovatoren	70,27%	27,03%	2,70%	0,00%	2,70%	1,32
Nachhaltige Innovatoren	54,62%	36,15%	6,15%	0,77%	6,92%	1,48
Korrelation	-0,069	0,101**	-0,034	0,093	0,111*	0,154**

Tab. 33: Aktionsradius der unternehmerischen Tätigkeiten in den Vergleichsgruppen, Anteil der Unternehmen

Die im Folgenden betrachteten Unterschiede der einzelnen Branchensektoren sind aufgrund der wertschöpfungsstufenübergreifenden Integration vieler Betriebe nicht unmittelbar einzelnen, klar abgegrenzten Sektoren zuzuweisen. Da im Einzelnen nicht nachvollzogen werden kann, in welchem Branchensektor ein Unternehmen, welches in mehreren Sektoren tätig ist, eine Innovation entwickelt hat, können hier nur tendenzielle Aussagen gemacht werden. Wenn im weiteren Verlauf z.B. von Unternehmen im Bereich Hochbau gesprochen wird, sind hiermit Unternehmen gemeint, die den Bereich Hochbau als eines ihrer Geschäftsfelder angegeben haben.

Signifikant höher als der Durchschnitt der befragten Unternehmen in der Wertschöpfungskette Immobilien (28%) ist der Anteil innovationsaktiver Unternehmen in den folgenden Teilsektoren (s. Abb. 68):

- Forschung und Entwicklung im Bereich Ingenieurwissenschaften (77%)
- Bauhandel (50%)
- Facility Management (FM) (38%)
- Tiefbau (38%)
- Bauzulieferer (35%)
- Grundstücks- und Wohnungswesen (Immobilienwirtschaft) (34%)
- Architekten / Ingenieure (32%).

Signifikant niedriger als der Durchschnitt der befragten Unternehmen in der Wertschöpfungskette Immobilien ist der Anteil innovationsaktiver Unternehmen im Ausbaugewerbe (23%). Der Anteil an innovationsaktiven Unternehmen ist erwartungsgemäß im Bereich Forschung und Entwicklung in den Ingenieurwissenschaften am höchsten und entspricht ihrem inhaltlichen Schwerpunkt. Die niedrige Quote innovationsaktiver Unternehmen im Ausbaugewerbe lässt sich durch das traditionell von handwerklichen Arbeiten geprägte Tätigkeitsprofil der Teilbranche erklären, welches sich in einer kleinteiligeren Unternehmensstruktur sowie einer niedrigeren Akademikerquote niederschlägt. Die hohe Quote innovationsaktiver Unternehmen im Baustoff- und –komponentenhandel ist aufgrund der geringen Fallzahlen mit Vorbehalt zu interpretieren. Aus den Ergebnissen lässt sich folgende These formulieren:

H 36. Die Branchenzugehörigkeit hat einen Einfluss auf die Entscheidung, Innovationsaktivitäten aufzunehmen.

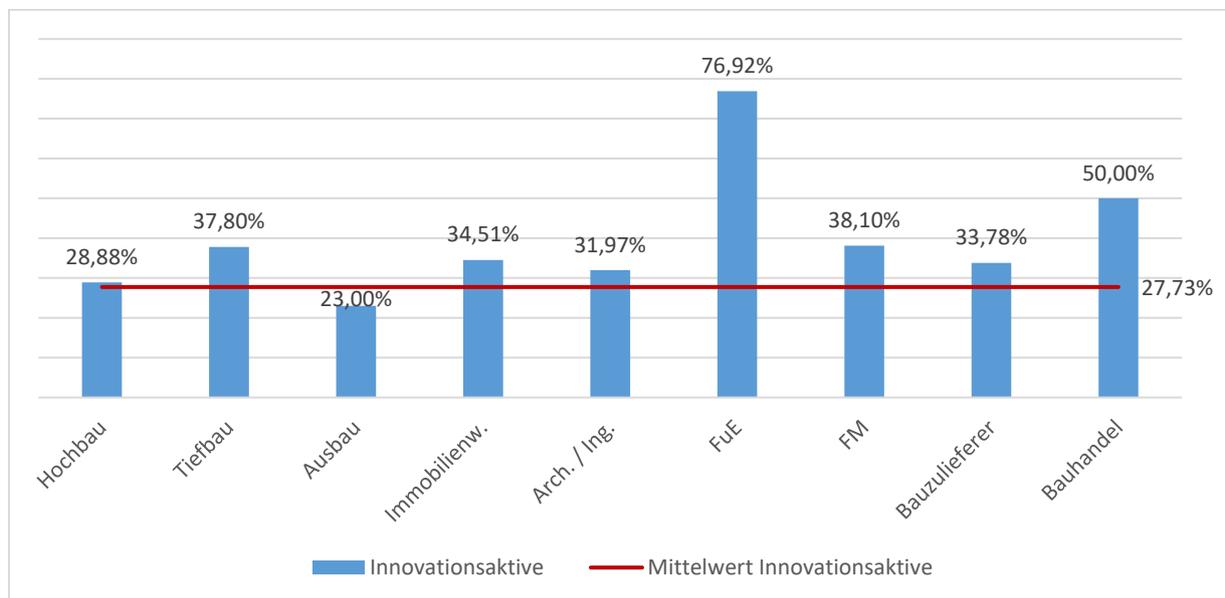


Abb. 68: Innovationsaktive Unternehmen in den Sektoren der Wertschöpfungskette Immobilien, Anteil Unternehmen

Der Anteil erfolgreicher Innovatoren an den innovationsaktiven Unternehmen differiert ebenfalls in den einzelnen Teilbranchen (s. Abb. 69): Signifikant höher als der Durchschnitt der Wertschöpfungskette Immobilien (85%) liegt die Innovatorenquote in den folgenden Teilbranchen:

- Grundstücks- und Wohnungswesen (Immobilienwirtschaft) (89%)
- Hochbau (88%)
- Facility Management (FM) (88%)
- Architekten und Ingenieure (88%).

Die hohe Quote im Bauhandel ist aufgrund der geringen Fallzahlen als nicht signifikant zu bewerten. Signifikant niedriger ist hingegen die Innovatorenquote im Ausbaugewerbe (81%). Neben einer niedrigeren Forschungsintensität in der Teilbranche lässt sich dies auch durch das deutlich höhere Durchschnittsalter der Unternehmen erklären. Beides wirkt sich gemäß den vorläufigen Erkenntnissen der deskriptiven Analyse negativ auf die Innovatorenquote aus.

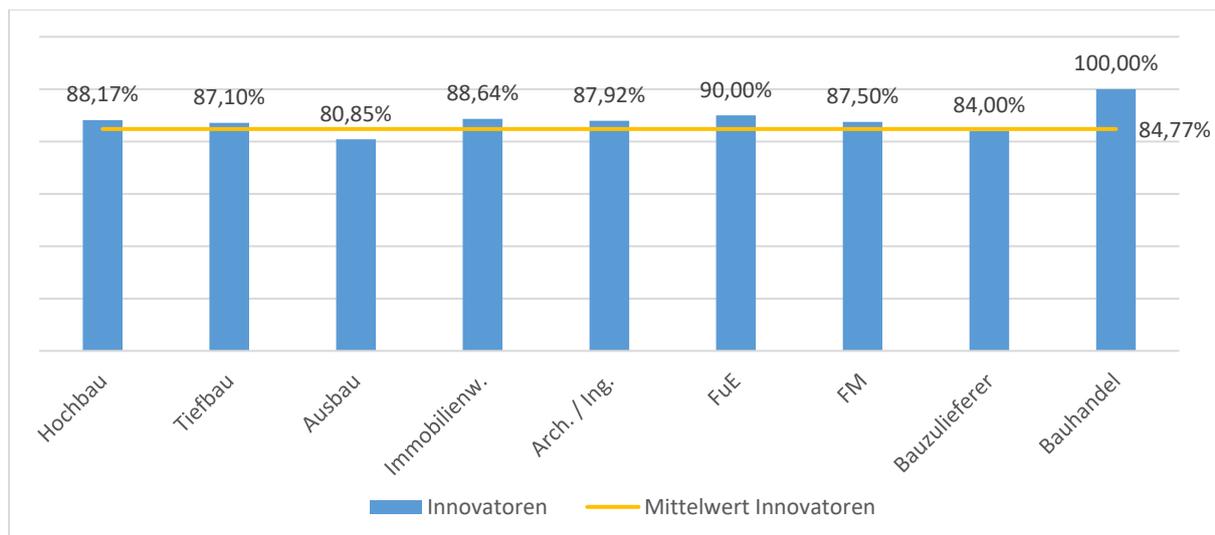


Abb. 69: Innovatorenquote in den Teilbranchen der Wertschöpfungskette Immobilien

Der Anteil der Unternehmen, die erfolgreich Nachhaltigkeitsinnovationen eingeführt haben, differiert nur geringfügig in den Teilbranchen der Wertschöpfungskette (s. Abb. 70). Signifikant höher als der Durchschnitt der gesamten Wertschöpfungskette ist die Quote nachhaltiger Innovationen lediglich in der Teilbranche des Facility Management (FM: 92%). Der niedrige Anteil im Bauhandel ist aufgrund der geringen Fallzahlen als nicht signifikant zu bewerten.

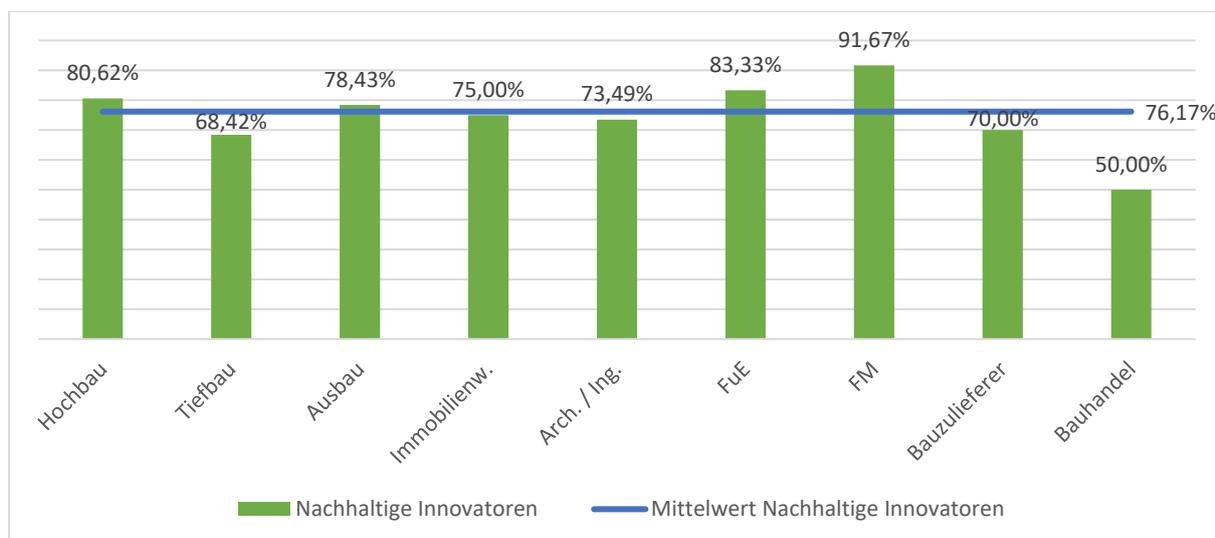


Abb. 70: Anteil nachhaltiger Innovatoren an den innovativen Unternehmen

Anhand der Ergebnisse wird nicht von einem signifikanten Einfluss der Zugehörigkeit zu einzelnen Teilsektoren auf die Vergleichsgruppen ausgegangen, da diese sich zumeist durch Größenunterschiede oder Differenzen in den unternehmensinternen Ressourcen erklären lassen. Ein möglicher Zusammenhang wird aber dennoch in der ökonometrischen Analyse überprüft.

H 37. Die Zugehörigkeit zu den einzelnen Teilbranchen der Wertschöpfungskette Immobilien wirkt sich auf den erfolgreichen Abschluss von Innovationsprozessen aus.

H 38. Die Branchenzugehörigkeit hat einen Einfluss auf den Erfolg von Nachhaltigkeitsinnovationen.

Die folgende Tabelle (Tab. 34) zeigt die Anteile der Vergleichsgruppen in den einzelnen Teilbranchen.

	Hochbau	Tiefbau	Ausbau	Grundst. u. Wohn.	Arch. / Ing.	FuE	FM	Bauzu- lieferer	Bau- handel
	Anteil Unternehmen								
Nicht-Innovationsaktive	71,12%	62,20%	77,00%	65,49%	68,03%	23,08%	61,90%	66,22%	50,00%
Innovationsaktive	28,88%	37,80%	23,00%	34,51%	31,97%	76,92%	38,10%	33,78%	50,00%
Korrelationskoeffizient	0,014	0,056**	-0,092**	0,071**	0,066**	0,150**	0,058**	0,032*	0,026*
Inventoren	11,83%	12,90%	19,15%	11,36%	12,08%	10,00%	12,50%	16,00%	0,00%
Innovatoren	88,17%	87,10%	80,85%	88,64%	87,92%	90,00%	87,50%	84,00%	100,00%
Korrelationskoeffizient	0,053*	0,019	-0,081**	0,058*	0,068**	0,034	0,023	-0,006	0,030
Konvent. Innovatoren	19,38%	31,58%	21,57%	25,00%	26,51%	16,67%	8,33%	30,00%	50,00%
Nachhaltige Innovatoren	80,62%	68,42%	78,43%	75,00%	73,49%	83,33%	91,67%	70,00%	50,00%
Korrelationskoeffizient	0,056	-0,048	0,039	-0,015	-0,049	0,043	0,110**	-0,040	-0,051

Tab. 34: Anteile der Vergleichsgruppen in den Sektoren der Wertschöpfungskette Immobilien

Regionale Faktoren

Die Lage des Unternehmensstandortes in Ost- oder Westdeutschland zeigt einen Zusammenhang mit der Entscheidung Innovationsaktivitäten aufzunehmen (s. Tab. 35): Die Quote der innovationsaktiven Unternehmen ist in Westdeutschland (29%) signifikant höher als in Ostdeutschland (21%). Dies lässt sich erklären mit der Schwierigkeit, Fachkräfte zu engagieren, welche hochsignifikant korreliert mit dem Unternehmensstandort Ostdeutschland. Die Innovatorenquote hingegen ist an beiden Standorten nahezu gleich (Ostdeutschland 86%, Westdeutschland 85%). Der Anteil an nachhaltigen Innovatoren ist in Ostdeutschland (83%) signifikant höher als in Westdeutschland (75%). Dies könnte als Hinweis auf eine stärkere Fokussierung auf Nachhaltigkeit der ostdeutschen Firmen interpretiert werden.

H 39. Eine Verortung des Unternehmensstandortes in den ostdeutschen Bundesländern hat einen negativen Einfluss auf die Entscheidung Innovationsaktivitäten aufzunehmen.

H 40. Ein Unternehmensstandort in Ostdeutschland hat einen positiven Einfluss auf den Erfolg von Nachhaltigkeitsinnovationen.

	Ostdeutschland	Westdeutschland
	Anteil Unternehmen	
Nicht-Innovationsaktive	78,97%	70,79%
Innovationsaktive	21,03%	29,21%
Korrelation	-0,073**	
Inventoren	14,04%	15,29%
Innovatoren	85,96%	84,71%
Korrelation	0,013	
Konventionelle Innovatoren	17,07%	24,73%
Nachhaltige Innovatoren	82,93%	75,27%
Korrelation	0,065*	

Tab. 35: Anteile der Vergleichsgruppen in Ost- und Westdeutschland

Die Zentralität des Unternehmensstandortes wird in Anlehnung an das Konzept der Großstadtregionen des BBSR in den folgenden Stufen gemessen:

- Zentrum
- Ergänzungsstadt
- Enger Verflechtungsraum
- Weiter Verflechtungsraum
- Gemeindeverband außerhalb von Großstadtregionen.

In den Vergleichsgruppen differieren die Unternehmensstandorte z.T. signifikant. So weisen die Standorte der innovationsaktiven Unternehmen eine deutlich höhere Zentralität auf: In den zentrumsnahen Bereichen (Zentrum bis enger VR) liegen 53% der nicht-innovationsaktiven Unternehmen. In der innovationsaktiven Vergleichsgruppe ist dieser Anteil mit 61% signifikant höher (s. Abb. 71).

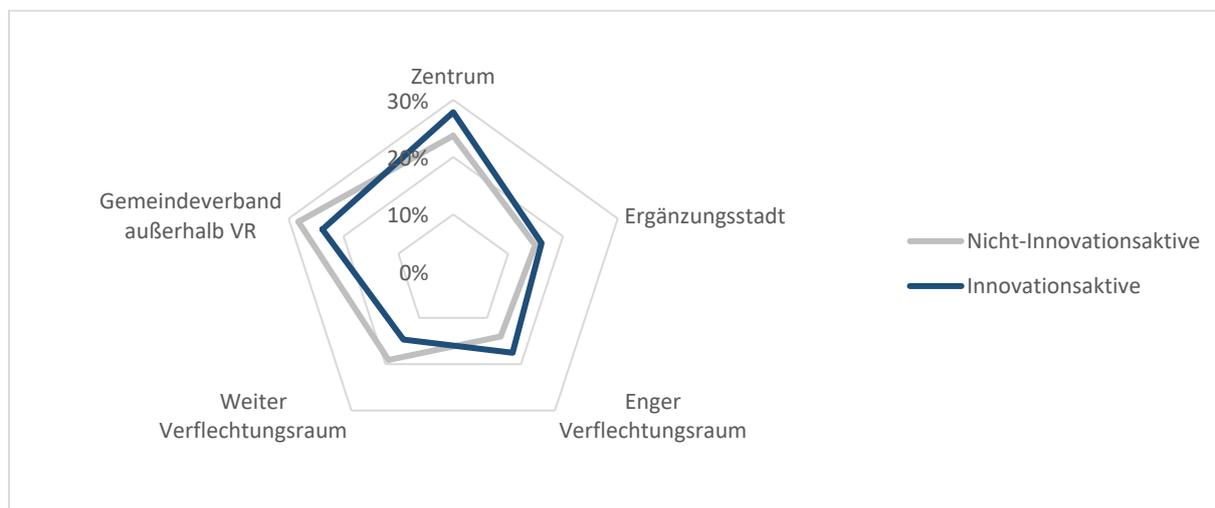


Abb. 71: Nicht-innovationsaktive und innovationsaktive Unternehmen nach Großstadtregion

Zwischen den Inventoren und Innovatoren ist kein signifikanter Unterschied in der Zentralität ablesbar, wohl aber im Raumprofil der Vergleichsgruppen. Während die Innovatoren in den Ergänzungsstädten signifikant häufiger vertreten sind, ist ihre Quote in den engen Verflechtungsräumen und den Gemeindeverbänden außerhalb der Verflechtungsräume signifikant niedriger (s. Abb. 72).

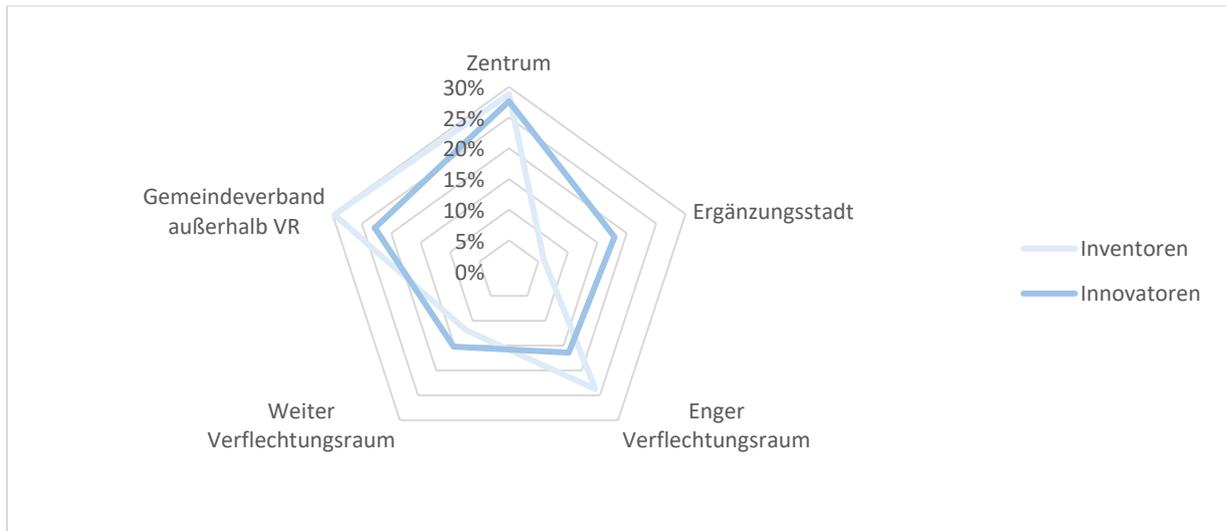


Abb. 72: Anteile der Inventoren und Innovatoren in den Großstadtreregionen

Konventionelle und nachhaltige Innovatoren zeigen ein weitgehend übereinstimmendes Raumprofil. Unterschiede sind in den weiten Verflechtungsräumen (konventionell: 18%, nachhaltig: 14%) sowie in den Gemeindeverbänden außerhalb der Großstadtreregionen (konventionell: 20%, nachhaltig: 24%) zu finden (s. Abb. 73). Diese Differenzen sind aber nicht signifikant. Aufgrund der Ergebnisse von Braun (2003: 245) war hier ein signifikant negativer Zusammenhang zwischen der Zentralität und der Entwicklung von Nachhaltigkeitsinnovationen erwartet worden.

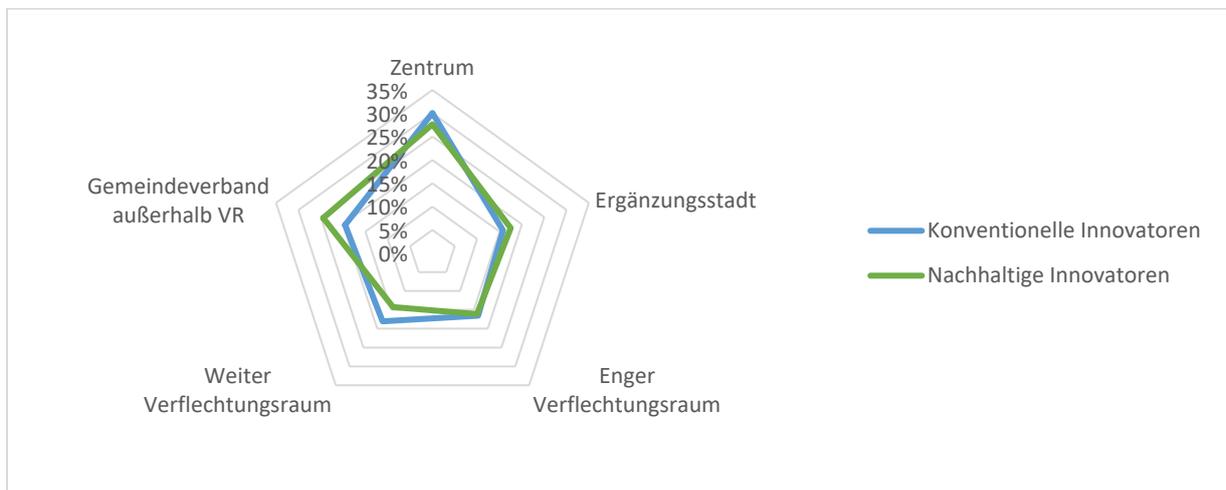


Abb. 73. Anteile konventioneller und nachhaltiger Innovatoren nach Großstadtreregionen

Aus den bisherigen Ergebnissen lässt sich Folgendes ableiten:

- H 41. Die Zentralität des Unternehmensstandortes beeinflusst die Entscheidung von Unternehmen, Innovationsaktivitäten aufzunehmen, positiv.*

Die nachstehende Tabelle (Tab. 36) zeigt die Anteile der Vergleichsgruppen in den Großstadtregionen.

	Zentrum	Ergänzungsstadt	Enger Verflechtungsraum	Weiter Verflechtungsraum	Gemeindeverbände außerhalb GR	Zentralität
Nicht-Innovationsaktive	23,75%	14,95%	14,01%	19,08%	28,22%	2,87
Innovationsaktive	27,84%	16,11%	17,53%	14,69%	23,84%	3,10
Korrelation	0,042**	0,014	0,044**	-0,051**	-0,044**	0,065**
Inventoren	28,81%	5,93%	23,73%	11,86%	29,66%	2,92
Innovatoren	27,66%	17,93%	16,41%	15,20%	22,80%	3,13
Korrelation	-0,009	0,117**	-0,069**	0,034	-0,058*	0,047
Konventionelle Innovatoren	30,08%	15,79%	16,54%	18,05%	19,55%	3,19
Nachhaltige Innovatoren	27,65%	17,51%	16,13%	14,29%	24,42%	3,10
Korrelation	-0,023	0,019	-0,005	-0,044	0,049	-0,024

Tab. 36: Anteile der Vergleichsgruppen differenziert nach Großstadtregionen

10.1.2 Externe Unternehmensnetzwerke

Neben einem Netzwerk, welches sich aus den Partnern zusammensetzt, mit denen die Unternehmen Innovationskooperationen eingehen, sind für Innovationsprozesse auch die Netze unternehmensinterner und -externer Informationsquellen von Bedeutung. Die Größe der Netzwerke wird im Folgenden gemessen an der Anzahl unterschiedlicher Funktionen, die in die Netzwerke eingebunden sind. Die Stärke der Netzwerke resultiert aus der Bedeutung, die die Unternehmen diesen einzelnen Funktionsträgern zumessen.

Informationsnetzwerke

Die Unternehmen wurden zu den von ihnen im Rahmen ihrer Innovationsaktivitäten genutzten Informationsquellen und deren Bedeutung befragt. Zwischen den Inventoren und den Innovatoren gibt es nur geringe Unterschiede in der Auswahl und Bewertung der Informationsquellen. Für die Innovatoren sind die Kollegen die wichtigste Quelle an Informationen (46%, Inventoren: 41%), für die Inventoren sind dies die Kunden (47%, Innovatoren: 41%). Die Unterschiede sind aber nicht signifikant. Signifikant sind die Differenzen bei den folgenden Informationsquellen:

- Öffentliche Forschungsinstitutionen
- Lieferanten
- Verbände / Kammern
- Messen / Konferenzen.

Innovatoren binden öffentliche Forschungsinstitutionen signifikant häufiger in ihr Informationsnetzwerk ein als Inventoren (Inventoren: 10%, Innovatoren 15%). Lieferanten, Verbände / Kammern sowie Messen / Konferenzen werden hingegen signifikant seltener von den Innovatoren als von den Inventoren (Inventoren: 28%, Innovatoren: 22%) genutzt. Interessanterweise ist die Größe des Informationsnetzwerkes, gemessen an der Anzahl der verschiedenen Funktionen, die in die Innovationsprozesse eingebunden werden, bei den Inventoren größer als bei den Innovatoren. Diese Korrelation ist aber nicht signifikant. Aus den Ergebnissen lassen sich keine klaren Zusammenhänge der

Informationsnetzwerke mit den Inventoren und Innovatoren ablesen. Die Abbildung (Abb. 74) zeigt die Informationsnetzwerke der Inventoren und Innovatoren im Vergleich. Die einzelnen Werte der Analyse finden sich in der Tabelle (Tab. 37).

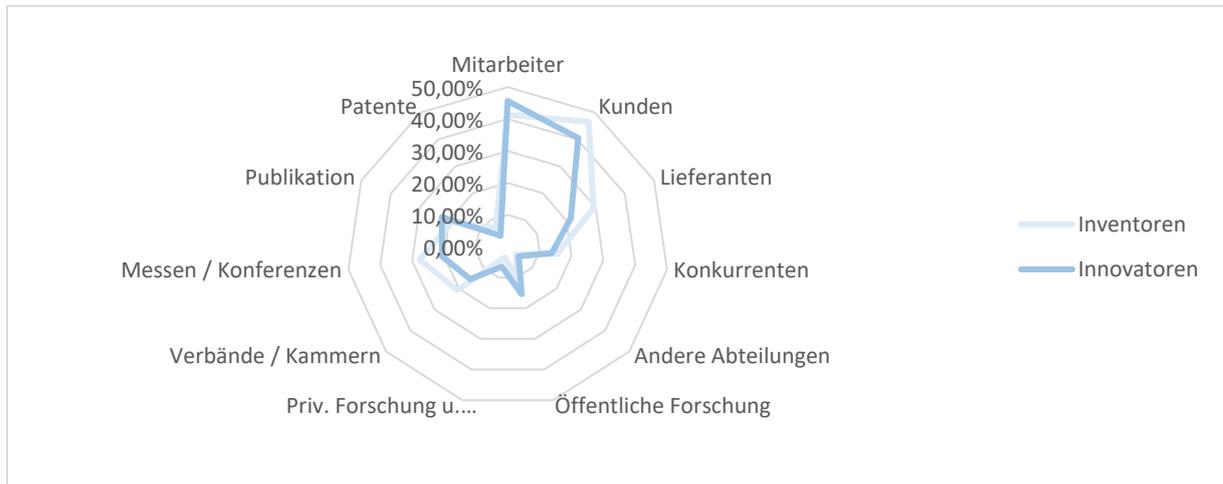


Abb. 74: Informationsnetzwerke von Inventoren und Innovatoren

Aus Sicht der konventionellen Innovatoren sind die Kunden die wichtigste Bezugsquelle von Informationen im Innovationsprozess (konventionell: 48%, nachhaltig: 37%), für die nachhaltigen Innovatoren sind dies die Kollegen (konventionell: 37%, nachhaltig: 50%). Signifikante Zusammenhänge zeigen sich bezüglich der folgenden Informationsquellen:

- Mitarbeiter
- Lieferant
- Ansprechpartner in anderen Abteilungen
- Publikationen
- Patente
- Kunden.

Mit Ausnahme der Kunden werden in all diesen Fällen die Quellen von einem größeren Anteil nachhaltiger Innovatoren als konventioneller Innovatoren als „wichtig“ bis „sehr wichtig“ gewertet (s. Abb. 75).

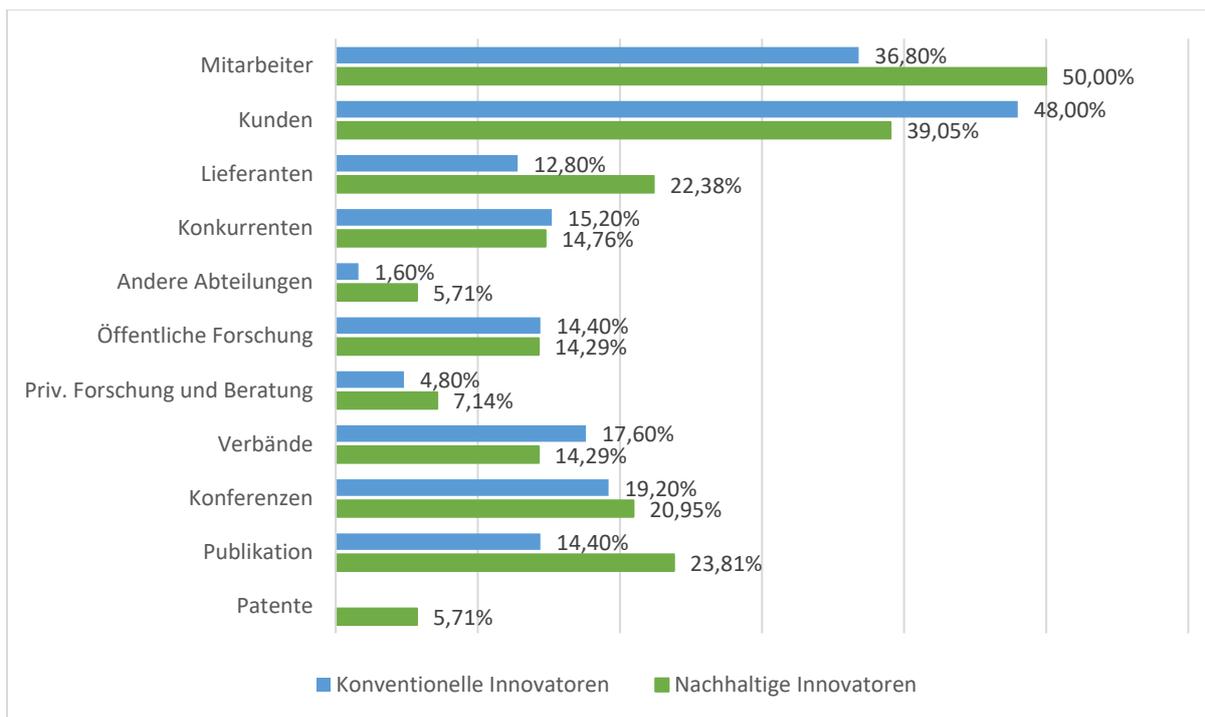


Abb. 75: Informationsquellen konventioneller und nachhaltiger Innovatoren, Anteil der Unternehmen

Das Informationsnetzwerk der nachhaltigen Innovatoren ist signifikant größer als das der konventionellen Vergleichsgruppe (s. Abb. 76). Die nachhaltigen Innovatoren sind hier also breiter aufgestellt. Die Stärke des Netzwerks, gemessen an der Bedeutung, die den einzelnen Beziehungen zugemessen wird, ist bei den nachhaltigen Innovatoren signifikant geringer. Dies ist ein Hinweis auf ein stark ausdifferenziertes Netzwerk, welches auch viele Informationsbeziehungen von geringerer Bedeutung enthält.

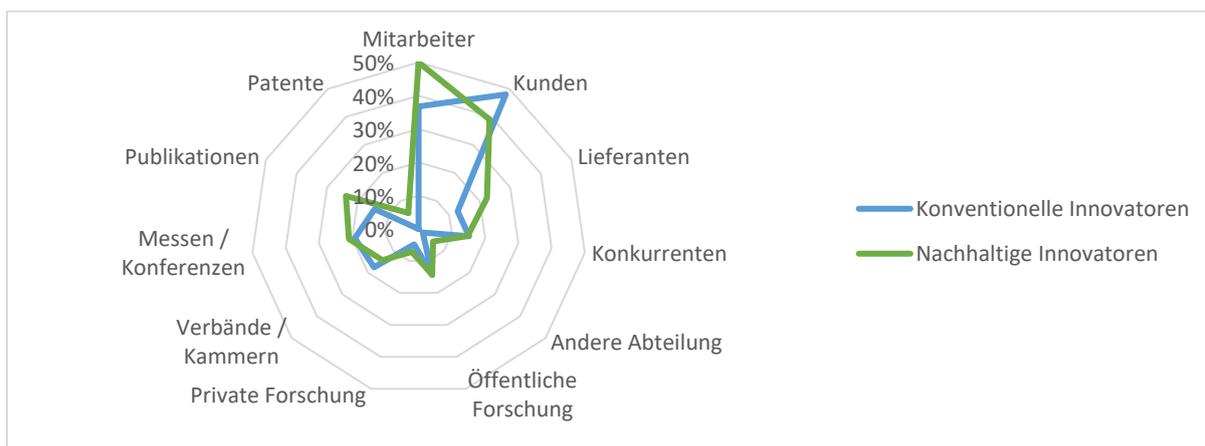


Abb. 76: Informationsnetzwerk konventioneller und nachhaltiger Innovatoren

Die folgende Tabelle (Tab. 37) zeigt die Werte zu den Informationsnetzwerken der Vergleichsgruppen im Detail. Aus den Ergebnissen lässt sich die folgende These ableiten:

H 42. Die Einbeziehung von öffentlichen Forschungsinstitutionen in das Informationsnetzwerk wirkt sich positiv auf den Erfolg von Innovationsprozessen positiv aus, die Nutzung von Lieferanten, Verbänden und Messen als Informationsquellen beeinflusst den Erfolg hingegen negativ.

H 43. Die Größe der Informationsnetzwerke wirkt sich positiv auf Nachhaltigkeitsinnovationen aus.

H 44. Die Einbeziehung von Mitarbeitern, Lieferanten, Publikationen und Patente in das Informationsnetzwerk beeinflusst nachhaltige Innovationen positiv. Kunden als Informationsquelle korrelieren hingegen negativ mit dem Erfolg von Nachhaltigkeitsinnovationen.

	Inventoren	Innovatoren	Korrelation	Konventionelle Innovatoren	Nachhaltige Innovatoren	Korrelation
Informationsquellen	Vergleichsgruppen					
Mitarbeiter	41,38%	45,66%	0,031	36,80%	50,00%	0,111**
Kunden	46,55%	40,51%	-0,045	48,00%	39,05%	-0,076*
Lieferanten	29,31%	21,54%	-0,067**	12,80%	22,38%	0,100**
Konkurrenten	15,52%	13,83%	-0,018	15,20%	14,76%	-0,005
Andere Abteilungen	3,45%	4,50%	0,019	1,60%	5,71%	0,081**
Öffentliche Forschung	10,34%	15,43%	0,052*	14,40%	14,29%	-0,001
Priv. Forschung	3,45%	6,43%	0,046	4,80%	7,14%	0,040
Verbände / Kammern	20,69%	15,43%	-0,052*	17,60%	14,29%	-0,039
Messen / Konferenzen	27,59%	20,58%	-0,062*	19,20%	20,95%	0,018
Publikation	18,97%	22,51%	0,031	14,40%	23,81%	0,096**
Patente	6,90%	4,18%	-0,047	0,00%	5,71%	0,117**
Größe des Netzwerks	2,24	2,11	-0,026	1,85	2,18	0,074*
Stärke des Netzwerks	1,13	1,07	-0,004	1,14	1,05	-0,075*

Tab. 37: Informationsnetzwerke und Netzwerkgröße der Vergleichsgruppen

Kooperationsnetzwerke

Von den befragten innovationsaktiven Unternehmen gaben in der Umfrage 2016 25% und 2018 26% an, an Innovationskooperationen teilgenommen zu haben. Der größere Anteil entfällt hierbei auf die unregelmäßigen Kooperationen (2016: 70%, 2018: 78%). In etwa ein Drittel der Innovatoren (30%) haben ihre Produktinnovationen in Kooperationen entwickelt, 62% sehen überwiegend das eigene Unternehmen federführend in der Entwicklung und nur 8% sehen die Führung in der Innovationsentwicklung bei anderen Unternehmen (s. Abb. 77).

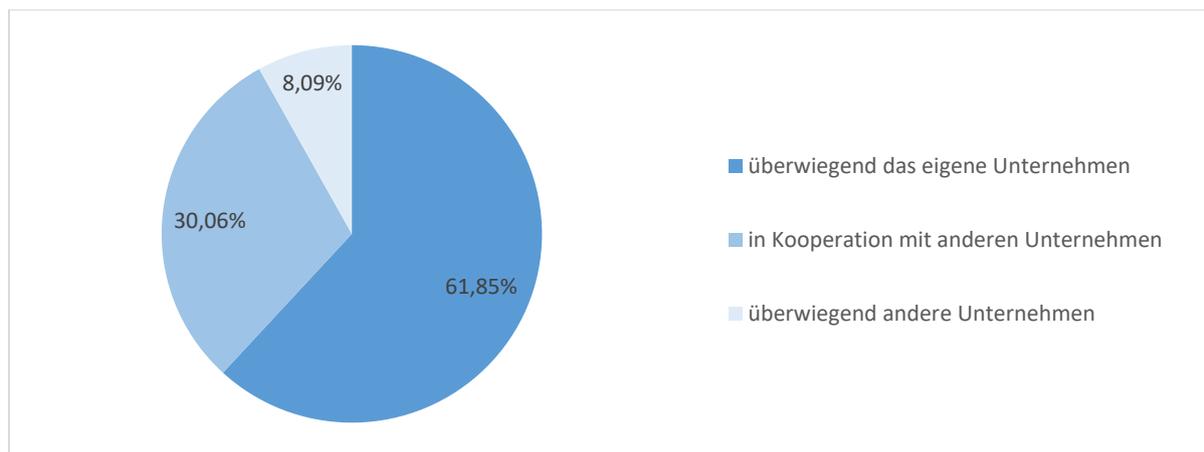


Abb. 77: Neuproduktentwicklung in der Wertschöpfungskette Immobilien

Die Kooperationsbeteiligung nimmt im Verlauf des Innovationsprozesses leicht ab. In der Ideenphase gaben 77% der kooperierenden Unternehmen an, mit Partnern zusammenzuarbeiten, in der Konstruktionsphase waren es 75%, in der Test- und Markteinführungsphase jeweils 73%. Auch die durchschnittliche Anzahl, der in die Kooperationsnetze eingebundenen Funktionsträger ist in der Ideenphase am höchsten, fällt bis zur Testphase leicht ab und ist dann in der Markteinführungsphase wieder leicht erhöht (s. Abb. 78).

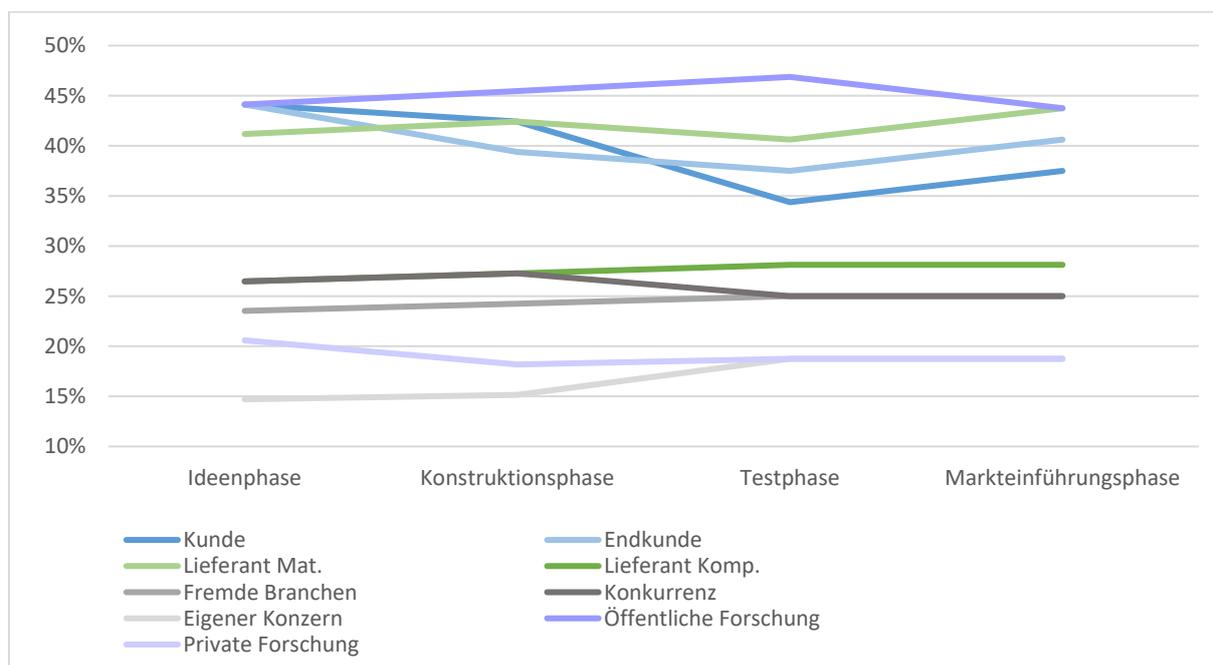


Abb. 78: Einbindung der Kooperationspartner im Innovationsprozess

Die öffentlichen Forschungsinstitutionen sind die am stärksten nachgefragten Kooperationspartner, durchschnittlich 45% der kooperierenden Unternehmen beteiligen sie im Innovationsprozess. Ihre Einbindung ist über den Prozessorlauf relativ gleichmäßig, in der Testphase ist sie mit 47% am höchsten. Als zweitwichtigster Partner folgt der Materiallieferant (durchschnittlich 42%), sowie der Endkunde und der Kunde (beide 40%). Die geringste Rolle spielen die privaten Forschungsinstitutionen (19%), sowie Kooperationspartner aus dem eigenen Konzern (durchschnittlich 17%). Bei den Inventoren ist der Anteil an kooperierenden Unternehmen mit 19% signifikant geringer als bei den Innovatoren mit 27%.

Bezüglich der Kooperationsintensität zeigen sich keine signifikanten Unterschiede (s. Abb. 79). Unregelmäßige Kooperationen sind in beiden Gruppen die häufigere Kooperationsart (Inventoren unregelmäßig: 82%, regelmäßig 18%, Innovatoren unregelmäßig: 73%, regelmäßig: 27%).

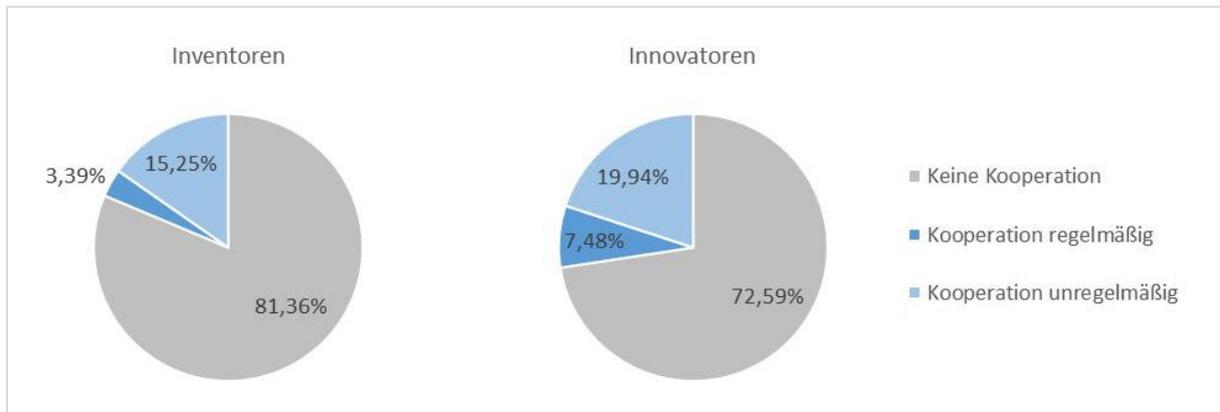


Abb. 79: Kooperationsintensität der Inventoren und Innovatoren

Der Anteil der Unternehmen, die an Innovationskooperationen teilnehmen, ist bei den nachhaltigen Innovatoren mit 29% signifikant größer als bei der konventionellen Vergleichsgruppe (18%). Konventionelle Innovatoren kooperieren zu 45% regelmäßig, zu 55% unregelmäßig. Unregelmäßige Kooperationen werden von einem signifikant größeren Anteil der nachhaltigen Innovatoren (71%) gewählt (s. Abb. 80).

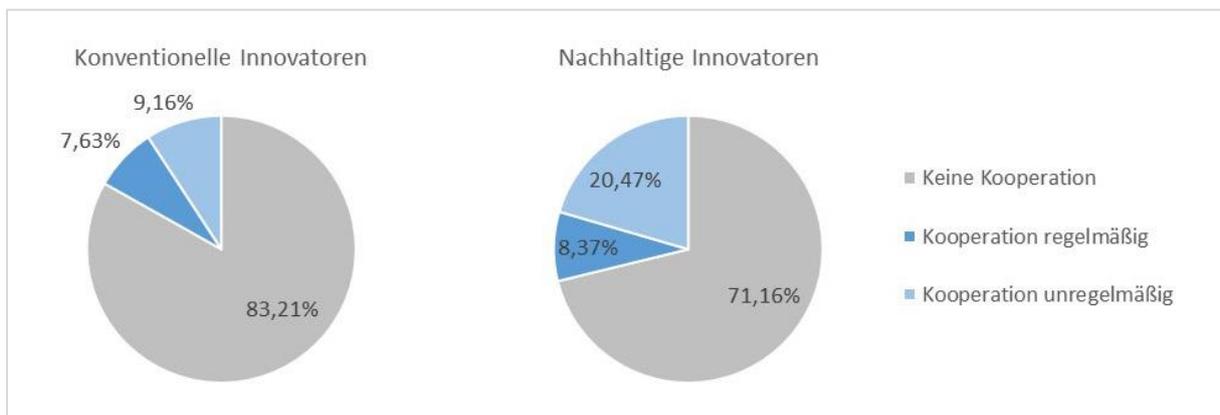


Abb. 80: Kooperationsintensität konventioneller und nachhaltiger Innovatoren

Nachhaltige Innovatoren entwickeln zu einem signifikant größeren Anteil als konventionelle Innovatoren ihre Neuprodukte in Kooperation mit anderen Unternehmen (konventionell: 18%, nachhaltig: 32%). Überwiegend im eigenen Unternehmen werden nachhaltige Produktinnovationen zu 59% und konventionelle Neuprodukte zu 75% entwickelt. Unter der Federführung anderer Unternehmen entwickeln 8% der nachhaltigen Innovatoren und 7% der konventionellen Vergleichsgruppe ihre Neuprodukte (s. Abb. 81).

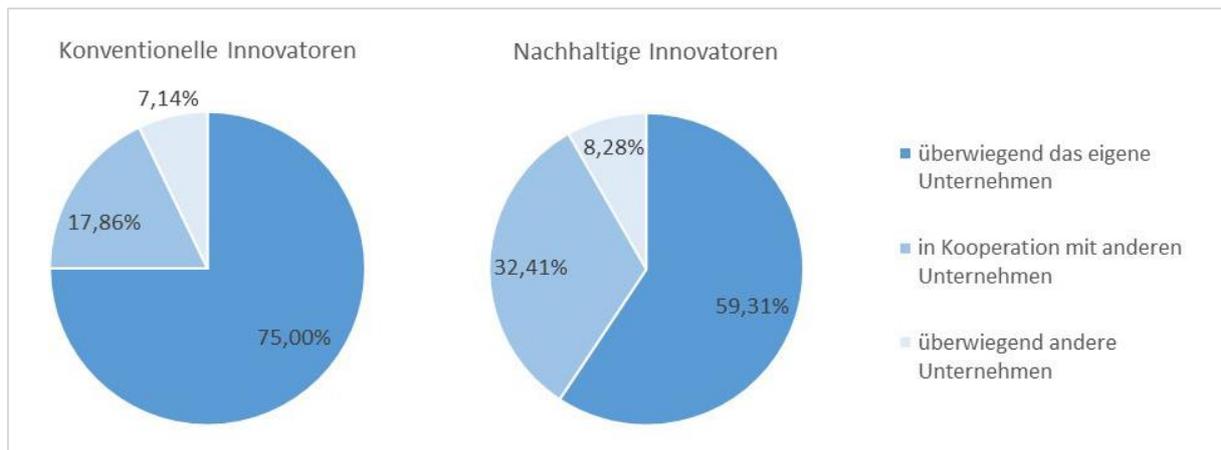


Abb. 81: Bedeutung von Kooperationen für konventionelle und nachhaltige Innovatoren

Die Ergebnisse unterstreichen den besonderen Bedarf den Kooperationen für die Entwicklung und Einführung von Nachhaltigkeitsinnovationen haben, welches sich durch deren zusätzlich benötigtes „Nachhaltigkeitswissen“ erläutern lässt, welches zum größten Teil nicht im Bereich der Fachkenntnisse der Unternehmen liegt. Nicht nur der Anteil der Unternehmen, die an Innovationskooperationen teilnehmen, ist bei den nachhaltigen Innovatoren signifikant größer, auch der in Kooperationen entwickelte Anteil an Neuprodukten ist in dieser Vergleichsgruppe höher.

Die Unterschiede in der Kooperationsintensität zwischen nachhaltigen und konventionellen Innovatoren lassen sich mit dem Ansatz von Fliaster und Spieß (2008: 209) erklären, die aufbauend auf das Konzept der „weak-ties“ von Granovetter (1973) zwei gegenläufige Einflussfaktoren auf die Kooperationsintensität von Innovationskooperationen beobachten: Während schwache Beziehungen ein größeres Potential zum Austausch von neuem Wissen bieten, welches sich in dem insgesamt hohen Anteil von unregelmäßigen Kooperationen an den Innovationskooperationen insgesamt niederschlägt, ist dieses Potential begrenzt durch das mit steigendem Innovationsgrad als zunehmend schützenswert und sensibel betrachtete Wissen, welches vorrangig in starken Beziehung ausgetauscht wird. Da das Potential an neuem Wissen für die nachhaltigen Innovatoren durch das zusätzlich benötigte Nachhaltigkeitswissen⁶⁵ größer ist, nicht aber unbedingt der Innovationsgrad, ist die Bedeutung von schwachen Beziehungen für die nachhaltigen Innovatoren höher als für konventionelle Innovatoren. Der Zusammenhang zwischen Innovationsgrad und Kooperationsintensität wird in Kap. 10.2.2.5 näher beleuchtet. Aus den Ergebnissen lassen sich die folgenden Hypothesen ableiten:

H 45. Nachhaltige Innovatoren sind in besonderem Maße von Kooperationspartnern abhängig.

H 46. Unregelmäßige Kooperationsbeziehungen wirken positiv auf Nachhaltigkeitsinnovationen.

⁶⁵ Die Entwicklung nachhaltiger Innovationen setzt in der Unternehmen Kenntnisse über komplexe (z.B. ökologische, soziale) Zusammenhänge voraus, die den Bereich der spezifischen Fachkenntnisse der Unternehmen überschreiten.

Die folgende Tabelle (Tab. 38) zeigt die die Anteile der Vergleichsgruppen im Zusammenhang.

	Kooperation	Kooperation regelmäßig	Kooperation unregelmäßig
Inventoren	18,64%	18,18%	81,82%
Innovatoren	27,41%	27,27%	72,73%
Korrelation	0,072**	0,065	-0,065
Konventionelle Innovatoren	16,79%	45,45%	54,55%
Nachhaltige Innovatoren	28,84%	29,03%	70,97%
Korrelation	0,116**	-0,126*	0,126*

Tab. 38: Kooperationsintensität in den Vergleichsgruppen

Die Kooperationsnetze der Inventoren unterscheiden sich sowohl in ihrer Größe als auch in Bezug auf die involvierten Partner von denen der Innovatoren (s. Abb. 82). Das Netzwerk der Innovatoren bindet Endkunden (Inventoren: 20%, Innovatoren: 46%), Partner aus dem eigenen Konzern (Inventoren: 0%, Innovatoren: 18%) sowie die Konkurrenz (Inventoren: 0%, Innovatoren: 28%) zu einem signifikant größeren Anteil ein. Die Inventoren kooperieren mit öffentlichen Forschungsinstitutionen (80%) sehr viel häufiger als die Innovatoren (36%). Das Kooperationsnetzwerk der Innovatoren ist insgesamt größer als das der Inventoren. Dieser Unterschied ist aber nicht signifikant.

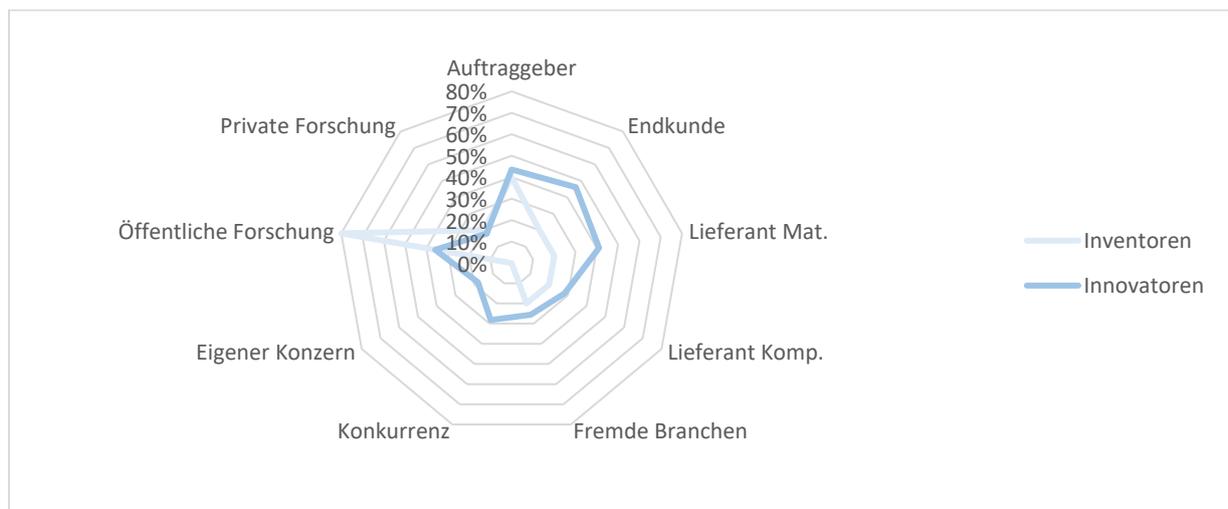


Abb. 82: Kooperationsnetzwerke der Inventoren und Innovatoren

Die niedrigere Beteiligung öffentlicher Forschungsinstitutionen an den Kooperationen der Innovatoren lässt sich möglicherweise mit deren höherem Engagement in unternehmenseigene Forschung und Entwicklung begründen und deutet auf eine stärkere Abhängigkeit der Inventoren von externem Wissen hin. Die signifikant größere Nähe zum Endkunden der Innovatoren könnte als Erfolgsdeterminante insbesondere in der Phase der Markteinführung interpretiert werden. Aus diesen Ergebnissen lassen sich die folgenden Hypothesen ableiten:

H 47. Inventoren sind stärker von externem Wissen abhängig als Innovatoren und kooperieren daher häufiger mit öffentlichen Forschungsinstitutionen.

H 48. Die größere Nähe zum Endkunden sowie die Kooperationen mit der Konkurrenz und Materiallieferanten beeinflusst den erfolgreichen Abschluss von Innovationsprozessen positiv.

Im Vergleich der nachhaltigen und konventionellen Vergleichsgruppen zeigen sich bezüglich der Kooperationsnetzwerke keine signifikanten Unterschiede. Im Netzwerk der nachhaltigen Innovatoren haben die Endkunden und die Materiallieferanten (jeweils 44%) den größten Stellenwert. Bei den konventionellen Innovatoren sind dies die Auftraggeber (60%). Das Kooperationsnetzwerk der nachhaltigen Innovatoren ist größer als das der konventionellen Innovatoren (s. Abb. 83), aber auch diese Differenz ist nicht signifikant.

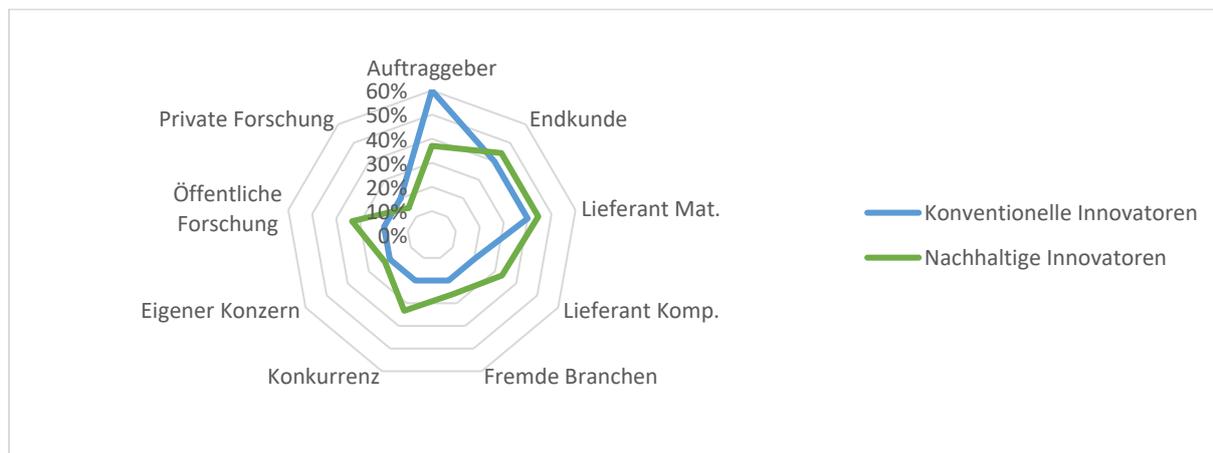


Abb. 83: Kooperationsnetzwerke konventioneller und nachhaltiger Innovatoren

Die Stärke der Netzwerkbeziehungen der nachhaltigen Innovatoren ist geringfügig schwächer als die der konventionellen Vergleichsgruppe. Diese Ergebnisse bestätigen die besondere Bedeutung der Kooperationsnetzwerke für die nachhaltigen Innovatoren nicht. Auch lassen sich keine spezifischen Zusammenhänge zwischen einzelnen Kooperationspartner und dieser Innovatorengruppe ablesen. Die nachstehende Tabelle (Tab. 39) gibt einen Überblick über die Ausrichtung der Kooperationsnetzwerke in den einzelnen Vergleichsgruppen.

	Inventoren	Innovatoren	Korrelation	Konventionelle Innovatoren	Nachhaltige Innovatoren	Korrelation
Kooperationspartner	Vergleichsgruppen					
Auftraggeber	40,00%	43,59%	0,023	60,00%	37,04%	-0,170
Endkunde	20,00%	46,15%	0,168*	40,00%	44,44%	0,033
Lieferant Material	20,00%	41,03%	0,137	40,00%	44,44%	0,033
Lieferant Komponent.	20,00%	28,21%	0,058	20,00%	33,33%	0,104
Fremde Branchen	20,00%	25,64%	0,041	20,00%	25,93%	0,050
Konkurrenz	0,00%	28,21%	0,207**	20,00%	33,33%	0,104
Eigener Konzern	0,00%	17,95%	0,156*	20,00%	22,22%	0,020
Öffentl. Forschung	80,00%	35,90%	-0,285**	20,00%	33,33%	0,104
Private Forschung	20,00%	17,95%	-0,017	20,00%	14,81%	-0,052
Größe des Netzwerks	2,20	2,85	0,116	2,60	2,89	0,058
Stärke des Netzwerks	6,10	6,28	0,200	7,32	6,07	-0,150

Tab. 39: Kooperationspartner und –netzwerke in den Vergleichsgruppen

Die wichtigsten Kriterien bei der Wahl der Kooperationspartner sind bei den Inventoren vorhandene Kompetenz und Erfahrung (85%) gefolgt von bereits bestehenden Beziehungen (67%). Die Innovatoren bewerten die Bedeutung der Kriterien in umgekehrter Reihenfolge. 85% dieser Gruppe sehen

bestehende Beziehungen als ausschlaggebendes Kriterium bei der Partnerselektion gefolgt von Kompetenz und Erfahrung (63%). Signifikante Unterschiede zwischen den Vergleichsgruppen bestehen bei den folgenden Kriterien (s. Abb. 84):

- Bestehende Beziehung (Inventor 67%, Innovator 85%)
- Räumliche Nähe (Inventor: 17%, Innovator: 40%)
- Empfehlungen Dritter (Inventor 0%, Innovator: 21%).

In der Zusammenschau deuten diese Ergebnisse darauf hin, dass die Innovatoren besser regional und funktional vernetzt sind als die Inventoren: Sie bauen stärker auf bestehende Beziehungen, können sich in größerem Maße auf die Empfehlungen innerhalb ihres Netzwerks verlassen und sind auch besser in ihrer Region eingebunden. Hieraus lässt sich thesenhaft der folgende Zusammenhang formulieren:

H 49. Der Erfolg von Innovationsprozessen wird positiv beeinflusst durch die räumliche und funktionale Vernetzung der Unternehmen.

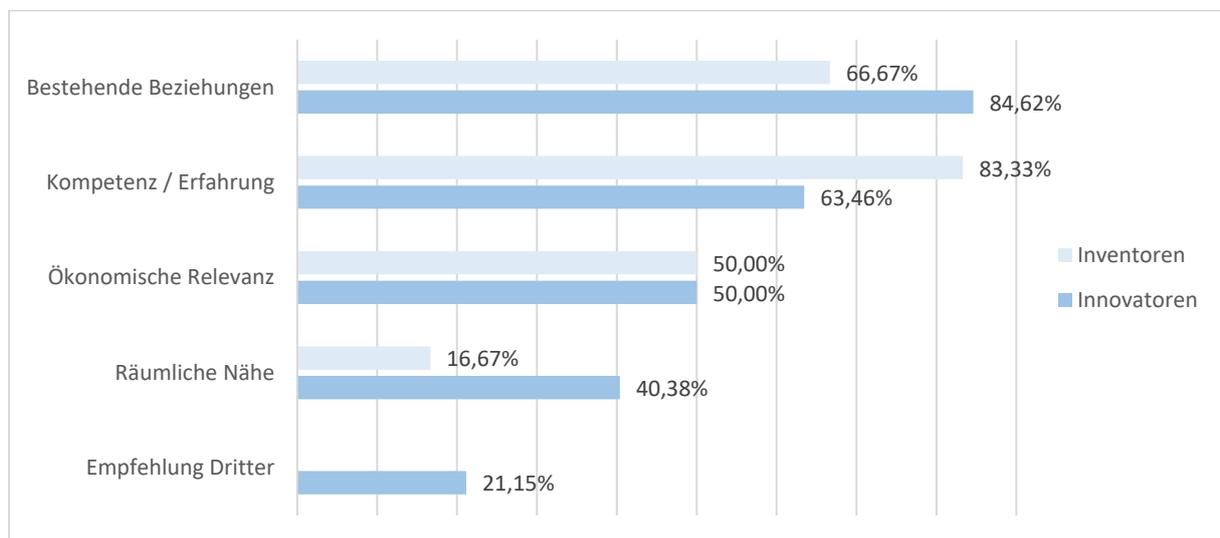


Abb. 84: Kriterien der Kooperationspartnerwahl der Inventoren und Innovatoren

Konventionelle und nachhaltige Innovatoren zeigen nur wenige Unterschiede bei den Auswahlkriterien ihrer Kooperationspartner (s. Abb. 85). Beiden Gruppen sind bestehende Beziehung am wichtigsten (konventionell: 88%, nachhaltig: 82%) gefolgt von der Kompetenz und Erfahrung der Kooperationspartner (konventionell: 75%, nachhaltig; 58%). Signifikant unterschiedlich ist die Bewertung der ökonomischen Bedeutung des Kooperationspartners für das eigene Unternehmen als Selektionskriterium. Ein signifikant größerer Anteil der nachhaltigen Innovatoren (58%) sieht diesen Faktor als ausschlaggebend als die konventionelle Vergleichsgruppe (25%). Die stärkere Gewichtung der ökonomischen Relevanz der Kooperationspartner seitens der Nachhaltigkeitsinnovatoren korrespondiert mit der signifikant geringeren Quote, in der diese ihre Neuprodukte eigenständig entwickeln.

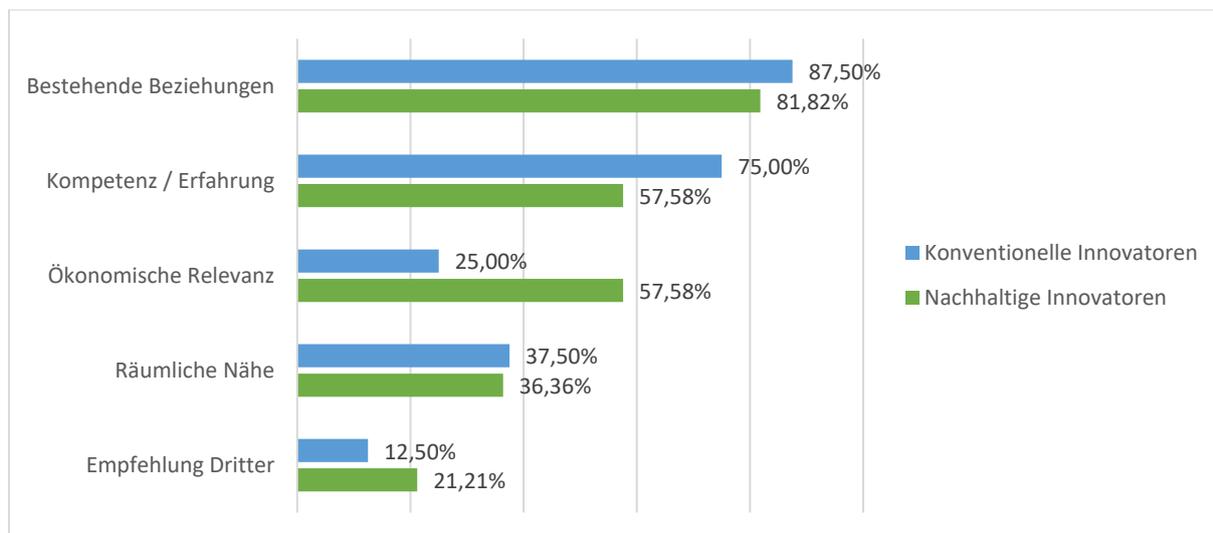


Abb. 85: Kriterien der Kooperationspartnerwahl konventioneller und nachhaltiger Innovatoren

Die nachstehende Tabelle (Tab. 40) gibt einen Überblick über die Relevanz der Selektionskriterien bei der Wahl der Kooperationspartner in den Vergleichsgruppen.

	Inventoren	Innovatoren	Korrelation	Konventionelle Innovatoren	Nachhaltige Innovatoren	Korrelation
Bestehende Beziehungen	66,67%	84,62%	0,145*	87,50%	81,82%	-0,060
Kompetenz / Erfahrung	83,33%	63,46%	-0,127	75,00%	57,58%	-0,142
Ökonomische Relevanz	50,00%	50,00%	0,000	25,00%	57,58%	0,258**
Räumliche Nähe	16,67%	40,38%	0,149*	37,50%	36,36%	-0,009
Empfehlung Dritter	0,00%	21,15%	0,164*	12,50%	21,21%	0,087

Tab. 40: Selektionskriterien bei der Wahl der Kooperationspartner in den Vergleichsgruppen

Eine Analyse der Kooperationshindernisse offenbart zahlreiche Unterschiede zwischen den Inventoren und den Innovatoren (s. Abb. 86).

Innovatoren messen den folgenden Kooperationshemmnissen eine signifikant höhere Bedeutung bei:

- Rechtliche Gestaltung schwierig
- Zu hohe Kosten
- Nicht genügend Personal
- Unerwünschter Know-how-Abfluss
- Zu zeitaufwendig.

Inventoren hingegen sehen in der Suche nach geeigneten Kooperationspartnern und der zu großen räumlichen Entfernung zum Partner signifikant bedeutsamere Hindernisse einer Kooperation als die Inventoren. Letzteres unterstreicht die Bedeutung der räumlichen Nähe für eine funktionierende Kooperation.

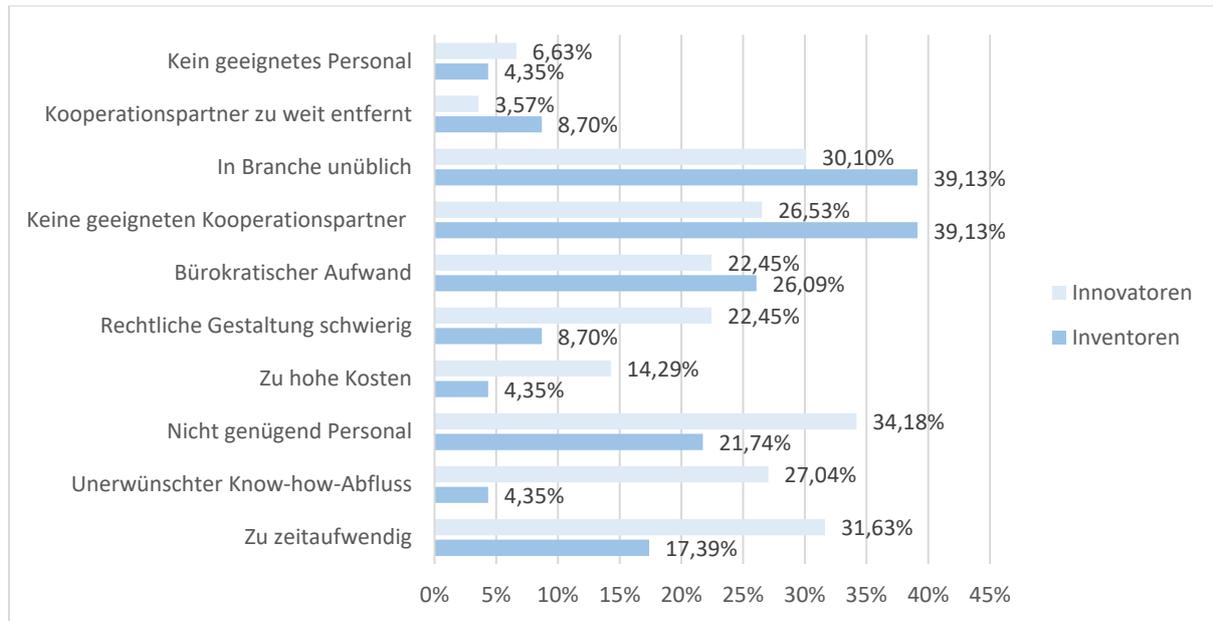


Abb. 86: Kooperationshindernisse der Inventoren und Innovatoren

Zwischen den konventionellen und nachhaltigen Innovatoren gibt es kaum signifikante Unterschiede in der Beurteilung der Kooperationshindernisse. Lediglich den zu hohen Zeitaufwand einer Kooperation nennen konventionelle Innovatoren (40%) signifikant häufiger als Hindernis zu kooperieren als nachhaltige Innovatoren (30%). Die folgende Tabelle (Tab. 41) zeigt die Relevanz der Kooperationshindernisse in den Vergleichsgruppen.

	Inventoren	Innovatoren	Korrelation	Konvent. Innovatoren	Nachhalt. Innovatoren	Korrelation
Kooperationshindernisse						
Zu zeitaufwendig	17,39%	31,63%	0,095**	40,26%	30,00%	-0,092*
Unerwünschter Know-how-Abfluss	4,35%	27,04%	0,161**	28,57%	27,69%	-0,008
Nicht genügend Personal	21,74%	34,18%	0,081*	27,27%	34,62%	0,066
Zu hohe Kosten	4,35%	14,29%	0,090**	18,18%	13,85%	-0,051
Rechtl. Gestaltung schwierig	8,70%	22,45%	0,104**	25,97%	22,31%	-0,036
Bürokratischer Aufwand	26,09%	22,45%	-0,027	25,97%	22,31%	-0,036
Kein geeigneter Partner	39,13%	26,53%	-0,086*	31,17%	26,15%	-0,047
In Branche unüblich	39,13%	30,10%	-0,060	31,17%	29,23%	-0,018
Partner zu weit entfernt	8,70%	3,57%	-0,079*	2,60%	4,62%	0,042
Kein geeignetes Personal	4,35%	6,63%	0,029	5,19%	6,15%	0,017

Tab. 41: Bedeutung von Kooperationshindernissen in den Vergleichsgruppen

10.1.3 Externe Einflussfaktoren des Unternehmensumfeldes

Die Einflussfaktoren des Unternehmensumfeldes umfassen neben Nachfragesog- und Technologiedruckfaktoren (Market Pull und Technology Push) den Bereich der regulativen Druck- und Sogfaktoren (Regulatory Push und Pull), den Sog von Leitbildern und Visionen (Vision Pull) sowie den Druck der Zivilgesellschaft (Shareholder Push). Ergänzt wird dieser Bereich durch die Wettbewerbsfaktoren. Die externen Einflussfaktoren werden in Form von Innovationsauslösern, -zielen und Innovationshindernissen abgefragt. Die Frage nach den Innovationsauslösern richtete sich nur an die Innovatoren, die nach den Innovationsauslösern nur an innovationsaktive Unternehmen, so dass die externen Einflussfaktoren nicht-innovationsaktiver Unternehmen nur über die Innovationshindernisse erfasst werden konnten.

Market Pull-Faktoren

Die Market Pull-Faktoren setzen sich zusammen aus marktbezogenen Innovationsauslösern, Innovationszielen und Innovationshindernissen. Durch Nachfrage ausgelöste Innovationen sind signifikant häufiger bei den nachhaltigen Innovatoren (80%) als bei den konventionellen Innovatoren (59%). Der Unterschied ist noch größer bei der zukünftigen Nachfrage (s. Abb. 87). 78% der nachhaltigen und nur 52% der konventionellen Innovatoren benennen die zukünftige Nachfrage ihrer Kunden als Auslöser ihrer Innovationen. Die Differenz ist bei der bestehenden Nachfrage geringer, aber der Zusammenhang ist dennoch signifikant.

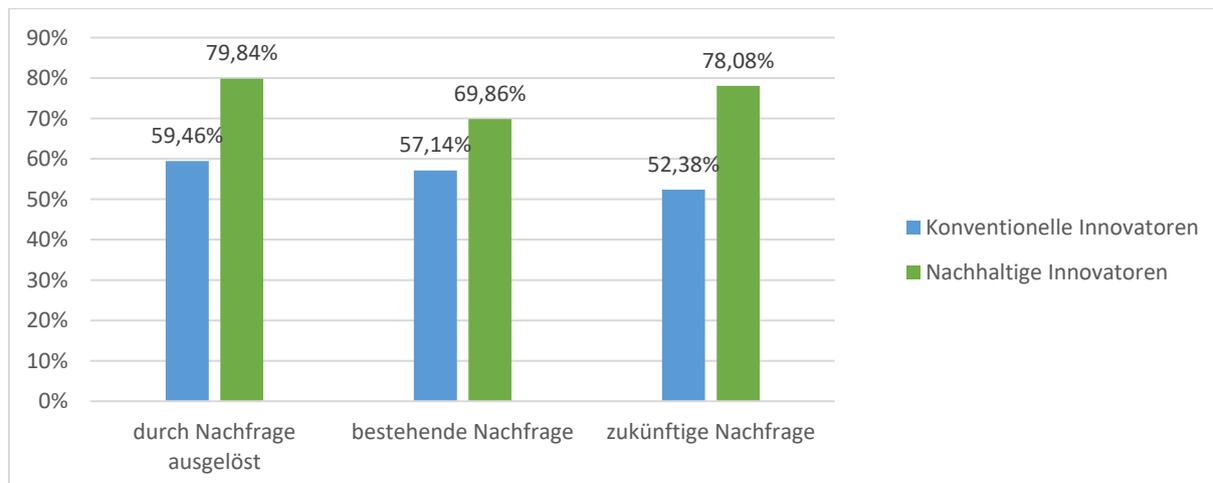


Abb. 87: Market Pull-Faktoren als Auslöser konventioneller und nachhaltiger Innovationen

Ein signifikant größerer Anteil der Innovatoren als der Inventoren richtet seine Innovationsaktivitäten auf eine *Marktanteilserhöhung* aus (Inventoren: 47%, Innovatoren: 56%). Das Innovationsziel *Eroberung neuer Märkte* ist für die beiden Gruppen hingegen gleich relevant (Inventoren und Innovatoren: jeweils 50%). Für die nachhaltigen Innovatoren sind beide Innovationsziele signifikant wichtiger als für die konventionelle Vergleichsgruppe (s. Abb. 88). Auf eine Erhöhung des Marktanteiles richten 48% der konventionellen und 56% der nachhaltigen Innovatoren ihre Innovationsaktivitäten aus. Noch deutlicher ist der Unterschied bei der Eroberung neuer Märkte. 41% der konventionellen Vergleichsgruppe benennt dieses Innovationsziel als wichtig, bei den nachhaltigen Innovatoren sind es 56%.

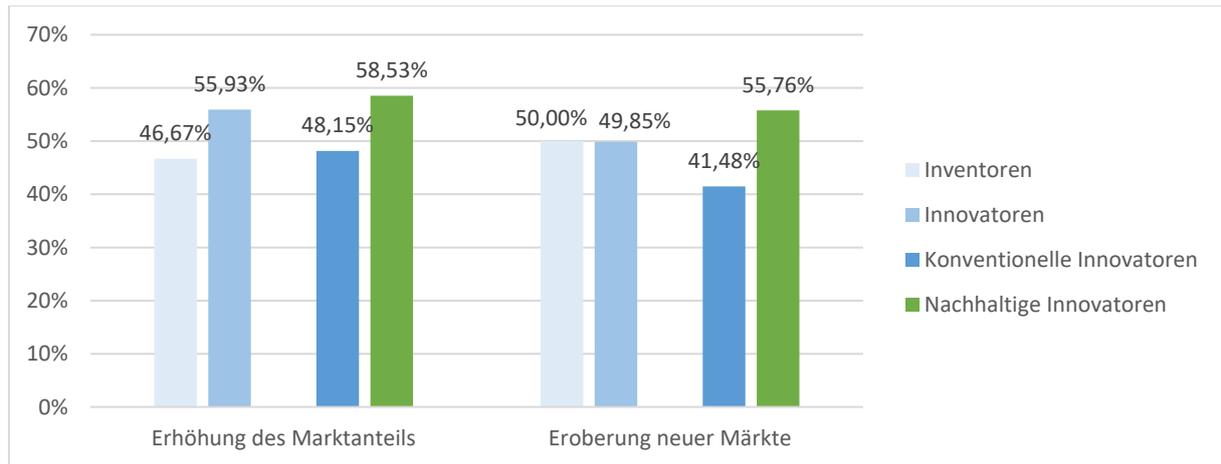


Abb. 88: Relevanz marktbezogener Innovationsziele in den Vergleichsgruppen

Bei den marktbezogenen Innovationshindernissen gibt es nur geringfügige Differenzen in den Vergleichsgruppen (s. Abb. 89). Die größte Bedeutung wird der fehlenden Innovationsbereitschaft der Kunden zugemessen: In etwa ein Drittel der Unternehmen sehen diese als ein wichtiges Hemmnis in ihren Innovationsaktivitäten. Unsichere Marktchancen ihrer Innovationen behindern mehr Inventoren (29%) als Innovatoren (16%). Dieser Unterschied ist signifikant. 19% der nachhaltigen und 12% der konventionellen Innovatoren benennen unsichere Marktchancen als Innovationshindernis. Fehlende Marktinformationen sind für Inventoren relevanter (12%) als für die Innovatoren (8%). Dieser Zusammenhang ist aber nicht signifikant. Ein nur geringfügiger Unterschied zeigt sich diesbezüglich zwischen den nachhaltigen Innovatoren (9%) und der konventionellen Vergleichsgruppe (6%).

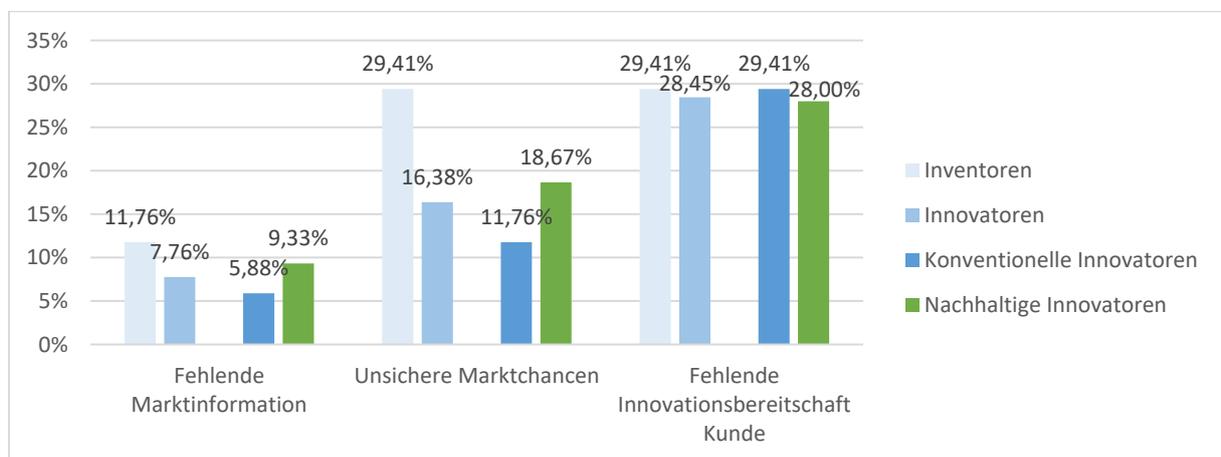


Abb. 89: Relevanz marktbezogener Innovationshindernisse in den Vergleichsgruppen

In der Zusammenschau zeigt sich eine deutliche Relevanz der Market-Pull-Faktoren für die nachhaltigen Innovatoren. Mit Ausnahme der marktbezogenen Innovationshindernisse zeigt sich bei allen Kriterien eine stärkere Relevanz für die nachhaltige Vergleichsgruppe. Der Vergleich zwischen Inventoren und Innovatoren zeichnet kein so klares Bild. Die größere Bedeutung der Ausrichtung der Innovationsaktivitäten auf eine Erhöhung des Marktanteils sowie die geringere Bewertung fehlender Marktinformationen deutet aber auf eine größere Marktnähe der Innovatoren hin.

Aus diesen Erkenntnissen lassen sich die folgenden Zusammenhänge thesenhaft formulieren:

H 50. Eine Nachfrageorientierung der Unternehmen wirkt sich positiv auf den erfolgreichen Abschluss von Innovationsprojekten aus.

H 51. Nachfrageorientierte Faktoren haben für nachhaltige Innovationen eine stärkere Relevanz als für konventionelle Innovationen.

Die nachstehende Tabelle (Tab. 42) zeigt die Relevanz der Market Pull-Faktoren in den Vergleichsgruppen.

	Inventoren	Innovatoren	Korrelation	Konvent. Innovatoren	Nachhaltige Innovatoren	Korrelation
Innovationsauslöser						
Nachfrage	-	-	-	59,46%	79,84%	0,198**
Bestehende Nachfrage	-	-	-	57,14%	69,86%	0,113*
Zukünftige Nachfrage	-	-	-	52,38%	78,08%	0,239**
Innovationsziele						
Erhöhung des Marktanteils	46,67%	55,93%	0,067**	48,15%	58,53%	0,089**
Eroberung neuer Märkte	50,00%	49,85%	-0,001	41,48%	55,76%	0,122**
Innovationshindernisse						
Fehlende Marktinformation	11,76%	7,76%	-0,049	5,88%	9,33%	0,707
Unsichere Marktchancen	29,41%	16,38%	-0,113**	11,76%	18,67%	0,475
Fehlende Innovationsbereitschaft Kunde	29,41%	28,45%	-0,007	29,41%	28,00%	-0,122

Tab. 42: Bedeutung der Market Pull-Faktoren in den Vergleichsgruppen

Technology Push-Faktoren

Technology Push-Faktoren setzen sich aus unternehmensinternen und –externen Faktoren zusammen. Als unternehmensexterne Faktoren werden in der deskriptiven Analyse die Auswirkungen vorangegangener Neuerungen untersucht. Technologische Neuerungen lösen bei 70% der konventionellen und 66% der nachhaltigen Innovatoren Innovationen aus und spielen damit für beide Vergleichsgruppen eine bedeutsame Rolle (s. Abb. 90). Vorangegangene organisatorische Neuerungen haben einen etwas geringeren Stellenwert. Sie werden von einem signifikant höheren Anteil der nachhaltigen Innovatoren als auslösender Faktor ihrer Innovationen benannt (konventionell: 49%, nachhaltig: 65%).

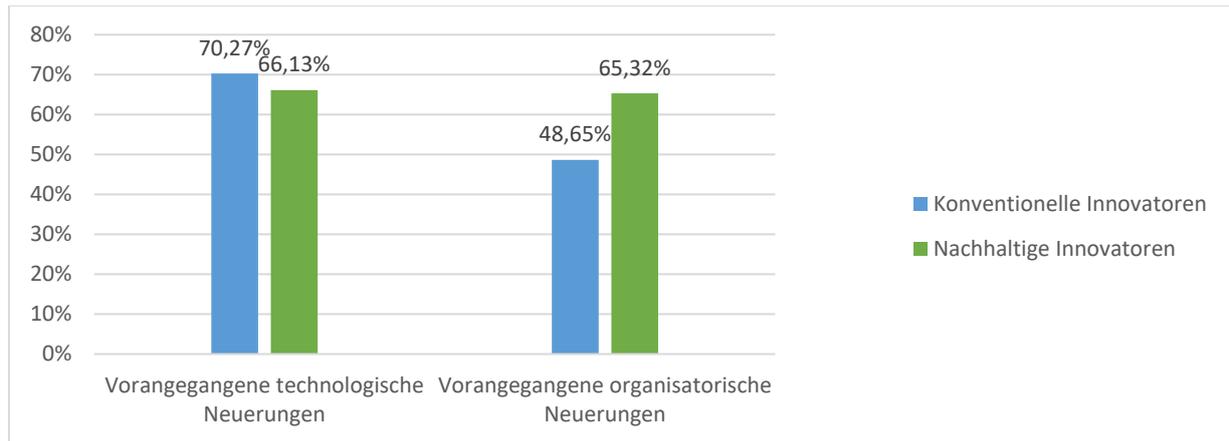


Abb. 90: Technology Push-Faktoren als Auslöser nachhaltiger Innovationen

Da die Gruppe der Inventoren mit der Frage nach den Innovationsauslösern nicht adressiert wurde, werden als stellvertretende Größen zur Überprüfung der Bedeutung der Technology Push-Faktoren für die Vergleichsgruppe Inventor/Innovator die Technologieorientierung des Wettbewerbs, die Innovationsbereitschaft der Lieferanten sowie fehlende technische Informationen herangezogen. Die Analyse ergibt keine signifikanten Unterschiede bezüglich dieser Faktoren zwischen den Inventoren und den Innovatoren, so dass von keiner besonderen Relevanz externer Technology Push-Faktoren für den Erfolg von Innovationsprozessen ausgegangen wird. Aus den Ergebnissen lässt sich die folgende These formulieren:

H 52. Vorangegangene organisatorische Neuerungen wirken sich positiv auf nachhaltige Innovationen aus.

Die nachstehende Tabelle (Tab. 43) zeigt die Relevanz der externen Technology Push-Faktoren in den Vergleichsgruppen.

	Inventor	Innovator	Korrelation	Konv. Innovator	Nachh. Innovator	Korrelation
Innovationsauslöser						
Vorangegangene techn. Neuerung	-	-	-	70,27%	66,13%	-0,037
Vorangegangene org. Neuerung	-	-	-	48,65%	65,32%	0,144**
Innovationshindernis						
Fehlende Innovationsbereitschaft Lieferant	87,83%	83,33%	-0,046			
Fehlende technische Information	87,10%	88,89%	0,013			
Wettbewerbsprofil						
Technologieführerschaft	85,31%	83,56%	-0,023			

Tab. 43: Relevanz von Technology Push-Faktoren in den Vergleichsgruppen

Regulatory Push-Faktoren

Zu den Regulatory Push-Faktoren zählen neben regulativen Faktoren als Innovationsauslöser, regulative Innovationsziele und –hindernisse. Gesetze und Regulierungen werden von einem signifikant höheren Anteil an nachhaltigen Unternehmen als Auslöser ihrer Innovationen genannt (konventionell: 35%, nachhaltig: 49%). Zukünftige Regulierungen sind hierbei von leicht größerer Bedeutung für die nachhaltige Vergleichsgruppe (konventionell: 77%, nachhaltig: 84%), aktuelle Regulierung haben für die konventionellen Innovatoren einen höheren Stellenwert (konventionell: 85%, nachhaltig: 80%). Diese Unterschiede sind aber nicht signifikant. Selbstverpflichtungen, als ein weniger restriktives regulatives Instrument, lösen in signifikant größerem Maße nachhaltige als konventionelle Innovationen aus (konventionell: 38%, nachhaltig: 59%). Die folgende Abbildung (Abb. 91) zeigt die Relevanz der regulativen Innovationsauslöser für die konventionellen und nachhaltigen Innovatoren.

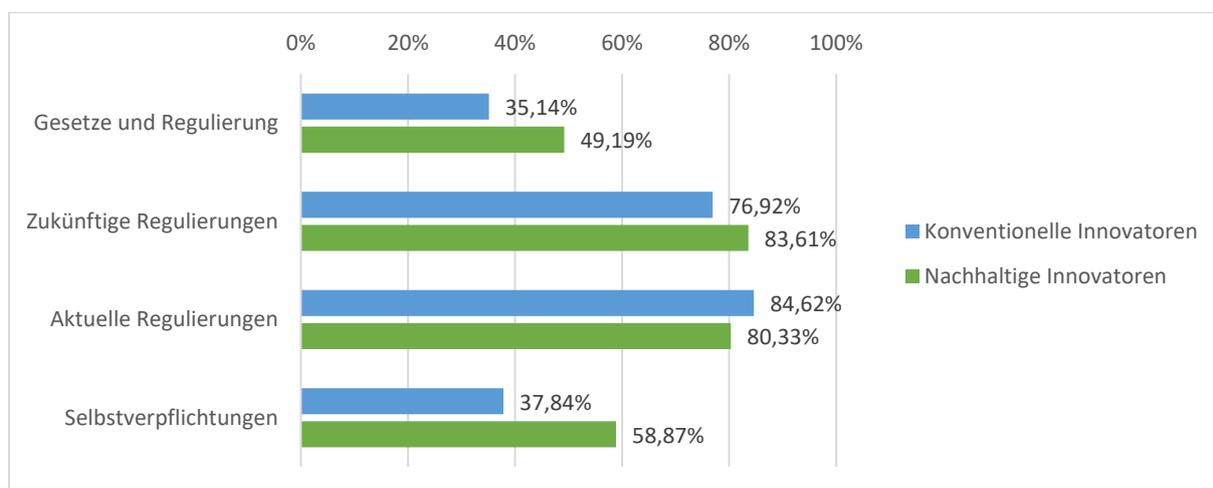


Abb. 91: Regulative Faktoren als Auslöser konventioneller und nachhaltiger Innovationen

Die Ausrichtung ihrer Innovationsaktivitäten an regulativen Faktoren ist für die Innovatoren von größerer Bedeutung als für die Inventoren. Bei dem Ziel *Erfüllung von Normen und Standards* ist dieser Unterschied signifikant (Inventoren 57%, Innovatoren: 65%). Für die nachhaltige Vergleichsgruppe ist sowohl die *Erfüllung von Gesetzen und Regulierungen* (konventionell: 38%, nachhaltig: 59%) als auch die *Erfüllung von Normen und Standards* (konventionell: 59%, nachhaltig: 67%) von signifikant größerem Stellenwert als für die konventionellen Innovatoren (Abb. 92).

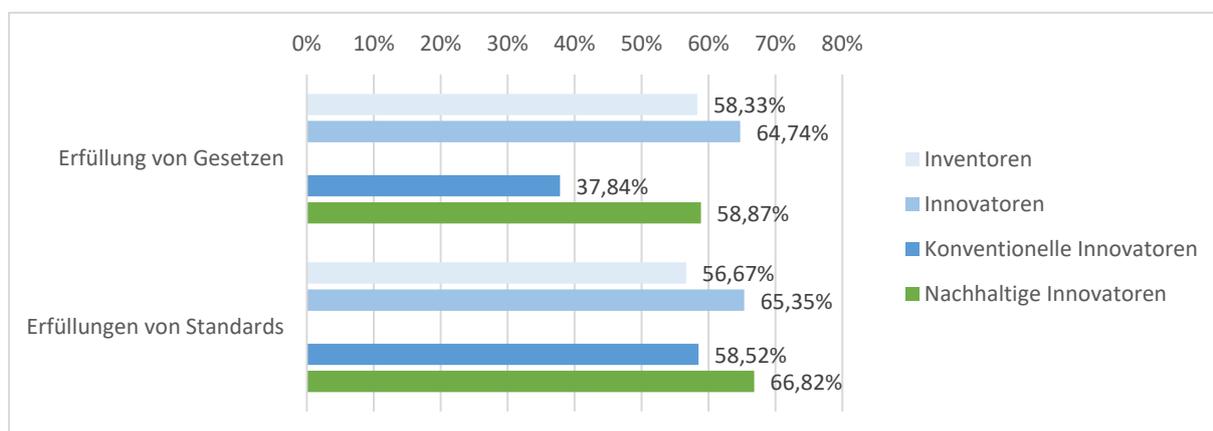


Abb. 92: Relevanz von regulativen Innovationszielen in den Vergleichsgruppen

Unter den regulativen Innovationshindernissen wirken sich insbesondere langwierige Verwaltungs- und Planungsverfahren negativ auf innovationsaktive Unternehmen aus (Inventoren: 35%, Innovatoren: 37%). Ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Vergleichsgruppen besteht bei den uneinheitlichen Regelungen, die von 18% der Inventoren und 31% der Innovatoren als Hemmnis für ihre Innovationsaktivitäten gesehen werden. Auch restriktive Gesetzgebungen haben einen höheren Stellenwert für Innovatoren (34%) als für Inventoren (24%). Diese Differenz ist aber nicht signifikant. Der Vergleich zwischen konventionellen und nachhaltigen Innovatoren zeigt einen signifikant stärkeren Zusammenhang zwischen der nachhaltigen Vergleichsgruppe und den untersuchten regulativen Innovationshindernissen (Abb. 93):

- Langwierige Verwaltungs- und Planungsverfahren (konventionell: 6%, nachhaltig: 44%)
- Uneinheitliche Regelungen und Standards (konventionell: 6%, nachhaltig: 39%)
- Restriktive Gesetzgebung: konventionell: 18%, nachhaltig: 37%).

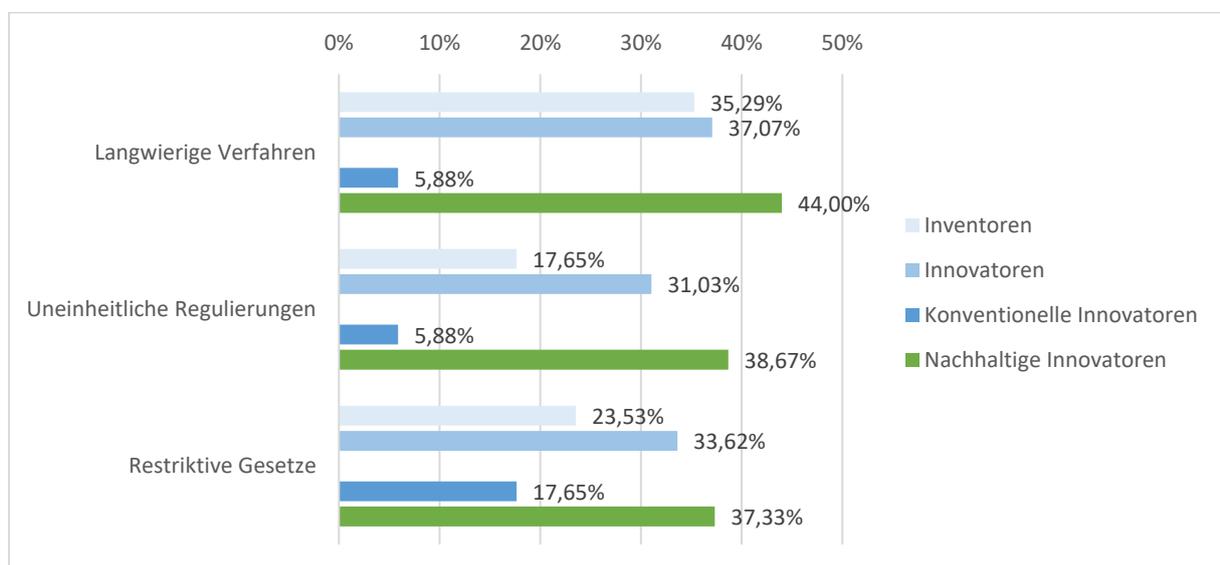


Abb. 93: Stellenwert regulativer Innovationshemmnisse in den Vergleichsgruppen

In der Zusammenschau der Ergebnisse wird ein deutlicher Einfluss der Regulatory Push-Faktoren auf die nachhaltigen Innovatoren erkennbar, sowohl im positiven Sinne bei den Innovationsauslösern und –zielen als auch im negativen Sinne bei den Innovationshemmnissen sind die ablesbaren Korrelationen signifikant stärker (s. Tab. 44). Im Vergleich der Inventoren und der Innovatoren zeigen sich nur Zusammenhänge bei der Erfüllung von Normen und Standards sowie bei uneinheitlichen Regulierungen. Hieraus lassen sich folgende Hypothesen ableiten:

- H 53. Regulatory Push-Faktoren haben einen positiven Effekt auf den Erfolg von Innovationsprozessen.*
- H 54. Innovatoren sind stärker von der hemmenden Wirkung uneinheitlicher Regulierungen betroffen als Inventoren.*
- H 55. Regulatory Push- Faktoren wirken in besonderem Maße positiv auf nachhaltige Innovationen.*
- H 56. Regulatorische Hemmnisse betreffen in besonderem Maße nachhaltige Innovatoren.*

	Inventoren	Innovatoren	Korrelation	Konvent. Innovatoren	Nachh. Innovatoren	Korrelation
Innovationsauslöser						
Gesetze und Regulierung	-	-	-	35,14%	49,19%	0,119**
Zukünftige Regulierungen	-	-	-	76,92%	83,61%	0,067
Aktuelle Regulierungen	-	-	-	84,62%	80,33%	-0,042
Selbstverpflichtungen	-	-	-	37,84%	58,87%	0,178**
Innovationsziele						
Erfüllung von Gesetzen	58,33%	64,74%	0,048	37,84%	58,87%	0,074*
Erfüllungen von Standards	56,67%	65,35%	0,065**	58,52%	66,82%	0,074*
Innovationshemmnisse						
Langwierige Verfahren	35,29%	37,07%	0,012	5,88%	44,00%	0,306**
Uneinheitliche Regulierungen	17,65%	31,03%	0,098*	5,88%	38,67%	0,271**
Restriktive Gesetze	23,53%	33,62%	0,072	17,65%	37,33%	0,162**

Tab. 44: Relevanz der Regulatory Push-Faktoren in den Vergleichsgruppen

Regulatory Pull-Faktoren

Die Regulatory Pull-Faktoren fokussieren auf die Inanspruchnahme öffentlicher Forschungsförderung, die Ausrichtung der Innovationsaktivitäten auf öffentliche Subventionen sowie einen Mangel an öffentlicher Forschungsförderung. Der Anteil, der innovationsaktiven Unternehmen, die öffentliche Forschungsförderung in Anspruch genommen haben, lag in der Umfrage 2016 bei 13%, 2018 bei 11%. In den einzelnen Vergleichsgruppen zeigt sich hinsichtlich der Förderquote kein signifikanter Unterschied (s. Tab. 45).

	Inventoren	Innovatoren	Korrelation	Konvent. Innovatoren	Nachh. Innovatoren	Korrelation	Förderquote
2016	18,18%	12,99%	-0,035	12,21%	12,68%	-0,030	13,33%
2018	12,16%	11,11%	0,019	7,14%	11,49%	0,061	11,36%
Aggr.	14,41%	12,47%	-0,038	10,70%	12,33%	0,006	12,71%

Tab. 45: Anteil der durch öffentliche Forschungsgelder geförderten Unternehmen in den Vergleichsgruppen

In der Umfrage 2016 wurden die geförderten Unternehmen nach den Effekten der öffentlichen Forschungsförderung gefragt. Die Hälfte der geförderten Unternehmen (50%) benannte als Effekt öffentlicher Forschungsförderungen, dass durch diese das Projekt erst ermöglicht wurde. Ein Drittel (33%) sah die Förderung als verantwortlich für eine Erhöhung des technologischen Anspruchs in den Projekten. Eine Erweiterung des Projektumfangs als Effekt öffentlicher Forschungsförderung nannten nur 19%, eine Beschleunigung der Projekte nur 14% der Unternehmen. Einen signifikanten Unterschied bei den Fördereffekten gibt es nur zwischen den konventionellen und nachhaltigen Innovatoren. Diese benennen zu einem signifikant höheren Anteil eine *Beschleunigung der Projekte* (konventionell: 0%, nachhaltig: 20%) sowie eine *Erhöhung des technologischen Anspruchs* (konventionell: 14%, nachhaltig: 45%) als Effekte der Förderung (s. Abb. 94).

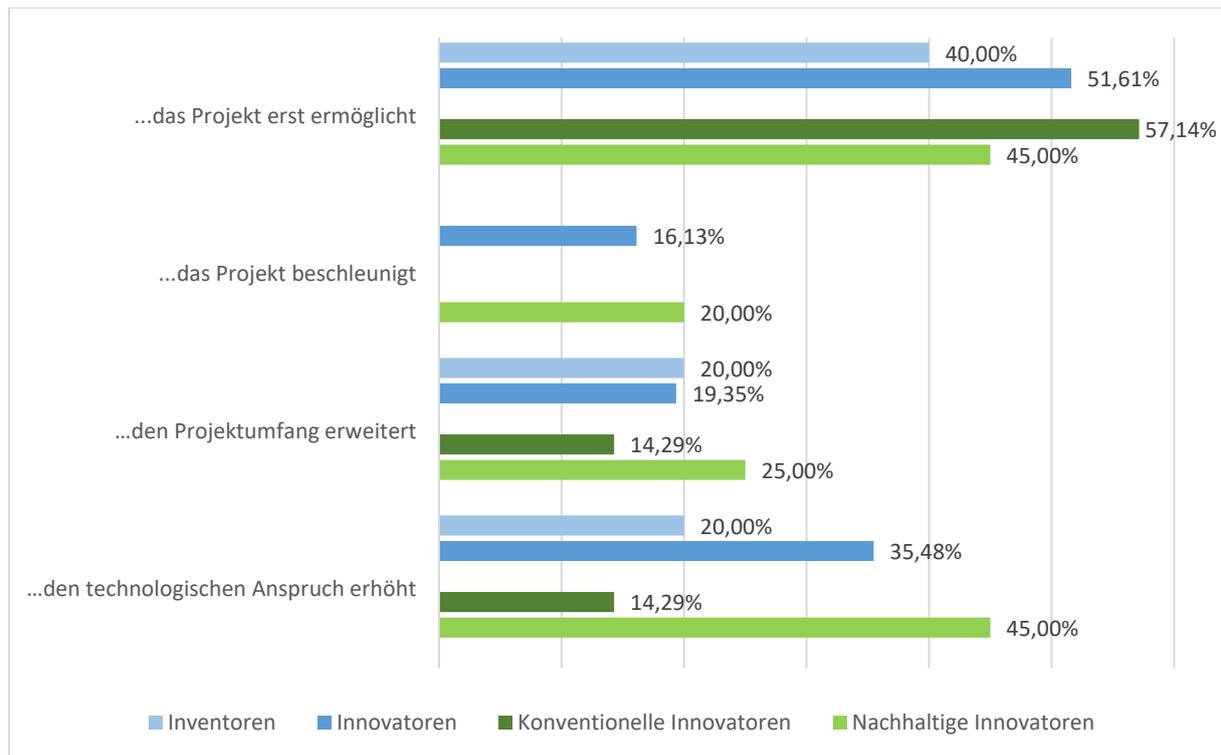


Abb. 94: Effekte öffentlicher Forschungsförderung in den Vergleichsgruppen

In der Befragung 2016 wurden die Unternehmen auch nach den Hindernissen gefragt, die eine Inanspruchnahme öffentlicher Forschungsförderung erschwert oder verhindert haben (s. Abb. 95). Am häufigsten nannten die Unternehmen die in Relation zum Antragsaufwand (49%) oder aber zu den Projektkosten (42%) zu geringe Förderungshöhe. Die Komplexität und der hohe Zeitaufwand von Forschungsanträgen (45%) sowie mangelnde Kenntnis über vorhandene Fördermöglichkeiten (37%) waren weitere Hemmnisse, die eine Inanspruchnahme erschwerten oder verhinderten. Mehr als ein Viertel der Unternehmen (26%) konstatierte keine förderfähigen Projekte zu haben. Signifikante Unterschiede in den Förderhemmnissen zeigen sich nur im Vergleich der Inventoren und Innovatoren. Signifikant häufiger wird von den Innovatoren die in Relation zum Antragsaufwand (Innovatoren: 52%, Inventoren: 26%) bzw. zu den Projektkosten (Innovatoren: 44%, Inventoren: 28%) zu geringe Höhe der Fördergelder als Förderhemmnis genannt.

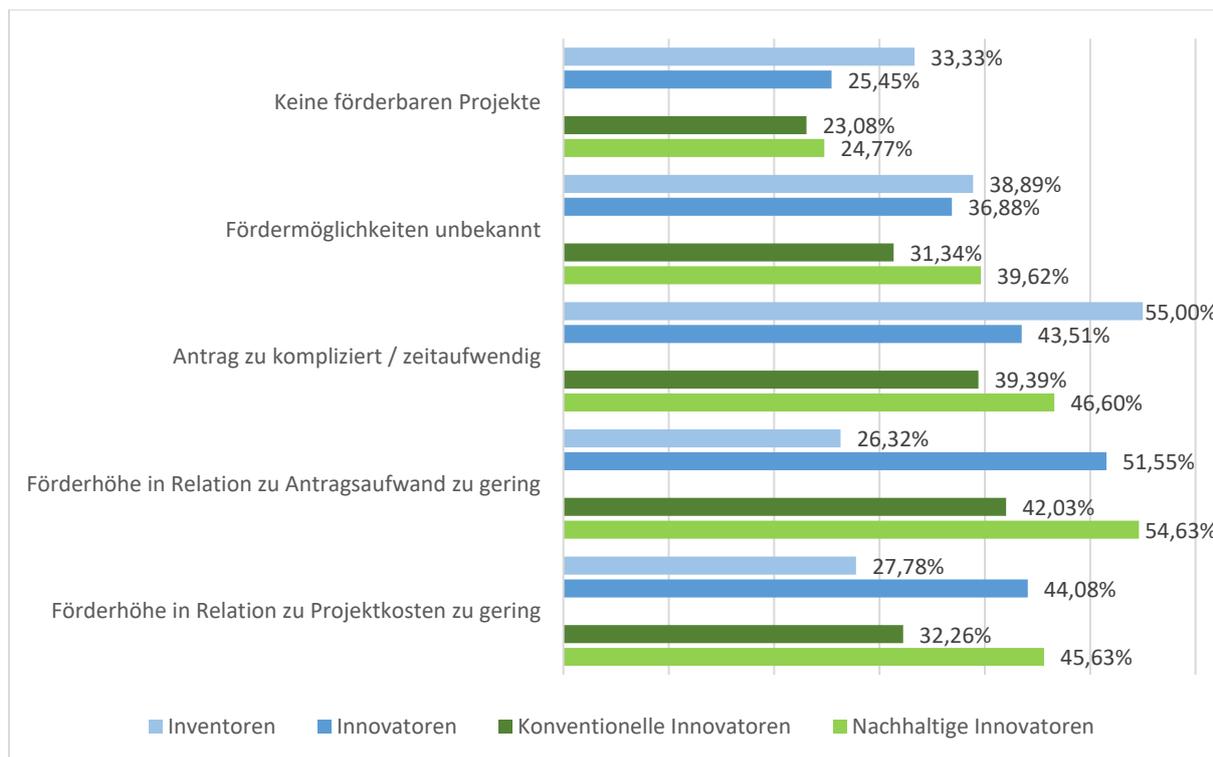


Abb. 95: Förderhemmnisse in den Vergleichsgruppen

In der Zusammenfassung der Regulatory Pull-Faktoren ist kein in besonderem Maße auf Innovatoren einwirkender Effekt der öffentlichen Förderung ablesbar. Öffentliche Subventionen als Auslöser von Innovationen sind für konventionelle Innovatoren (16%) zu einem geringeren Anteil relevant als bei den nachhaltigen Innovatoren (23%). Dieser Unterschied ist aber nicht signifikant (s. Tab. 46). Einzig bei dem Mangel an Fördermöglichkeiten zeigt sich ein signifikanter Effekt – diesen sehen deutlich mehr nachhaltige Innovatoren (37%) als konventionelle Innovatoren (18%) als Innovationshindernis. Weder die Analyse der Förderquote noch der Förderhindernisse lassen auf einen besonderen Effekt öffentlicher Forschungsförderung auf Nachhaltigkeitsinnovationen schließen. Die signifikant positivere Beurteilung des Fördereffekts *Erhöhung des technologischen Anspruchs* lässt einen positiven Einfluss der öffentlichen Forschungsförderung auf den Innovationsgrad oder aber den Nachhaltigkeitseffekt vermuten⁶⁶. Aus den Ergebnissen lässt sich die folgende Hypothese ableiten:

H 57. Nachhaltige Innovatoren sind besonders von einem Mangel an Fördermöglichkeiten betroffen.

⁶⁶ Zu den Ergebnissen der deskriptiven Analyse des Einflusses öffentlicher Forschungsförderung auf den Innovationsgrad bzw. den Nachhaltigkeitseffekt s. Kap.10.2.2.6.

Die nachstehende Tabelle (Tab. 45) zeigt die Relevanz der Regulatory Pull-Faktoren in den Vergleichsgruppen.

	Inventoren	Innovatoren	Korrelation	Konvent. Innovatoren	Nachh. Innovatoren	Korrelation
Teilnahme an öfftl. Forschungsförderung	14,66%	12,66%	-0,022	12,21%	12,21%	0,000
Innovationsauslöser						
Öffentliche Förderung	-	-	-	16,22%	22,58%	0,066
Innovationshemmnis						
Mangel an Fördermöglichkeiten	29,41%	31,90%	0,018	17,65%	37,33%	0,162**
Fördereffekte						
...das Projekt erst ermöglicht	40,00%	51,61%	0,080	57,14%	45,00%	-0,106
...das Projekt beschleunigt	0,00%	16,13%	0,161	0,00%	20,00%	0,247*
...den Projektumfang erweitert	20,00%	19,35%	-0,006	14,29%	25,00%	0,113
...den technolog. Anspruch erhöht	20,00%	35,48%	0,114	14,29%	45,00%	0,279**
Förderhemmnisse						
Keine förderbaren Projekte	33,33%	25,45%	-0,038	23,08%	24,77%	0,033
Fördermöglichkeiten unbekannt	38,89%	36,88%	0,008	31,34%	39,62%	0,103
Antrag zu aufwendig	55,00%	43,51%	-0,023	39,39%	46,60%	0,041
Förderhöhe / Antragsaufwand zu gering	26,32%	51,55%	0,175**	42,03%	54,63%	0,084
Förderhöhe / Projektkosten zu gering	27,78%	44,08%	0,124*	32,26%	45,63%	0,110

Tab. 46: Bedeutung der Regulatory Pull-Faktoren in den Vergleichsgruppen

Vision Pull-Faktoren

Leitbilder und Visionen auf Unternehmens- oder Branchenebene, die sogenannten Vision Pull-Faktoren, werden von den Unternehmen am häufigsten als Auslöser ihrer Innovationen genannt. Bei den nachhaltigen Innovatoren ist es mit 82% ein signifikant größerer Anteil der Unternehmen als bei den konventionellen mit 73%, die Vision Pull als Innovationsauslöser benennen (s. Tab. 47). Hieraus lässt sich folgern:

H 58. Visionen und Leitbilder wirken sich positiv auf den Erfolg von Nachhaltigkeitsinnovationen aus.

	Konventionelle Innovatoren	Nachhaltige Innovatoren	Korrelation
Visionen und Leitbilder	72,97%	82,26%	0,098*

Tab. 47: Bedeutung des Vision Pull für konventionelle und nachhaltige Innovatoren

Mehr als ein Drittel (36%) der nachhaltigen Innovatoren und nur 16% der konventionellen Vergleichsgruppe geben an, dass Druck aus der Zivilgesellschaft Innovationen in ihrem Unternehmen ausgelöst haben (s. Tab. 48). Dieser signifikante Unterschied entspricht den Erwartungen, dass die „Macht des Skandals“ (Ahrens et al. 2006) in besonderem Maße für Nachhaltigkeitsinnovationen von Relevanz ist. Hieraus lässt sich die folgende Hypothese ableiten:

H 59. Zivilgesellschaftlicher Druck fördert die Entwicklung von Nachhaltigkeitsinnovationen.

	Konventionelle Innovatoren	Nachhaltige Innovatoren	Korrelation
Druck der Zivilgesellschaft	16,22%	35,48%	0,175**

Tab. 48: Relevanz des Drucks durch die Zivilgesellschaft für konventionelle und nachhaltige Innovationen

Wettbewerbsfaktoren

Die Wettbewerbsfaktoren umfassen die Kategorie Wettbewerbsprofil, welches die Art des Wettbewerbs beschreibt, sowie den Wettbewerbsdruck, in dem die Stärke der Wettbewerbskräfte zum Ausdruck kommt. Die Wertschöpfungskette Immobilien ist eher durch einen Preis- als einen Qualitätswettbewerb geprägt. Der Unterschied ist allerdings nicht so deutlich wie erwartet: 53% der befragten Unternehmen geben an, dass der Konkurrenzkampf auf ihrem Hauptsatzmarkt „stark“ bis „sehr stark“ über den Preis ausgetragen wird. 46% sehen einen Qualitätswettbewerb und nur 32% einen Technologie geführten Wettbewerb als vorherrschend an. Am stärksten aber ist der Wettbewerb in der Wertschöpfungskette Immobilien geprägt von einer Serviceorientierung (56%) sowie dem Wunsch, flexibel auf Kundenwünsche zu reagieren (64%). Das Vorhalten einer breiten Produktpalette spielt in der Wertschöpfungskette nur eine untergeordnete Rolle (37%). Die nachfolgende Abbildung (Abb. 96) zeigt das Wettbewerbsprofil der befragten Unternehmen in der Wertschöpfungskette Immobilien.

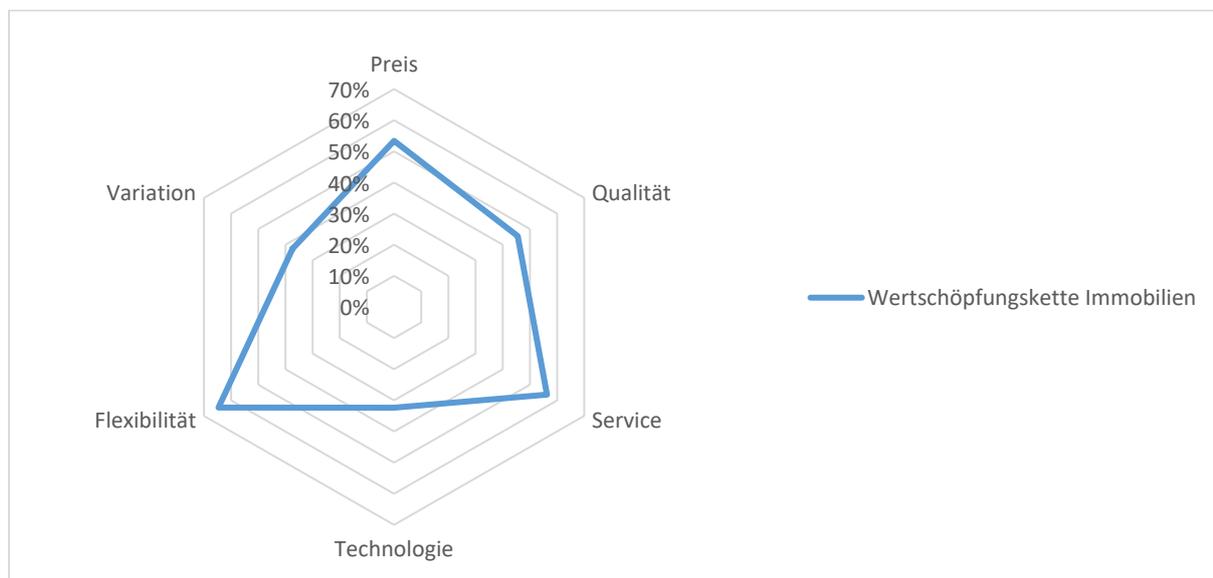


Abb. 96: Ausprägung des Wettbewerbsprofils in der Wertschöpfungskette Immobilien

Der Wettbewerbsdruck entsteht in der wenig international orientierten Wertschöpfungskette Immobilien (Abb. 97) nur zu einem geringen Anteil durch Konkurrenz aus dem Ausland (6%). Bedeutsamer sind eher die Markteintritte neuer Unternehmen (14%). Das Marktumfeld ist in ähnlichem

Ausmaß von einer Intransparenz der Kundennachfrage (14%) und des Konkurrentenhandelns (13%) geprägt. Eine geringere Rolle spielt die leichte Ersetzbarkeit der Produkte (10%).

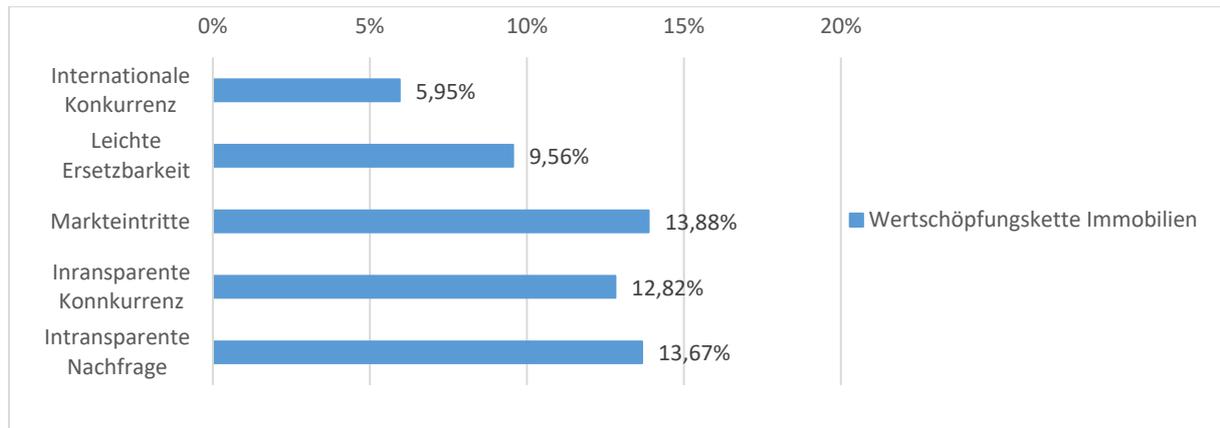


Abb. 97: Relevanz des Wettbewerbsdrucks in der Wertschöpfungskette Immobilien

Der Wettbewerb in der Wertschöpfungskette Immobilien unterscheidet sich für die Vergleichsgruppe innovationsaktiv (IA)/nicht- innovationsaktiv (NIA) in den folgenden Faktoren signifikant:

- Service (NIA: 57%, IA: 54%)
- Technologie (NIA: 30%, IA: 37%)
- Flexibilität (NIA: 67%, IA: 60%)
- Produktvielfalt (Variation): (NIA: 36%, IA: 41%).

Während eine ausgeprägte Serviceorientierung und die Ausrichtung auf eine größtmögliche Flexibilität in der Reaktion auf Kundenwünsche einen eher negativen Einfluss auf die Aufnahme von Innovationsaktivitäten zu haben scheinen, ist zwischen den durch Technologieführerschaft und Produktvielfalt geprägten Märkten und der Entscheidung eines Unternehmens, innovationsaktiv zu werden, ein positiver Zusammenhang ablesbar. Beides scheint plausibel: Märkte, die eine große Vielfalt im Sortiment nachfragen, dürften zumindest für Innovationen mit niedrigerem Neuigkeitsgrad positive Anreize setzen, während eine technologiegetriebene Nachfrage sich vermutlich auch auf radikalere Innovationen förderlich auswirken dürfte. Auf der anderen Seite scheint eine Ausrichtung auf Service und Flexibilität nur in geringerem Maße Innovationsanreize zu setzen und vermutlich eher Modifikationen bestehender Produkte und Add-on-Services hervorzurufen (s. Abb. 98).

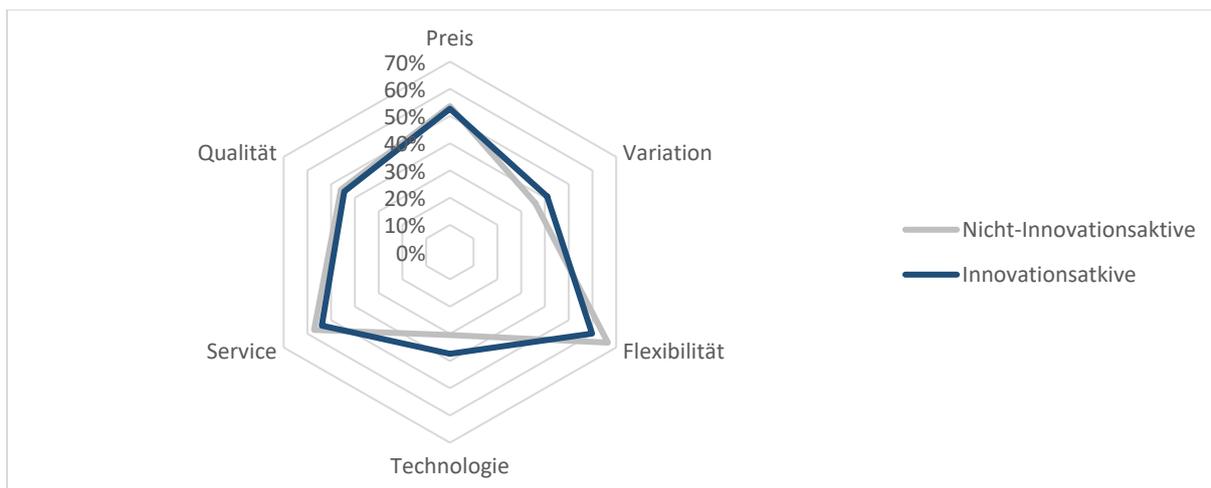


Abb. 98: Wettbewerbsprofil innovativsaktiver und nicht-innovativsaktiver Unternehmen

Eine Analyse der jeweiligen Branchenstruktur in Anlehnung an Porters Konzept der 5 Wettbewerbskräfte (Porter 1998) zeigt zwischen den innovativsaktiven und nicht-innovativsaktiven Unternehmen nur sehr geringe Unterschiede. In der innovativsaktiven Vergleichsgruppe ist die Konzentration der Lieferanten, gemessen am Umsatzanteil der auf die drei wichtigsten Lieferanten entfällt, signifikant größer (s. Abb. 99).

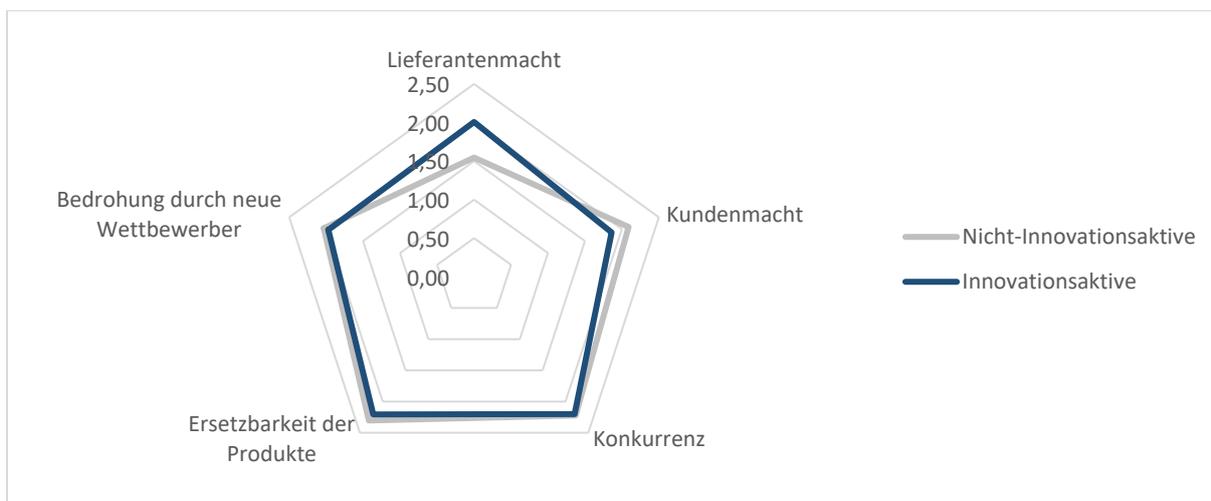


Abb. 99: Die 5 Wettbewerbskräfte: Nicht-innovativsaktive und innovativsaktive Firmen

Die Konzentration auf Kundenseite ist hingegen etwas geringer bei den innovativsaktiven Unternehmen. Auch wenn dieser Unterschied nicht signifikant ist, korrespondiert hiermit die signifikant höhere Gewichtung der intransparenten Nachfrage als Wettbewerbshindernis (NIA: 15%, IA: 11%). Nicht-innovativsaktive Unternehmen sehen sich stärker einer Zunahme an internationaler Konkurrenz ausgesetzt als die innovativsaktive Vergleichsgruppe. Die Markteintritte neuer Konkurrenten erzeugen hingegen für die innovativsaktiven Unternehmen den größeren Wettbewerbsdruck (s. Abb. 100).

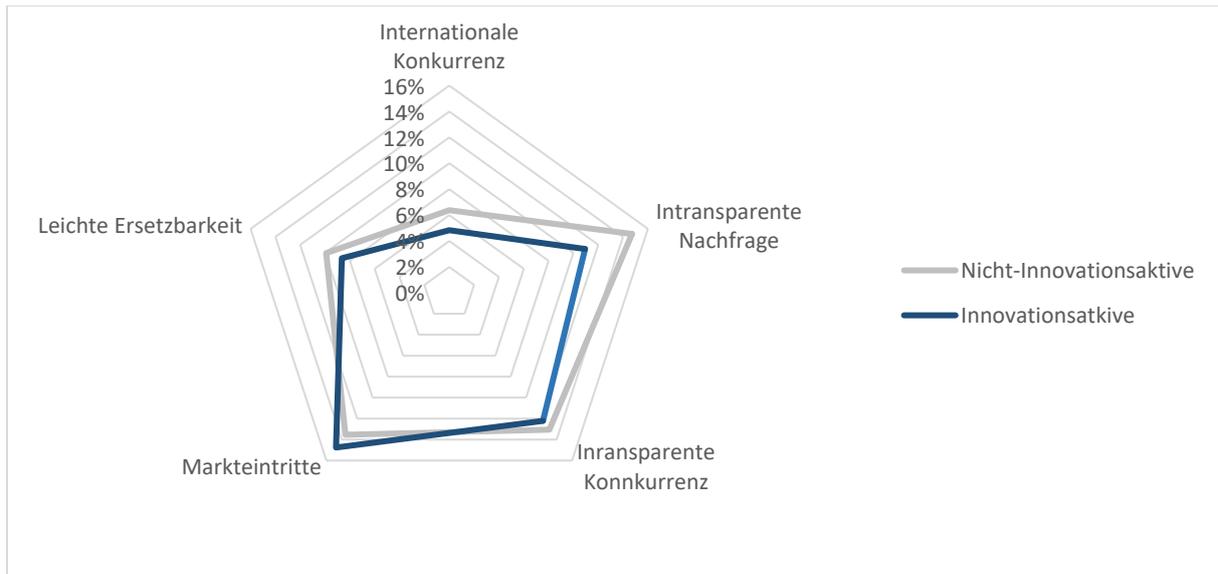


Abb. 100: Wettbewerbsdruck auf nicht-innovationsaktive und innovationsaktive Unternehmen

Die Wettbewerbsfaktoren werden von den Inventoren und Innovatoren in ihrer Intensität nahezu gleich beurteilt. Der einzige signifikante Unterschied ist in der Ausrichtung der Märkte auf Produktvariationen zu sehen. Etwas mehr als die Hälfte der Inventoren (55%) und nur 38% der Innovatoren sehen diesen Faktor als prägend in ihren Hauptabsatzmärkten (s. Abb. 101). Einen negativen Effekt auf den Erfolg von Innovationsprozessen durch eine auf Produktvariationen ausgerichtete Strategie lässt sich durch ein fehlendes Differenzierungspotential dieser Produkte gegenüber bereits bestehenden erklären.

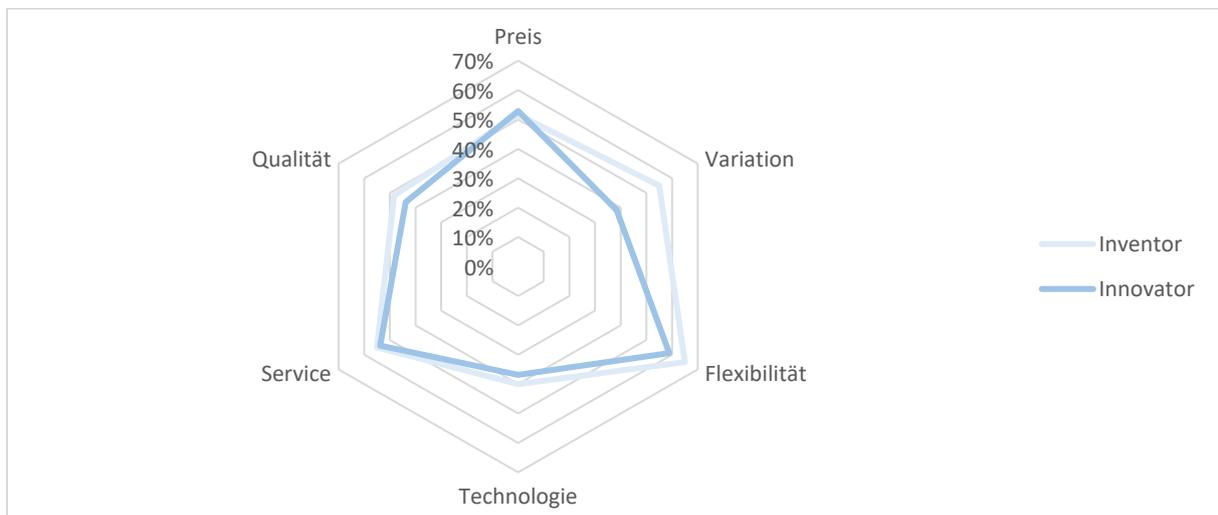


Abb. 101: Wettbewerbsprofil der Inventoren und Innovatoren

Die Inventoren sehen sich einer signifikant kleineren Anzahl durchschnittlich größerer Konkurrenten gegenüber als die Innovatoren (s. Abb. 102). Fast die Hälfte der Inventoren hat nur 1-5 (48%) und überwiegend größere Mitbewerber (45%). Bei den Innovatoren sind dies nur jeweils ein Drittel (33%). Es handelt sich also bei den Inventoren um eine stärkere Konzentration in der eigenen Branche.

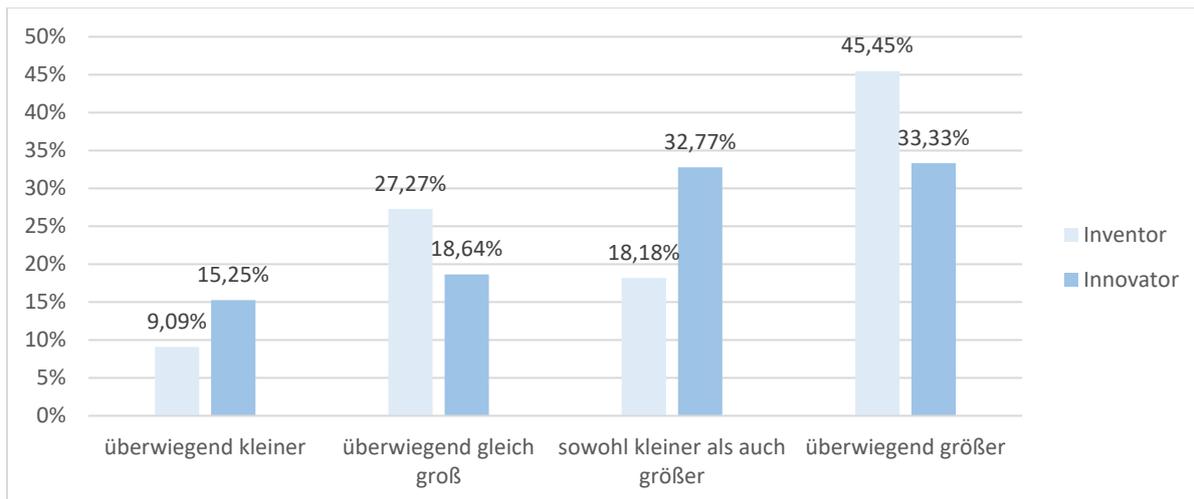


Abb. 102: Größenstruktur der Wettbewerber von Inventoren und Innovatoren

Trotz der kleinteiligeren Branchenstruktur der Innovatoren ist der Anteil der Inventoren, die über ein intransparentes Handeln der Konkurrenz klagen, größer (Inventoren: 15%, Innovatoren: 12% (s. Abb. 103). Der Unterschied zwischen den Vergleichsgruppen ist aber nicht signifikant. Die Inventoren sehen eine Zunahme der Wettbewerbsintensität zu gleichen Teilen durch ausländische Anbieter als auch durch Eintritte in den eigenen Hauptabsatzmarkt (8%). Für die Innovatoren spielt die internationale Konkurrenz eine geringere Rolle (4%) als die durch Markteintritte auf dem heimischen Absatzmarkt (16%). Die Nachfrageseite der Innovatoren ist etwas stärker konzentriert als bei den Inventoren. Die Unterschiede sind aber nicht signifikant. In Übereinstimmung hiermit wird auch die Problematik einer intransparenten Nachfrage in den Vergleichsgruppen ähnlich gewichtet (Inventoren: 10%, Innovator: 11%).

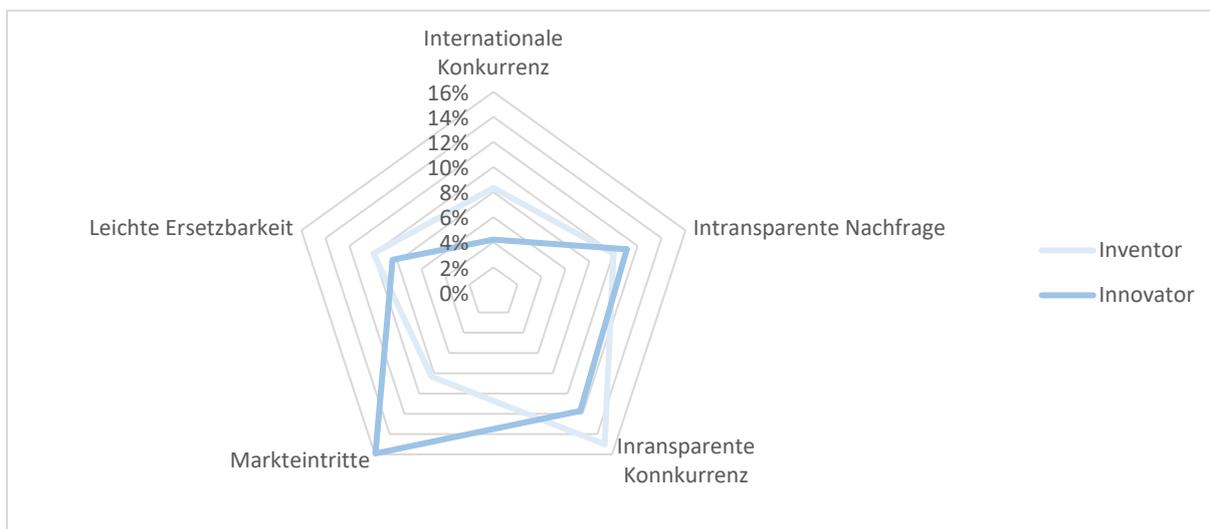


Abb. 103: Wettbewerbsdruck in den Märkten der Inventoren und Innovatoren

Die Zusammenschau der für Inventoren und Innovatoren relevanten Wettbewerbskräfte zeigt einen stärkeren Wettbewerbsdruck der Inventoren durch Konkurrenten, die vor allem auf einer stärkeren Bedrohung durch ausländische Anbieter beruht (s. Tab. 49). Alle anderen Faktoren sind in den Vergleichsgruppen nahezu gleich (s. Abb. 104).

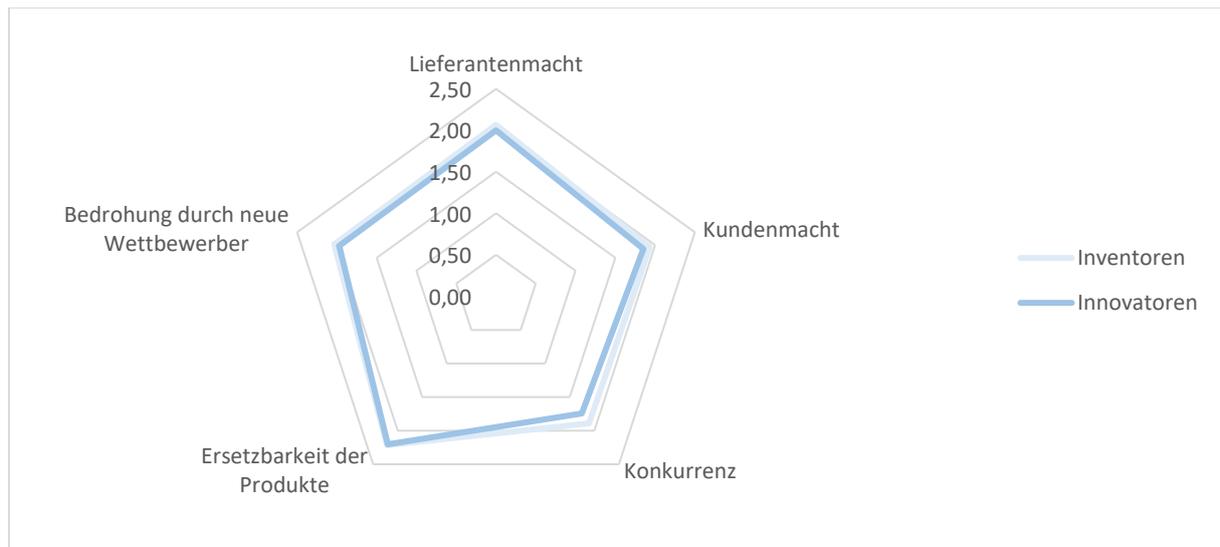


Abb. 104. Die 5 Wettbewerbskräfte: Inventoren und Innovatoren

Zwischen den konventionellen und nachhaltigen Innovatoren unterscheiden sich die das Wettbewerbsprofil prägenden Faktoren kaum (s. Abb. 105). Einzig die Ausrichtung auf eine flexible Reaktion auf die Nachfrage ist bei den konventionellen Innovatoren signifikant stärker ausgeprägt als bei den nachhaltigen Innovatoren (konventionell: 65%, nachhaltig: 59%).

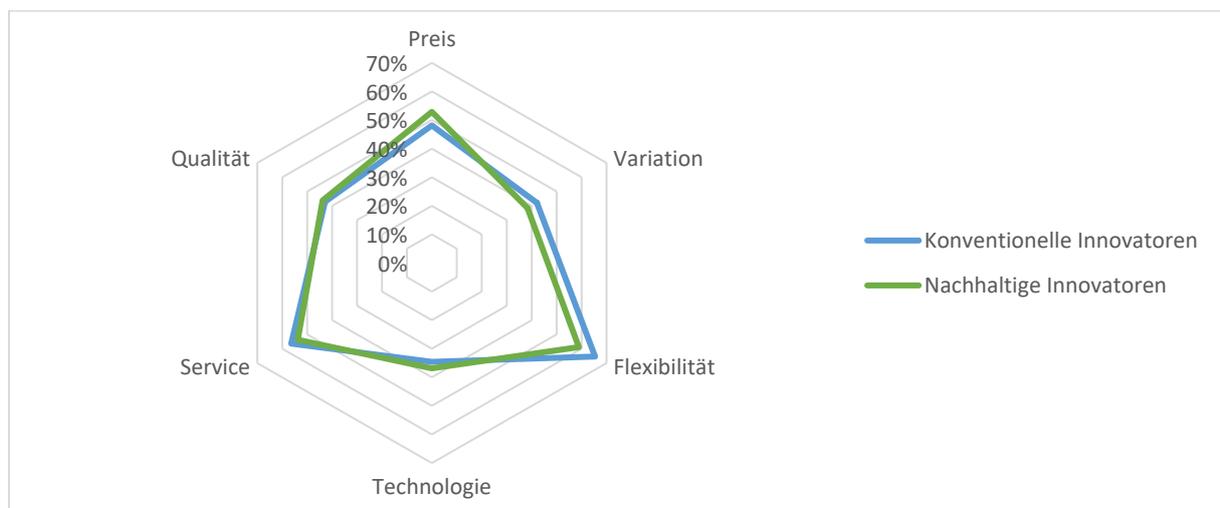


Abb. 105: Wettbewerbsprofil konventioneller und nachhaltiger Innovatoren

Eine Analyse der Wettbewerbskräfte zeigt Unterschiede zwischen den konventionellen und den nachhaltigen Innovatoren in der Konzentration der Wettbewerber. In der eigenen Branche sehen sich die nachhaltigen Innovatoren einer signifikant größeren Anzahl an Konkurrenten gegenüber als die konventionellen Innovatoren (s. Abb. 106). Die durchschnittliche Größe der Mitbewerber ist bei den nachhaltigen Innovatoren etwas geringer. Die Größenverhältnisse differieren hierbei allerdings nicht signifikant zwischen den Vergleichsgruppen. Die Werte im Detail enthält Tabelle (Tab. 49).

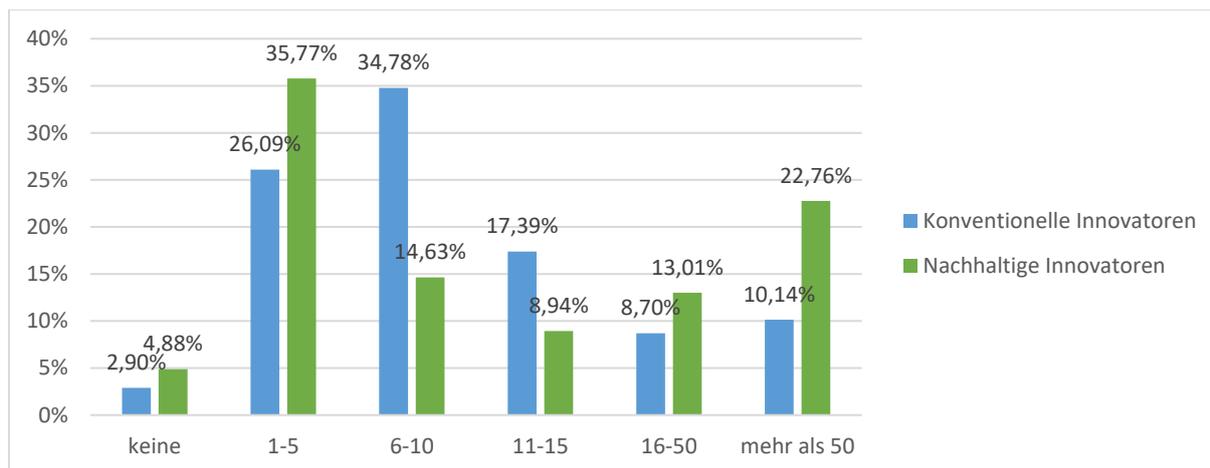


Abb. 106: Anzahl der Hauptkonkurrenten konventioneller und nachhaltiger Innovatoren

Die Nachfrageseite der konventionellen Innovatoren ist stärker konzentriert als die der Nachhaltigkeitsinnovatoren. Die Struktur der Lieferanten ist in den Vergleichsgruppen ähnlich. Signifikant stärker gewichten die nachhaltigen Innovatoren die Gefahr der Ersetzbarkeit ihrer Produkte (s. Abb. 107). Korrespondierend mit der kleinteiligeren Kundenstruktur der nachhaltigen Innovatoren sehen diese in einer Intransparenz der Nachfrage auch ein größeres Wettbewerbshindernisse (s. Abb. 107 und Abb. 108). Konventionelle Innovatoren hingegen sehen sich einer signifikant schwächer konzentrierten Wettbewerberstruktur konfrontiert, die sich in einer signifikant stärkeren Relevanz einer Intransparenz des Konkurrentenhandelns niederschlägt.

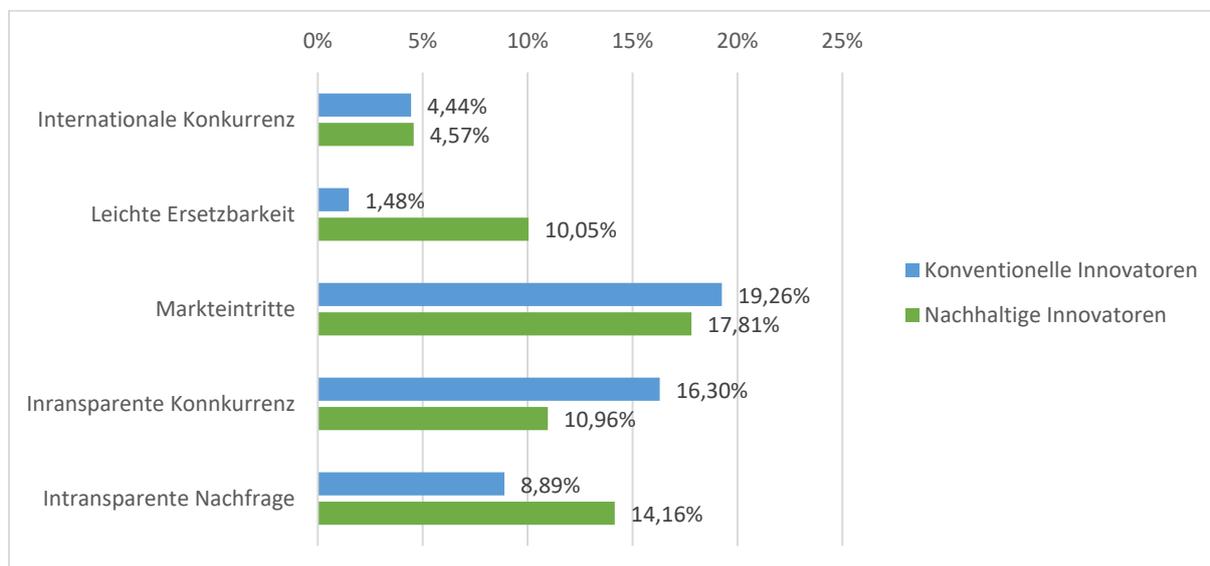


Abb. 107: Wettbewerbsdruck in den Märkten konventioneller und nachhaltiger Innovatoren

In der Zusammenfassung zeigt sich ein stärkerer Wettbewerbsdruck durch Ersatzprodukte auf Seiten der nachhaltigen Innovatoren, während auf Seiten der konventionellen Innovatoren die Verhandlungsmacht der Kunden ausgeprägter ist (s. Abb. 108).

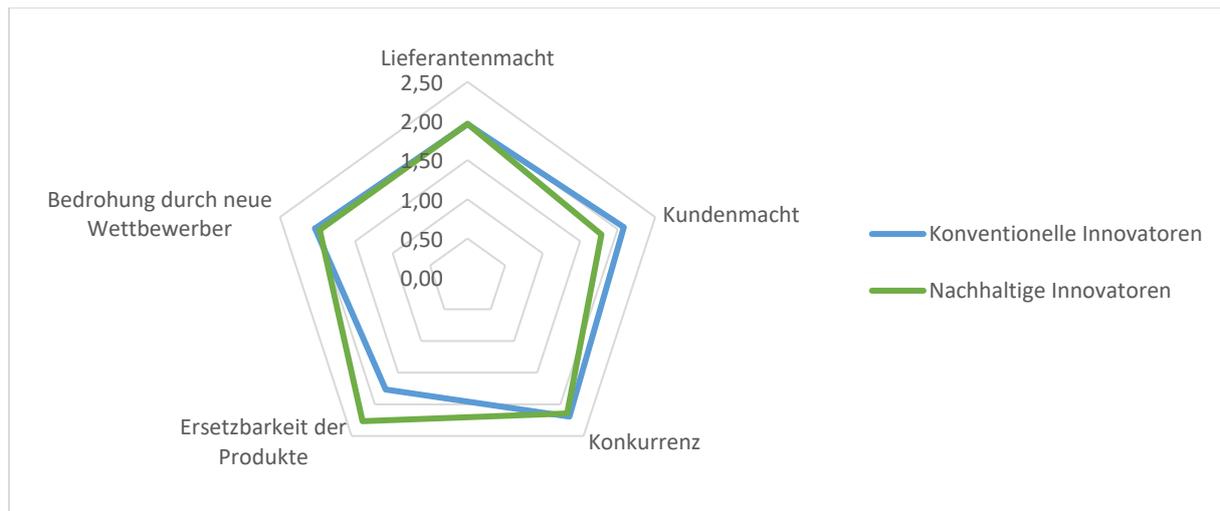


Abb. 108: Die 5 Wettbewerbskräfte: Konventionelle und nachhaltige Innovatoren

Zusammenfassend lassen sich folgende Hypothesen aus den Ergebnissen ableiten:

- H 60. Eine Orientierung des Wettbewerbs in Richtung Technologieführerschaft sowie Produktvariationen hat einen positiven Einfluss auf die Aufnahme von Innovationsaktivitäten, eine Ausrichtung auf Service und Flexibilität hingegen einen negativen Effekt.*
- H 61. Ein großer Wettbewerbsdruck durch ausländische Anbieter sowie eine intransparente Nachfrage wirken sich negativ auf die Entscheidung, innovationsaktiv zu werden, aus.*
- H 62. Eine Ausrichtung des Wettbewerbs auf Produktvariation zeigt negative Auswirkungen auf den erfolgreichen Abschluss von Innovationsprozessen.*
- H 63. Wettbewerbsdruck durch ausländische Konkurrenz wirkt sich negativ, Markteintritte neuer Konkurrenten wirken sich positiv auf den Erfolg von Innovationsprozessen aus.*
- H 64. Eine stärkere Konzentration auf Seiten der Wettbewerber hat einen negativen Einfluss auf den Erfolg von Innovationsprozessen.*
- H 65. Ein Wettbewerb, der auf Flexibilität gegenüber Kundenwünschen ausgerichtet sind, wirkt sich negativ auf den Erfolg von Nachhaltigkeitsinnovationen aus.*
- H 66. Eine geringere Konzentration auf Seiten der Wettbewerber sowie eine daraus resultierende Intransparenz der Konkurrenz beeinflusst konventioneller Innovatoren in besonderem Maße negativ.*
- H 67. Nachhaltige Innovatoren sehen sich in besonderem Maße einer Intransparenz der Nachfrage, die aus einer geringeren Konzentration auf Kundenseite resultiert, ausgesetzt.*

Einen Überblick über die Relevanz der Wettbewerbsfaktoren in den Vergleichsgruppen gibt die nachstehende Tabelle (Tab. 49).

	N.-Innovationsaktive	Innovations-aktive	Korrelation	Inventor	Innovator	Korrelation	Konv. Innovatoren	Nachh. Innovatoren	Korrelation
Wettbewerbsprofil									
Preis	53,62%	52,69%	0,009	51,67%	52,87%	-0,008	48,12%	52,87%	0,039
Qualität	45,89%	44,50%	-0,012	48,33%	43,81%	-0,033	42,86%	43,81%	0,010
Service	57,19%	53,96%	-0,029*	55,00%	53,78%	-0,009	56,39%	53,78%	-0,027
Technologie	30,43%	37,34%	0,066**	40,00%	36,86%	-0,023	34,59%	36,86%	0,031
Flexibilität	66,50%	59,85%	-0,062**	65,00%	58,91%	-0,045	65,41%	58,91%	-0,062*
Variation	35,98%	40,92%	0,046**	55,00%	38,37%	-0,122**	42,11%	38,37%	-0,027
Wettbewerbsdruck									
Internat. Konkurrenz	6,38%	4,83%	-0,029*	8,33%	4,20%	-0,069**	4,44%	4,57%	0,002
Leichte Ersetzbarkeit	9,91%	8,65%	-0,019	10,00%	8,41%	-0,020	1,48%	10,05%	0,134**
Markteintritte	13,54%	14,76%	0,016	8,33%	15,92%	0,077**	19,26%	17,81%	-0,016
Intransp. Konkurrenz	13,05%	12,21%	-0,011	15,00%	11,71%	-0,036	16,30%	10,96%	-0,069*
Intransp. Nachfrage	14,72%	10,94%	-0,049**	10,00%	11,11%	0,013	8,89%	14,16%	0,067*
Branchenstruktur									
Wettbewerberstruktur									
keine	3,89%	4,35%	-0,037	4,35%	4,35%	0,078*	2,90%	4,88%	0,118**
1-5	27,65%	34,30%		47,83%	32,61%		26,09%	35,77%	
6-10	21,38%	20,29%		30,43%	19,02%		34,78%	14,63%	
11-15	14,04%	11,59%		8,70%	11,96%		17,39%	8,94%	
16-50	14,69%	12,08%		4,35%	13,04%		8,70%	13,01%	
mehr als 50	18,36%	17,39%		4,35%	19,02%		10,14%	22,76%	
Wettbewerberstruktur									
überwiegend kleiner	10,99%	14,57%	-0,017	9,09%	15,25%	-0,113**	17,91%	15,25%	-0,054
überwiegend gleich groß	22,42%	19,60%		27,27%	18,64%		20,90%	19,49%	
sowohl kleiner als auch größer	33,18%	31,16%		18,18%	32,77%		23,88%	35,59%	
überwiegend größer	33,41%	34,67%		45,45%	33,33%		37,31%	29,66%	
Kunden Anteil am Umsatz									
unter 20%	18,18%	45,14%	-0,065	46,67%	44,96%	-0,027	40,82%	45,78%	-0,139**
20-49%	54,55%	28,47%		13,33%	30,23%		18,37%	33,73%	
50-99%	27,27%	21,53%		40,00%	19,38%		32,65%	16,87%	
100%	0,00%	4,86%		0,00%	5,43%		8,16%	3,61%	
Lieferanten Anteil am Budget									
unter 20%	63,64%	32,62%	0,139**	26,67%	33,33%	-0,024	37,50%	38,27%	0,002
20-49%	18,18%	37,59%		46,67%	36,51%		33,33%	29,63%	
50-99%	18,18%	26,24%		20,00%	26,98%		25,00%	29,63%	
100%	0,00%	3,55%		6,67%	3,17%		4,17%	2,47%	

Tab. 49: Wettbewerbsprofil und Wettbewerbskräfte in den Vergleichsgruppen

10.1.4 Externe Einflussfaktoren auf innovationsaktive Unternehmen

Da die nicht-innovationsaktiven Unternehmen weder nach Innovationsauslösern noch nach Innovationszielen befragt werden konnten, werden die Einflussfaktoren aus dem Unternehmensumfeld über die Innovationshemmnisse erhoben. Die Unternehmen wurden in der Umfrage 2016 nach Hindernissen befragt, die zu einem Verzicht, Abbruch oder erheblicher Verzögerung von Innovationsprojekten im Untersuchungszeitraum geführt haben. Zudem wurden die Teilnehmer aufgefordert, die Hindernisse zu gewichten. Die Hemmnisse sind gegliedert in die folgenden Kategorien:

- Kostenaspekte
- Risikoaspekte
- Organisatorische Probleme
- Mangel an Ressourcen
- Wettbewerbsumfeld
- Institutionelle Rahmenbedingungen.

Der Mangel an Fachkräften ist das von den nicht-innovationsaktiven Unternehmen am häufigsten (39%) als wichtig benannte Innovationshindernis. Bei den Innovatoren hat es eine signifikant geringe Bedeutung (27%). Dies lässt vermuten, dass dieses Hemmnis seinen Einfluss insbesondere zum Zeitpunkt der Aufnahme von Innovationsaktivitäten ausübt. Signifikant häufiger als die nicht-innovationsaktive Vergleichsgruppe nannten innovationsaktive Unternehmen die Hindernisse *Hohe Innovationskosten* (39% zu 31%), *Ungenügende staatliche Forschungsförderung* (32% zu 21%) sowie *Fehlender Zugang zu Fremdkapital* (31% zu 22%). Finanzierungsfragen scheinen demzufolge erst zu einem späteren Zeitpunkt im Prozess eine entscheidende Rolle zu spielen. Innovationsaktive Unternehmen klagen darüber hinaus signifikant häufiger über uneinheitliche Regelungen (29% zu 19%) sowie eine fehlende Innovationsbereitschaft der Kunden (29% zu 22%). Beide Vergleichsgruppen messen dem Hindernis *Langwierige administrative Verfahren* eine ähnliche hohe Bedeutung zu. Bei den innovationsaktiven Unternehmen wird dieses Hemmnis am zweithäufigsten genannt (37%), bei den nicht-innovationsaktiven Firmen folgt es an Platz 3 (32%). Aus den Ergebnissen lassen sich die folgenden Hypothesen ableiten:

- H 68. Ein Mangel an Fachkräften beeinflusst die Entscheidung von Unternehmen, innovationsaktiv zu werden, negativ.*
- H 69. Ein Mangel an Fremdkapital korreliert positiv mit der Aufnahme von Innovationsaktivitäten.*
- H 70. Ein Mangel an öffentlicher Forschungsförderung und uneinheitliche Regelungen korrelieren positiv mit der Aufnahme von Innovationsaktivitäten.*
- H 71. Eine fehlende Innovationsbereitschaft der Kunden wirkt negativ auf innovationsaktive Unternehmen.*

Die nachstehende Tabelle (Tab. 50) fasst die Differenzen in der Bedeutung der Innovationshemmnisse für nicht-innovationsaktive und innovationsaktive Unternehmen zusammen.

	Nicht Innovationsaktive	Innovationsaktive	Korrelation
Kostenaspekte			
Hohe Innovationskosten	30,97%	39,10% (1.)	0,078*
Intransparente Innovationskosten	23,60%	27,07%	0,036
Lange Amortisationszeit	31,86% (2.)	30,08%	-0,017
Geringe Rendite	29,20%	24,06%	-0,052
Risikoaspekte			
Leichte Kopierbarkeit	26,55%	21,05%	-0,057
Unsichere technische Realisierung	13,27%	18,05%	0,061
Unsichere Marktchancen	19,17%	18,05%	-0,013
Organisatorische Aspekte			
Fehlende technische Information	6,19%	6,77%	0,011
Fehlende Marktinformation	8,55%	8,27%	-0,005
Interne Widerstände	7,08%	9,77%	0,045
Fehlende Kooperationspartner	16,52%	20,30%	0,045
Ressourcen / Finanzierung			
Fehlendes Eigenkapital	28,61%	27,07%	-0,015
Fehlender Zugang zu Fremdkapital	21,53%	30,83%	0,098**
Mangel an Fachkräften	38,94% (1.)	27,07%	-0,112**
Mangel an technischer Ausstattung	9,44%	9,02%	-0,006
Markt- und Wettbewerbsumfeld			
Fehlende Innovationsbereitschaft Kunde	21,53%	28,57%	0,075*
Fehlende Innovationsbereitschaft Lieferant	11,50%	13,53%	0,028
Marktbeherrschung einzelner Unternehmen	16,52%	19,55%	0,036
Institutionelle Rahmenbedingungen			
Ungenügende staatl. Forschungsförderung	21,24%	31,58% (3.)	0,109**
Langwierige administrative Verfahren	31,56% (3.)	36,84% (2.)	0,050
Uneinheitliche Regelungen	19,47%	29,32%	0,107**
Restriktive Gesetzgebung	29,50%	32,33%	0,028

Tab. 50: Innovationshindernisse nicht-innovationsaktiver und innovationsaktiver Unternehmen

10.1.5 Einflussfaktoren auf die Adoptionsbereitschaft von Unternehmen

Die Literaturanalyse deutet als Voraussetzung für die Adoption von Innovationen in Unternehmen auf die besondere Bedeutung einer unternehmensinternen Absorptionsfähigkeit. Darüber hinaus ist das Potential der Adoption zur Initiierung weiterer Innovationen von Interesse. Hieraus ergeben sich die folgenden Forschungsfragen: Welche Faktoren beeinflussen die Wahrscheinlichkeit von Unternehmen Innovationen zu adoptieren? Ist eine Absorptionsfähigkeit in Form von vorhandenem Wissen und technologischen Fähigkeiten in den Unternehmen notwendig, um die Neuerungen aufzunehmen? Wird durch die Adoption von nachhaltigen Innovationen die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass Unternehmen ihrerseits Nachhaltigkeitsinnovationen entwickeln?

Die Unternehmen wurden in der Umfrage 2016 nach dem Grad der Adoption von Innovationen in ihren Unternehmen befragt, denen ein Potential zugesprochen wird, die Produkte und Prozesse in der Wertschöpfungskette Immobilien nachhaltiger zu gestalten:

- Computer Aided Facility Management (CAFM)
- Radio Frequency Identification (RFID)
- Green Lease (auf Nachhaltigkeit ausgerichteter Mietvertrag)
- Nachhaltiges Immobilienrating
- Nachhaltigkeitszertifikate
- Building Information Modeling (BIM)
- Partnering
- Lebenszykluskostenmodelle (LCC).

Die Innovationen wurden, zumeist aus dem angloamerikanischen Raum kommend, in der Zeit zwischen Ende der 1990er Jahre bis Anfang der 2000er Jahre in Deutschland eingeführt. Die folgende Abbildung (Abb. 109) zeigt die Verbreitung der Innovationen in der Wertschöpfungskette Immobilien⁶⁷.

⁶⁷ Die Unternehmen hatten die Möglichkeit, die Innovationen als nicht relevant für ihre Branche zu kennzeichnen. Bei der Verbreitung der Innovationen werden nur Antworten von Unternehmen berücksichtigt, die diese Innovationen als relevant für ihre Branche ansehen.

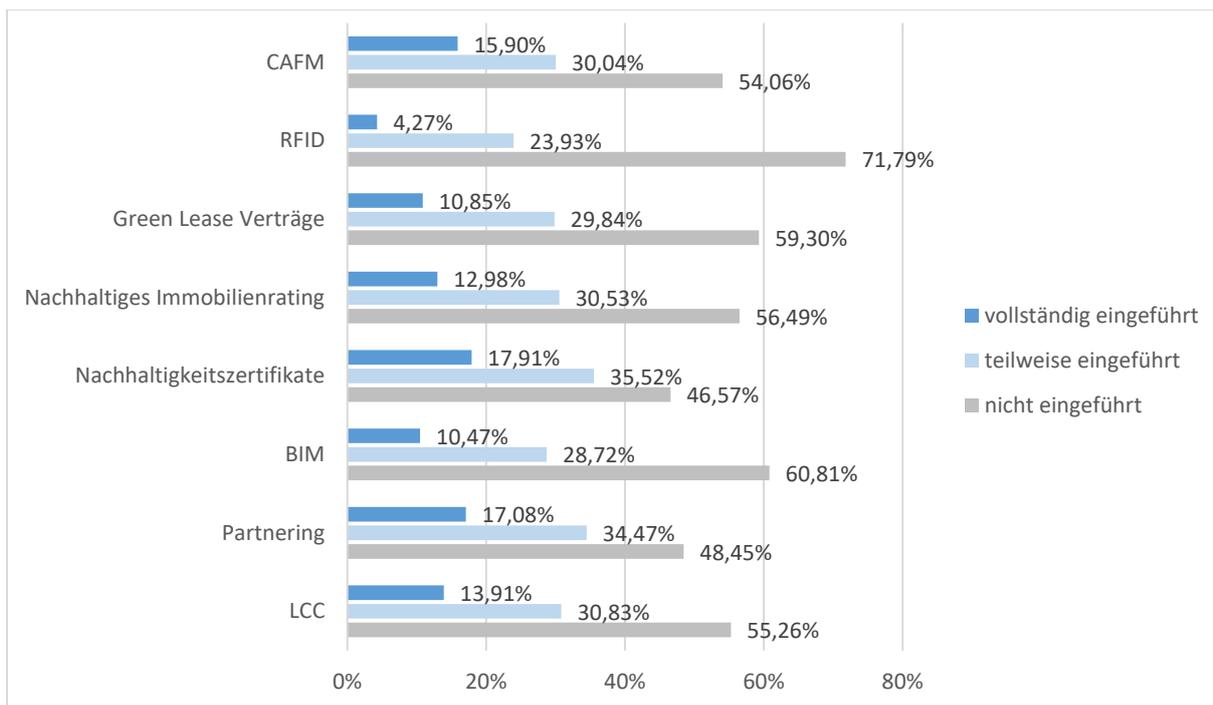


Abb. 109: Adoptionsgrad nachhaltiger Innovationen in der Wertschöpfungskette Immobilien

Eine Analyse des Adoptionsgrades der Neuerungen in der Vergleichsgruppe konventioneller und nachhaltiger Innovatoren zeigt einen signifikant positiven Zusammenhang: Mit zunehmendem Grad der Adoption in den Unternehmen steigt der Anteil der Nachhaltigkeitsinnovatoren (s. Abb. 110).

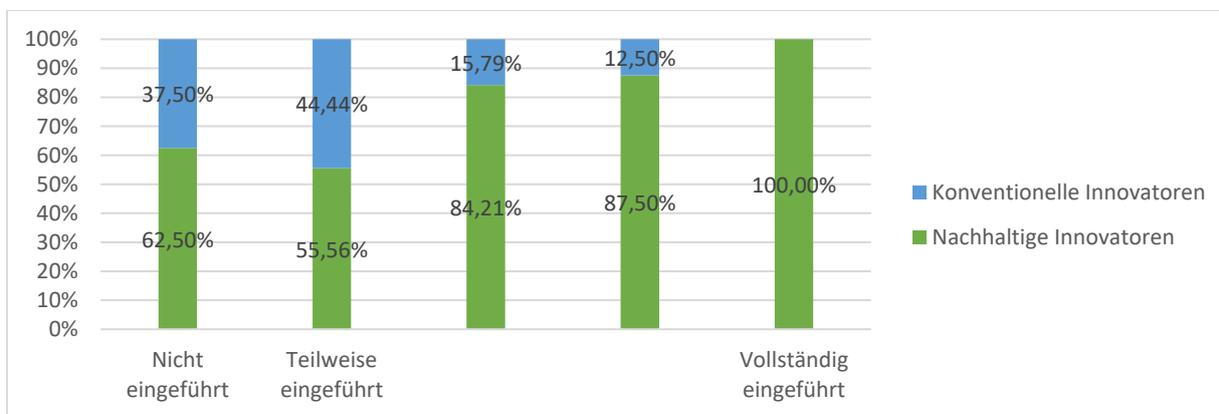


Abb. 110: Adoptionsgrad konventioneller und nachhaltiger Innovatoren

Ein signifikant positiver Zusammenhang ist auch ablesbar zwischen der Qualifikation der Mitarbeiter und dem Adoptionsgrad der Neuerungen. Mit zunehmendem Grad der Adoption wächst auch der Anteil der Akademiker an den Mitarbeitern (s. Abb. 111).

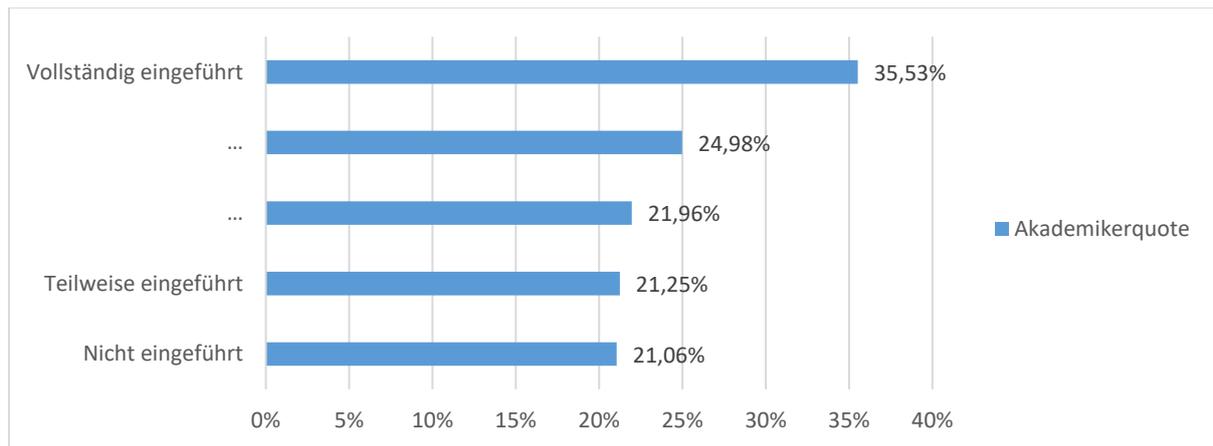


Abb. 111: Akademikerquote in Abhängigkeit vom Adoptionsgrad

Dies scheint die These eines für die Adoption von Innovationen förderlichen innerbetrieblichen Absorptionsvermögens zu bestätigen. Auch die Forschungs- und Entwicklungsintensität korreliert positiv mit der Adoption von Innovationen (s. Abb. 112). Der Zusammenhang ist zwar nicht linear, es wird aber deutlich, dass die Unternehmen, die die Neuerungen eingeführt haben, unabhängig von deren Verbreitungsgrad im Unternehmen, eine signifikant höhere FuE-Intensität aufweisen, als die Unternehmen, die nicht adoptieren. Die Innovationsintensität sowie die Investitionsintensität zeigen keinen Einfluss.

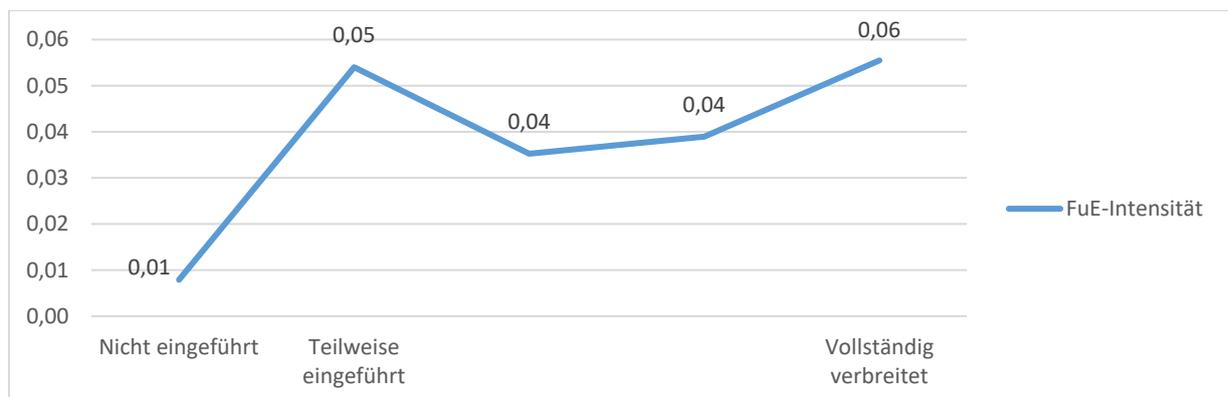


Abb. 112: Forschungs- und Entwicklungsintensität in Abhängigkeit vom Adoptionsgrad

Die Zusammenschau der Ergebnisse (s. Tab. 51) führt zu der Formulierung der folgenden Thesen:

- H 72. Nachhaltige Innovatoren sind eher bereit Innovationen mit Nachhaltigkeitspotential zu adoptieren.*
- H 73. Die Adoption von nachhaltigen Innovationen erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass Unternehmen ihrerseits nachhaltige Innovationen entwickeln.*
- H 74. Eine Absorptionsfähigkeit der Unternehmen in Form von Wissenskapital und technologischen Fähigkeiten wirkt sich förderlich auf die Adoption von Innovation aus.*

Grad der Adoption	Nicht eingeführt	Teilweise eingeführt	...	...	Vollständig verbreitet	Korrelation
Nachhaltige Innovatoren	62,50%	55,56%	84,21%	87,50%	100,00%	0,371**
Konvent. Innovatoren	37,50%	44,44%	15,79%	12,50%	0,00%	
Akademikerquote	21,06%	21,25%	21,96%	24,98%	35,53%	0,127**
Innovationsintensität	0,04	0,05	0,04	0,04	0,06	0,086
FuE-Intensität	0,01	0,05	0,04	0,04	0,06	0,187**
Investitionsintensität	0,01	0,05	0,04	0,04	0,06	-0,083

Tab. 51: Zusammenhang zwischen unternehmensinternen Ressourcen und Adoptionsgrad

Im Rahmen dieser Untersuchung ist über die Bedeutung der unternehmensinternen Ressourcen hinaus vor allem die Rolle der externen Einflussfaktoren von Interesse. Die untersuchten Market Pull-Faktoren korrelieren positiv mit dem Adoptionsgrad der Innovationen (s. Tab. 52). Eine Betrachtung der Kurvenverläufe (s. Abb. 113) zeigt abfallende Werte zu Beginn der Einführung der Innovation im Unternehmen, die dann im Laufe der weiteren Verbreitung ansteigen. Dies deutet darauf hin, dass die Market Pull-Faktoren insbesondere positiv auf die Verbreitung der Neuerungen im Unternehmen einwirken.

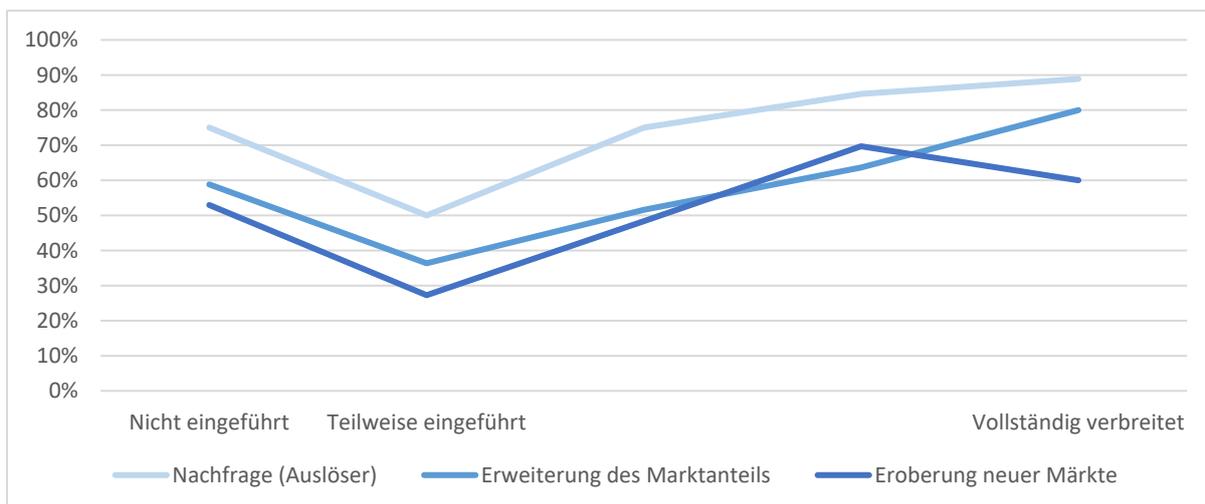


Abb. 113: Relevanz der Nachfrage in Abhängigkeit vom Adoptionsgrad

Aus diesen Erkenntnissen lassen sich die folgenden Thesen ableiten:

H 75. Market Pull-Faktoren wirken sich positiv auf den Adoptionsgrad von Neuerungen aus.

H 76. Insbesondere die Verbreitung von Innovationen im Unternehmen wird durch Nachfragefaktoren positiv beeinflusst.

	Nicht eingeführt	Teilweise eingeführt	...	...	Vollständig verbreitet	Korrelation
Innovationsauslöser						
Nachfrage	75,00%	50,00%	75,00%	84,62%	88,89%	0,206*
Innovationsziele						
Erweiterung des Marktanteils	58,82%	36,36%	51,61%	63,64%	80,00%	0,197**
Eroberung neuer Märkte	52,94%	27,27%	48,39%	69,70%	60,00%	0,140**

Tab. 52: Adoptionsgrad in Abhängigkeit von Market Pull-Faktoren

Eine Analyse der Technology Push-Faktoren zeigt einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen dem Adoptionsgrad von Innovationen im Unternehmen und vorangegangenen technischen Neuerungen (s. Tab. 53). Bis zu einem mittleren Adoptionsgrad (3 auf einer Fünfer-Skala) steigt der Anteil der Unternehmen, deren Innovationen durch vorangegangene technologische Neuerungen ausgelöst wurde, an. Bei den organisatorischen Neuerungen ist kein Zusammenhang erkennbar (s. Abb. 114).

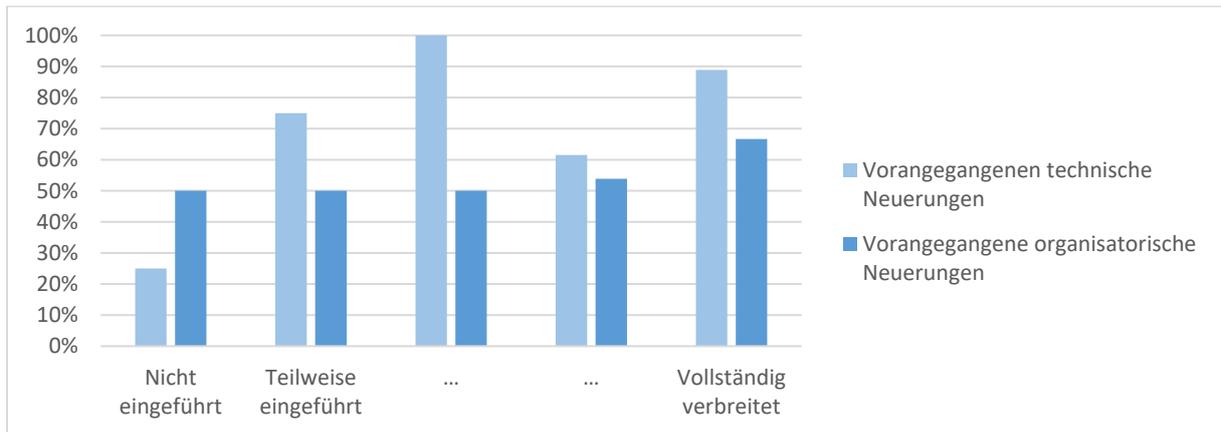


Abb. 114: Adoptionsgrad in Abhängigkeit von Technology Push-Faktoren

Hieraus lässt sich folgende Hypothese ableiten:

H 77. Vorangegangene technologische Innovationen erhöhen die Adoptionsbereitschaft von Innovationen.

Die Tabelle (Tab. 53) zeigt die Relevanz von Technology Push-Faktoren in Abhängigkeit vom Adoptionsgrad.

	Nicht eingeführt	Teilweise eingeführt			Vollständig verbreitet	Korrelation
Innovationsauslöser						
Vorangegangene techn. Neuerungen	25,00%	75,00%	100,00%	61,54%	88,89%	0,106
Vorangegangene org. Neuerungen	50,00%	50,00%	50,00%	53,85%	66,67%	0,239**

Tab. 53: Adoptionsgrad in Abhängigkeit von Technology Push-Faktoren

Eine Analyse der regulativen Faktoren zeigt positive Zusammenhänge. Betrachtet wurden Regulierungen und Gesetze, öffentliche Subventionen als Innovationsauslöser sowie regulative Innovationsziele. Die Werte der Unternehmen, die regulative Faktoren als Auslöser oder als Ziel ihrer Innovationsaktivitäten benennen, sinken nach der ersten Einführung der Innovation im Unternehmen und steigen dann bis zur vollständigen Verbreitung wieder an (s. Abb. 115). Dies lässt vermuten, dass die regulativen Faktoren insbesondere auf die Adoptionsentscheidung selbst, weniger auf die Verbreitung im Unternehmen einwirken. Alle Faktoren, bis auf die öffentliche Förderung, deren Kurve deutlich flacher verläuft, korrelieren signifikant positiv (s. Tab. 54).

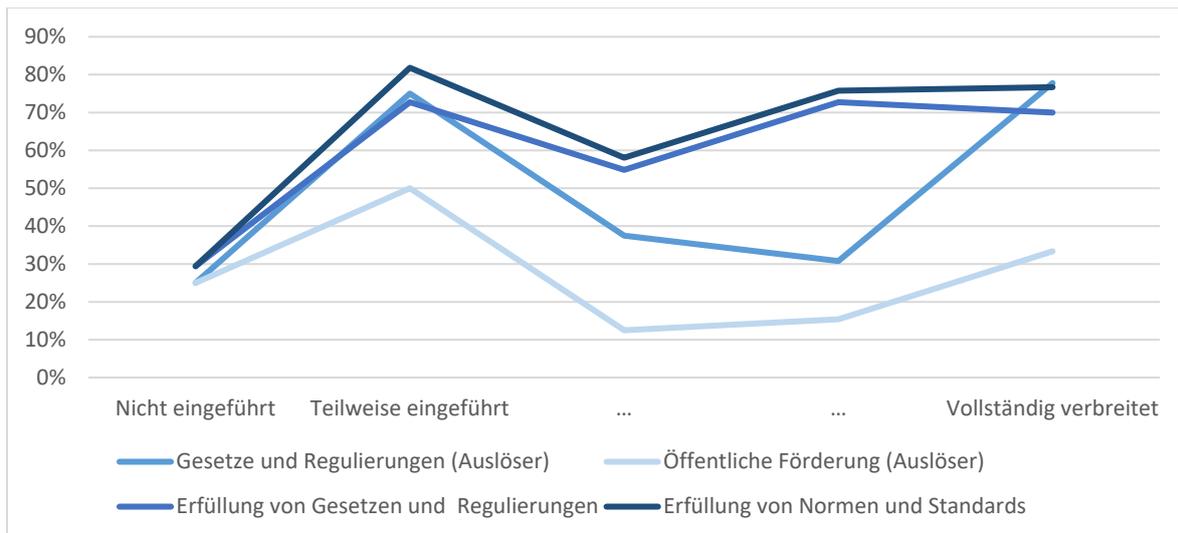


Abb. 115: Relevanz regulativer Faktoren in Abhängigkeit vom Adoptionsgrad

Anhand dieser Ergebnisse lässt sich folgendes vermuten:

H 78. Regulatory Push-Faktoren wirken sich positiv auf den Adoptionsgrad von Neuerungen aus.

Die Tabelle (Tab. 54) zeigt die Bedeutung regulativer Faktoren in Abhängigkeit vom Adoptionsgrad.

	Nicht eingeführt	Teilweise eingeführt	...	...	Stark verbreitet	Korrelation
Innovationsauslöser	Anteil Unternehmen					
Gesetze u. Regulierungen	25,00%	75,00%	37,50%	30,77%	77,78%	0,168*
Öffentliche Förderung	25,00%	50,00%	12,50%	15,38%	33,33%	-0,025
Innovationsziele	Anteil Unternehmen					
Erfüllung von Gesetzen u. Regulier.	29,41%	72,73%	54,84%	72,73%	70,00%	0,236**
Erfüllung von Normen u. Standards	29,41%	81,82%	58,06%	75,76%	76,67%	0,268**

Tab. 54: Relevanz regulativer Einflussfaktoren in Abhängigkeit vom Adoptionsgrad

Ein Teil der untersuchten Wettbewerbsfaktoren zeigt signifikante Zusammenhänge mit der Adoption von Innovationen in Unternehmen (s. Tab. 55). Sowohl ein durch Produktvariationen sowie Technologieführerschaft geprägter Absatzmarkt als auch ein Qualitätswettbewerb zeigt mit zunehmendem Adoptionsgrad einen tendenziell ansteigenden Kurvenverlauf (s. Abb. 116).

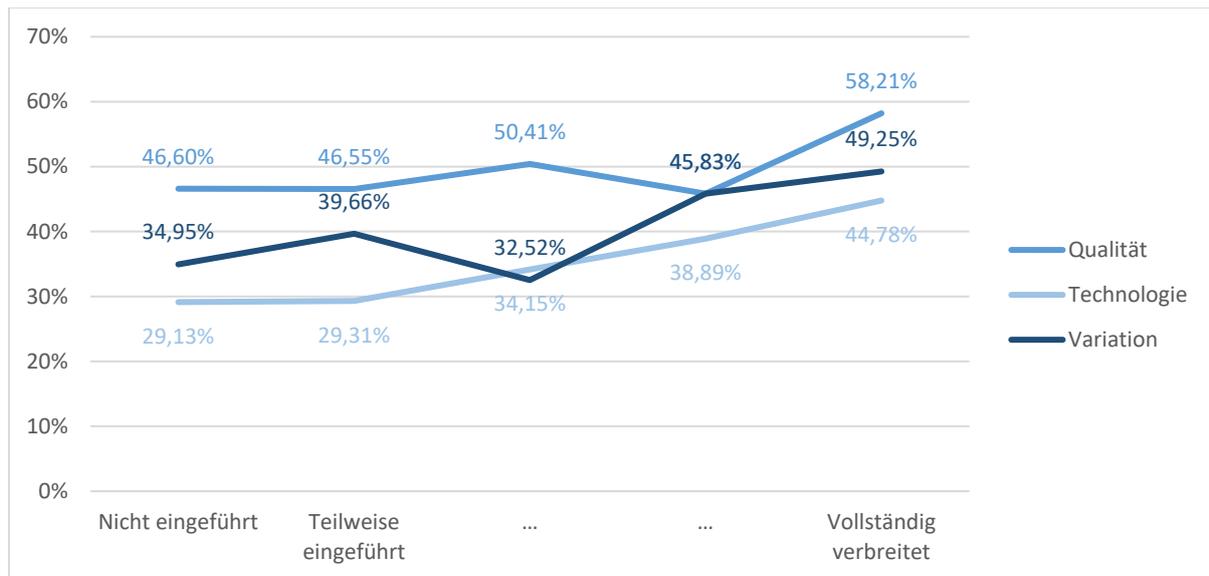


Abb. 116: Relevanz des Wettbewerbsprofils in Abhängigkeit vom Adoptionsgrad

Die Betrachtung der Kurvenverläufe legt hierbei nahe, dass die Faktoren des Wettbewerbsprofils weniger auf die Entscheidung zu adoptieren einwirken, als vielmehr die Verbreitung im Unternehmen positiv beeinflussen: Zum Zeitpunkt der Einführung im Unternehmen sind keine signifikant unterschiedlichen Werte ablesbar, erst im weiteren Verlauf der Verbreitung steigen die Werte an.

H 79. Ein auf Technologie-, Qualität- und Produktvariation ausgerichteter Wettbewerb wirkt sich positiv auf die Verbreitung von Neuerungen im Unternehmen aus.

Die nachstehende Tabelle (Tab. 55) zeigt die Relevanz des Wettbewerbsprofils in Abhängigkeit vom Adoptionsgrad.

	Nicht eingeführt	Teilweise eingeführt	...	...	Vollständig verbreitet	Korrelation
Wettbewerbsprofil	Anteil Unternehmen					
Preis	58,25%	60,34%	60,16%	51,39%	62,69%	0,000
Qualität	46,60%	46,55%	50,41%	45,83%	58,21%	0,057*
Service	56,31%	58,62%	64,23%	56,94%	58,21%	0,012
Technologie	29,13%	29,31%	34,15%	38,89%	44,78%	0,112**
Flexibilität	67,96%	62,07%	73,17%	61,11%	65,67%	-0,018
Variation	34,95%	39,66%	32,52%	45,83%	49,25%	0,094**

Tab. 55: Bedeutung des Wettbewerbsprofils in Abhängigkeit vom Adoptionsgrad

Der Zusammenhang zwischen dem Wettbewerbsdruck und dem Adoptionsgrad differiert in Abhängigkeit der betrachteten Faktoren (s. Abb. 117). Die Kurve der Markteintritte neuer Konkurrenten zeigt einen starken Anstieg ab einem mittleren Adoptionsgrad, während eine Intransparenz der Konkurrenz zum Zeitpunkt der Einführung sinkende Werte zeigt, um dann mit der weiteren Verbreitung anzusteigen. Beide Faktoren korrelieren signifikant positiv mit dem Adoptionsgrad (s. Tab. 56). Eine Intransparenz der Nachfrage führt zu tendenziell fallenden Werten bis zur fortgeschrittenen Verbreitung der Innovation im Unternehmen (4 auf einer 5-er Skala). Danach steigt die Kurve wieder steil an. Eine intransparente Nachfrage korreliert negativ mit dem Adoptionsgrad.

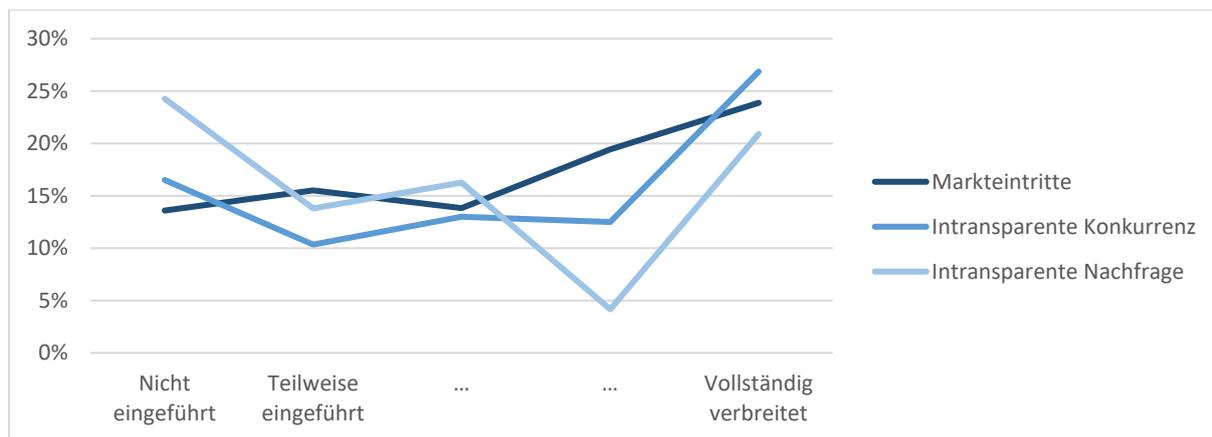


Abb. 117: Relevanz von Wettbewerbsdruckfaktoren in Abhängigkeit von dem Adoptionsgrad

Aus den Ergebnissen lassen sich folgenden Thesen ableiten:

H 80. Markteintritte durch neue Konkurrenten und eine Intransparenz der Konkurrenz beeinflussen den Adoptionsgrad von Neuerungen positiv.

H 81. Eine Intransparenz der Nachfrage wirkt sich negativ auf die Entscheidung, Innovationen zu adoptieren, aus.

Die folgende Tabelle (Tab. 56) zeigt die Relevanz des Wettbewerbsdrucks in Abhängigkeit vom Adoptionsgrad.

	Nicht eingeführt	Teilweise eingeführt	...	...	Vollständig verbreitet	Korrelation
Wettbewerbsdruck	Anteil Unternehmen					
Ausländische Anbieter	4,85%	6,90%	7,32%	4,17%	8,96%	0,033
Substitutionsgefahr	12,62%	6,90%	9,76%	11,11%	14,93%	0,024
Markteintritte	13,59%	15,52%	13,82%	19,44%	23,88%	0,086**
Intransparente Konkurrenz	16,50%	10,34%	13,01%	12,50%	26,87%	0,066**
Intransparente Nachfrage	24,27%	13,79%	16,26%	4,17%	20,90%	-0,080**

Tab. 56: Relevanz des Wettbewerbsdrucks in Abhängigkeit vom Adoptionsgrad

10.1.6 Einflussfaktoren auf die Diffusionsgeschwindigkeit von Innovationen

Mithilfe des durch inkrementelle Innovationen erwirtschafteten Anteils am gesamten Umsatz wird in Anlehnung an das ZEW (Aschhoff et al. 2007: 56) die Diffusionsgeschwindigkeit von Innovationen gemessen. Eine hohe Diffusionsgeschwindigkeit reflektiert eine hohe technologische Dynamik mit kurzen Produktzyklen. Im Rahmen dieser Untersuchung sind bei dieser Thematik die folgenden Fragen von Interesse: Ist die Diffusionsgeschwindigkeit von nachhaltigen Innovationen höher als die konventioneller Innovationen? Welche externen Faktoren beeinflussen die Diffusionsgeschwindigkeit? Eine Analyse der Mittelwerte der mit inkrementellen Innovationen generierten Anteile am Produktinnovationsumsatz ergibt einen signifikant höheren Wert für die nachhaltigen Innovatoren (9,3%) als für die konventionelle Vergleichsgruppe (1,4%). Die Anteile nachhaltiger Innovatoren nehmen mit steigender Diffusionsgeschwindigkeit zu, während die der konventionellen Vergleichsgruppe fallen (s. Abb. 118). Ab einem durch inkrementelle Innovationen generierten Umsatzanteil von 30% liegt der Anteil nachhaltiger Innovatoren bei 100%.

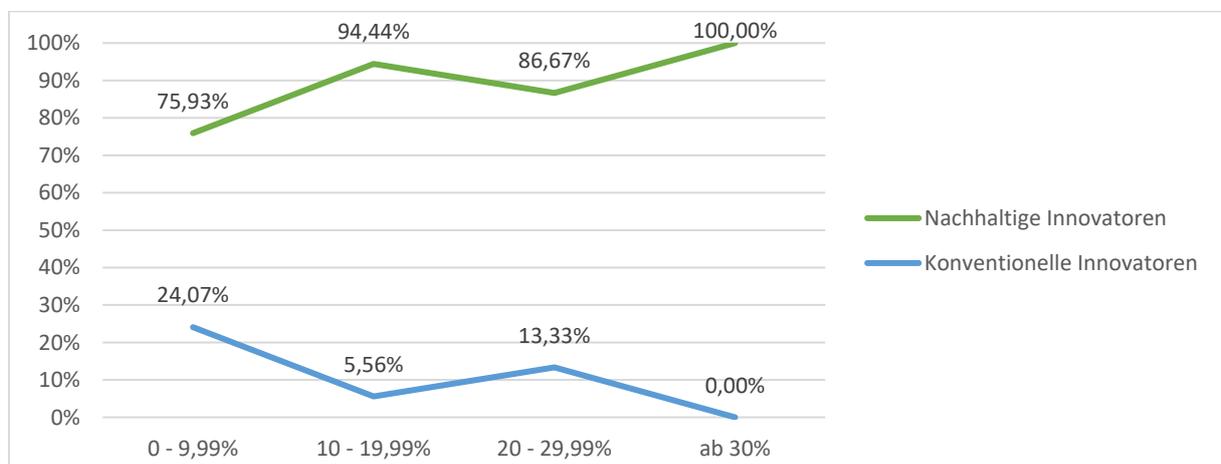


Abb. 118: Anteile nachhaltiger Innovatoren in Abhängigkeit von der Diffusionsgeschwindigkeit

Beide Größen korrelieren signifikant positiv (s. Tab. 57). Dies lässt sich als Hinweis für eine größere Dynamik und kürzere Produktzyklen nachhaltiger Innovationen interpretieren. Hieraus lässt sich die folgende These ableiten:

H 82. Die Diffusionsgeschwindigkeit nachhaltiger Innovationen ist höher als die der konventionellen Neuerungen.

Die nachstehende Tabelle (Tab. 56) zeigt die Anteile konventioneller und nachhaltiger Unternehmen in Abhängigkeit von der Diffusionsgeschwindigkeit.

	Nachhaltige Innovatoren	Konventionelle Innovatoren	Korrelation
Umsatzanteil inkrementelle Innovationen			
0-9,99%	75,93%	24,07%	0,224**
10-19,99%	94,44%	5,56%	
20-29,99%	86,67%	13,33%	
30-39,99%	100,00%	0,00%	
40-49,99%	100,00%	0,00%	
50-59,99%	100,00%	0,00%	
60-69,99%	100,00%	0,00%	
70-79,99%	100,00%	0,00%	
ab 80%	100,00%	0,00%	

Tab. 57: Anteile nachhaltiger Innovatoren in Abhängigkeit von der Diffusionsgeschwindigkeit

In den ostdeutschen Bundesländern ist der mit inkrementellen Innovationen generierte Umsatzanteil durchschnittlich höher (West: 6,7%, Ost: 8%), der Unterschied ist aber nicht signifikant. Ein signifikanter Zusammenhang zeigt sich hingegen bei der Zentralität des Unternehmensstandortes. In den Zentren ist die Diffusionsgeschwindigkeit am höchsten, in der Ergänzungsstadt am niedrigsten (s. Abb. 119). Beide Faktoren korrelieren positiv miteinander (s. Tab. 58). Hieraus lässt sich folgern:

H 83. Die Zentralität des Unternehmensstandortes wirkt sich positiv auf den mit inkrementellen Innovationen generierten Umsatzanteil aus.

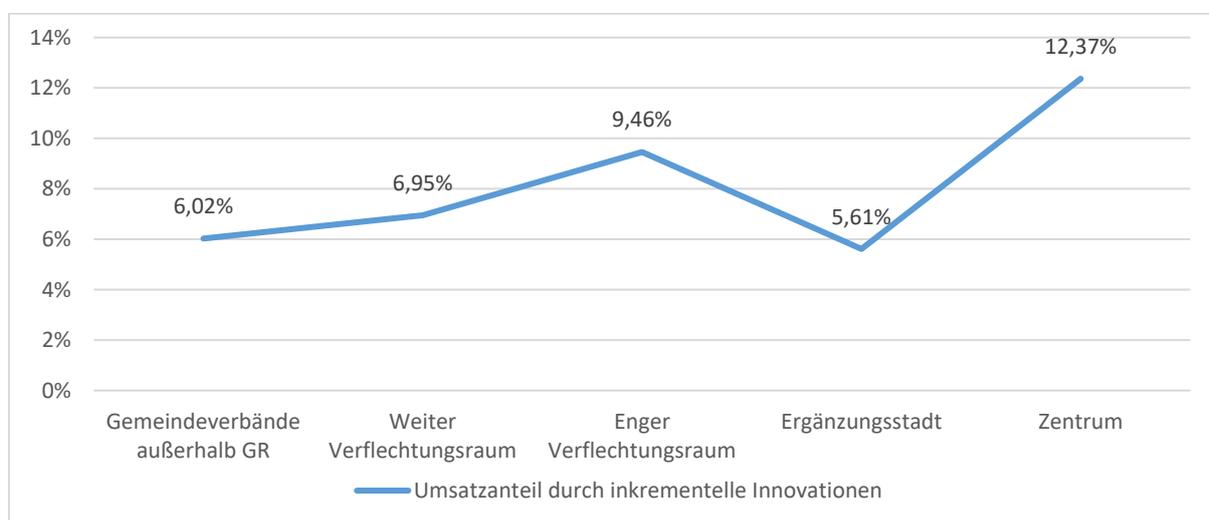


Abb. 119: Diffusionsgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zentralität des Unternehmensstandortes

Die Tabelle (Tab. 58) zeigt die Relevanz der Standorteinflüsse für die Diffusionsgeschwindigkeit.

	Standorteinflüsse						
	Zentrum	Ergänzungsstadt	Enger VR	Weiter VR	Gemeindeverb. auß.h. GR	West-deutschland	Ost-deutschland
Diffusionsgeschwindigkeit	12,37%	5,61%	9,46%	6,95%	6,02%	6,65%	7,99%
Korrelation	0,125**					0,046	

Tab. 58: Diffusionsgeschwindigkeit in Abhängigkeit von regionalen Faktoren

Nur wenige der externen Einflussfaktoren zeigen einen Zusammenhang mit dem durch inkrementelle Innovationen generierten Umsatzanteil. Marktorientierte Zielsetzungen für die unternehmerischen Innovationsaktivitäten korrelieren signifikant negativ. Der Mittelwert des inkrementellen Umsatzanteils liegt für beide Ziele signifikant unter dem gesamten Durchschnittswert (Durchschnitt: 8,1%, Marktanteil: 6,5%, Neue Märkte: 6,75%). Der Zusammenhang ist aber nicht linear (s. Abb. 120) Ab einem Umsatzanteil inkrementeller Innovationen von 70% spielen Marktziele keine Rolle mehr.

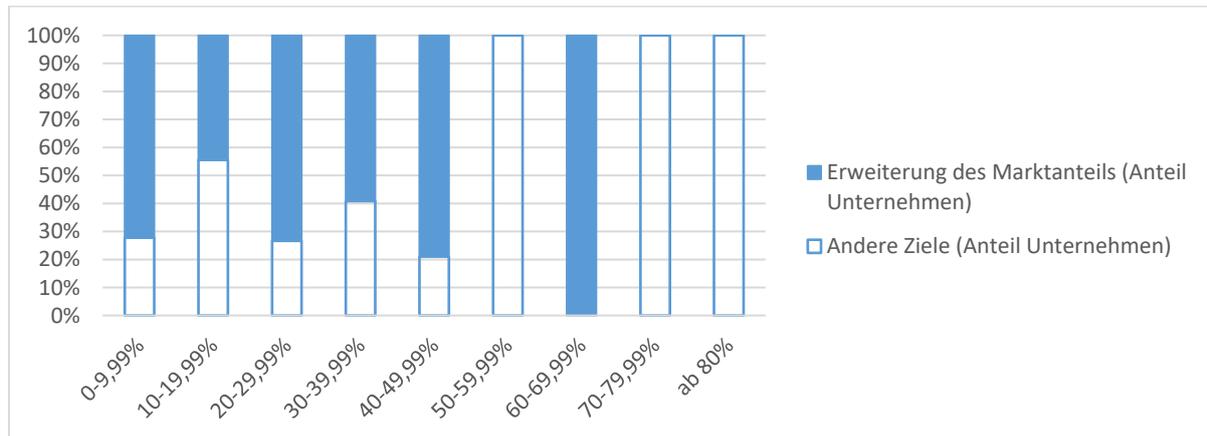


Abb. 120: Relevanz marktorientierter Ziele in Abhängigkeit von der Diffusionsgeschwindigkeit

Eine Ausrichtung der Innovationsaktivitäten auf eine Reduktion der Kosten korreliert positiv mit dem durch inkrementelle Innovationen generierten Umsatzanteil. Die Anteile der Unternehmen, die mit ihren Innovationen auf Kostenreduzierungen abzielen, steigen mit Zunahme des inkrementellen Umsatzanteils (s. Abb. 121).

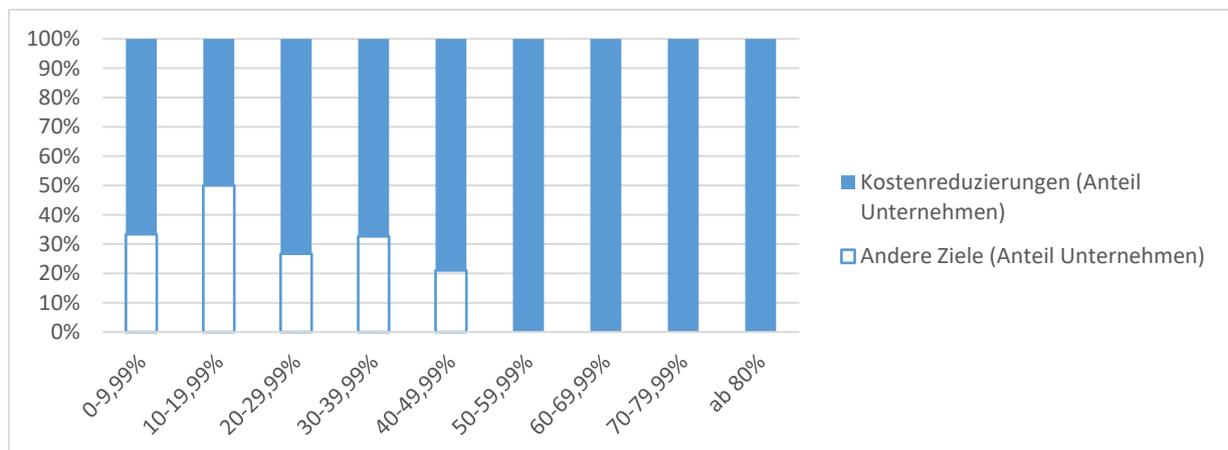


Abb. 121: Relevanz kostenreduzierender Ziele in Abhängigkeit von der Diffusionsgeschwindigkeit

Auch eine Ausrichtung der unternehmerischen Innovationsprozesse auf die Schaffung umweltfreundlicher Produkte zeigt einen positiven Zusammenhang (s. Abb. 122). Mit einem zunehmenden Umsatzanteil der inkrementellen Innovationen steigt der Anteil an Unternehmen, die Innovationen mit dem Ziel, umweltfreundliche Produkte zu schaffen, entwickelt haben. Dies unterstreicht zum einen die These, dass eine nachhaltige Ausrichtung der Innovationen sich generell positiv auf die Diffusionsgeschwindigkeit auswirkt. Zum anderen ist es aber auch ein Hinweis darauf, dass eine frühzeitige Festlegung auf die Entwicklung umweltfreundlicher Produktinnovationen sich

zusätzlich positiv auf den Umsatzanteil auswirkt, der mit inkrementellen Innovationen generiert werden kann.

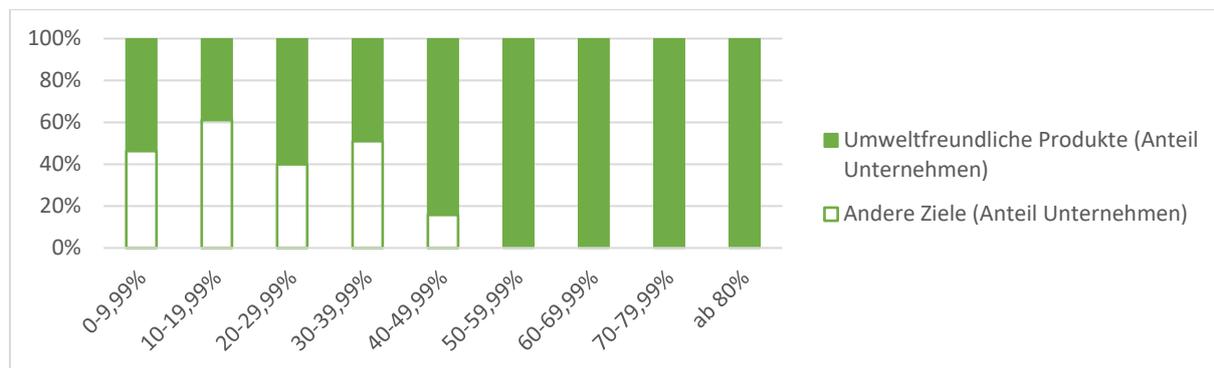


Abb. 122: Relevanz umweltorientierter Ziele in Abhängigkeit von der Diffusionsgeschwindigkeit

Aus der Betrachtung der Innovationsziele lässt sich Folgendes schließen:

H 84. Eine Ausrichtung der unternehmerischen Innovationsaktivitäten auf marktorientierte Ziele beeinflusst die Diffusionsgeschwindigkeit von Innovationen negativ, eine Fokussierung auf die Schaffung umweltfreundlicher Produkte sowie auf eine Kostenreduktion zeigt hingegen einen positiven Einfluss.

Die nachstehende Tabelle (Tab. 59) zeigt die Bedeutung von Innovationszielen in Abhängigkeit von der Diffusionsgeschwindigkeit, gemessen am Umsatzanteil inkrementeller Innovationen am Gesamtumsatz.

	Erweiterung Marktanteils	Andere Ziele	Umweltfreundliche Produkte	Andere Ziele	Kostenreduzierungen	Andere Ziele
Umsatzanteil inkrem. Innovationen	Anteil Unternehmen					
0-9,99%	72,22%	27,78%	53,70%	46,30%	66,67%	33,33%
10-19,99%	44,44%	55,56%	38,89%	61,11%	50,00%	50,00%
20-29,99%	73,33%	26,67%	60,00%	40,00%	73,33%	26,67%
30-39,99%	59,18%	40,82%	48,98%	51,02%	67,35%	32,65%
40-49,99%	78,95%	21,05%	84,21%	15,79%	78,95%	21,05%
50-59,99%	0,00%	100,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%
60-69,99%	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%
70-79,99%	0,00%	100,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%
ab 80%	0,00%	100,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%
Korrelation	-0,183**		0,165**		0,107*	

Tab. 59: Relevanz von Innovationszielen in Abhängigkeit von der Diffusionsgeschwindigkeit

Regulative Faktoren als Innovationsauslöser zeigen einen negativen Zusammenhang mit dem inkrementellen Umsatzanteil. Während bei sehr geringen Umsatzanteilen (unter 10%) die Anteile der Unternehmen, die regulative Faktoren als Auslöser ihrer Innovationen benennen, noch sehr hoch sind (ca. 60%), fallen die Werte danach stark ab. Ab einem Umsatzanteil von 70% spielen diese Faktoren als Innovationsauslöser keine Rolle mehr (s. Abb. 123).

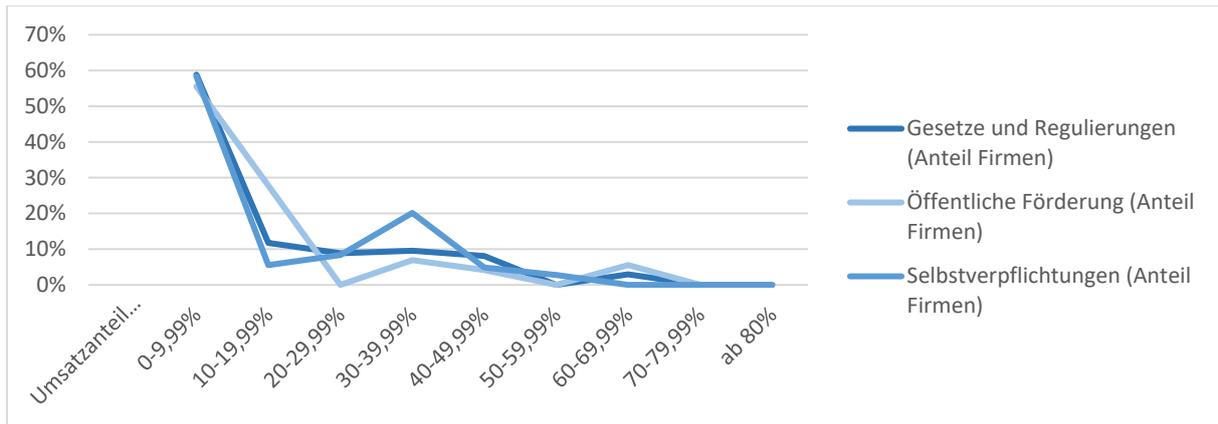


Abb. 123: Relevanz regulativer Auslöser in Abhängigkeit von der Diffusionsgeschwindigkeit

Der Zusammenhang zwischen den regulativen Auslösern und der Diffusionsgeschwindigkeit wird in der bivariaten Korrelationsanalyse als nicht signifikant bewertet (s. Tab. 60). Aufgrund des auffälligen Kurvenverlaufs werden diese Faktoren dennoch im Rahmen der empirischen Analyse überprüft.

Innovationsauslöser	Gesetze u. Regulierungen	Öffentliche Förderung	Selbstverpflichtungen
Umsatzanteil inkrem. Innovationen	Anteil Unternehmen		
0-9,99%	58,82%	55,56%	58,33%
10-19,99%	11,76%	27,78%	5,56%
20-29,99%	8,82%	0,00%	8,33%
30-39,99%	9,56%	6,94%	20,14%
40-49,99%	8,09%	4,17%	4,86%
50-59,99%	0,00%	0,00%	2,78%
60-69,99%	2,94%	5,56%	0,00%
70-79,99%	0,00%	0,00%	0,00%
ab 80%	0,00%	0,00%	0,00%
Korrelation	-0,086	-0,085	-0,045

Tab. 60: Relevanz regulativer Auslöser in Abhängigkeit von der Diffusionsgeschwindigkeit

Zivilgesellschaftlicher Druck sowie Visionen und Leitbilder korrelieren negativ mit dem durch inkrementelle Innovationen generierten Anteil am Umsatz (s. Abb. 124). Die Anteile der Unternehmen, die diese Faktoren als Auslöser ihrer Innovationen benannt haben, steigen mit Schwankungen bis zu einem Maximalwert bei einer Diffusionsgeschwindigkeit von 40-49% bzw. 50-59% und sinken dann bis auf 0% ab. Bei den Leitbildern und Visionen steigt der Unternehmensanteil bei einem Umsatzanteil ab 80% auf 100%. Dieser beruht aber auf einer sehr geringen Fallzahl, so dass diese Zahlen mit Bedacht zu interpretieren sind.

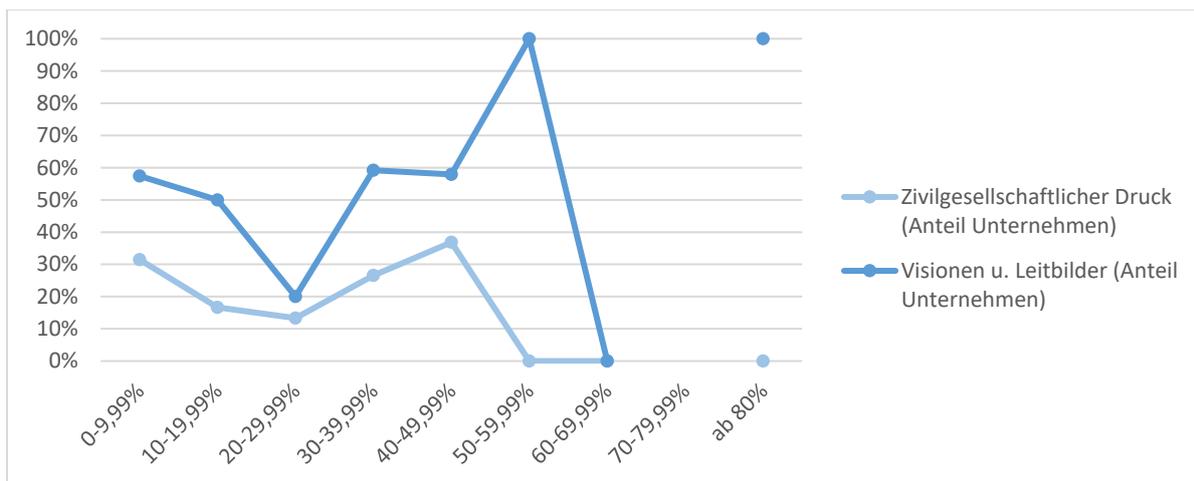


Abb. 124: Vision Pull und Shareholder Push in Abhängigkeit von der Diffusionsgeschwindigkeit

Aus den bisherigen Erkenntnissen zu dem Zusammenhang zwischen den externen Faktoren und der Diffusionsgeschwindigkeit lässt sich die folgende These ableiten:

H 85. Zivilgesellschaftliche Druck und unternehmens- oder branchenbezogene Leitbilder und Visionen als Auslöser von Innovationen wirken sich negativ auf den mit inkrementellen Innovationen erzielbaren Anteil am Umsatz aus.

Die Tabelle (Tab. 61) zeigt die Relevanz des Visionssogs und des zivilgesellschaftlichen Drucks in Abhängigkeit der Diffusionsgeschwindigkeit.

Innovationsauslöser	Zivilgesellschaftlicher Druck	Visionen u. Leitbilder
Diffusionsgeschwindigkeit	Anteil Unternehmen	
0-9,99%	31,48%	57,41%
10-19,99%	16,67%	50,00%
20-29,99%	13,33%	20,00%
30-39,99%	26,53%	59,18%
40-49,99%	36,84%	57,89%
ab 50%	0,00%	66,67%
Korrelation	-0,162**	-0,142*

Tab. 61: Relevanz des Vision Pull und des Shareholder Push

Die Faktoren, die das Profil des Wettbewerbs prägen, korrelieren mit Ausnahme einer Preisorientierung negativ mit dem durch inkrementelle Innovationen generierten Umsatzanteil (s. Abb. 125 und Tab. 62). Die Werte steigen mit Schwankungen bis zu einem Umsatzanteil von 40-49% bzw. 50-59% an und fallen dann auf 0% ab.

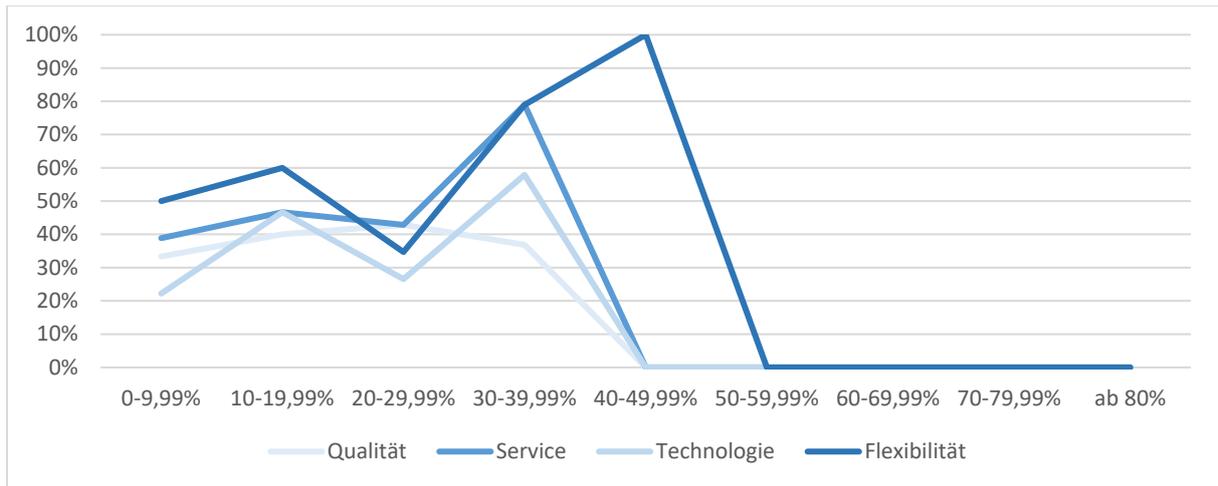


Abb. 125: Diffusionsgeschwindigkeit in Abhängigkeit vom Wettbewerbsprofil

In der Zusammenschau lässt sich ein negativer Effekt des Wettbewerbsprofils annehmen. Hieraus lässt sich folgern:

H 86. Die das Wettbewerbsprofil prägenden Faktoren (Qualität, Service, Technologie, Flexibilität) haben einen negativen Einfluss auf die Diffusionsgeschwindigkeit von Innovationen.

Die nachstehende Tabelle (Tab. 62) zeigt die Relevanz des Wettbewerbsprofils in Abhängigkeit von der Diffusionsgeschwindigkeit, gemessen am Umsatzanteil inkrementeller Innovationen.

Wettbewerbsprofil	Preis	Qualität	Service	Technologie	Flexibilität	Variation
Umsatzanteil inkrem. Innovationen	Anteil Unternehmen					
0-9,99%	55,56%	33,33%	38,89%	22,22%	50,00%	38,89%
10-19,99%	73,33%	40,00%	46,67%	46,67%	60,00%	40,00%
20-29,99%	42,86%	42,86%	42,86%	26,53%	34,69%	18,37%
30-39,99%	57,89%	36,84%	78,95%	57,89%	78,95%	57,89%
40-49,99%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%
50-59,99%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	33,33%
60-69,99%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
70-79,99%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ab 80%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Korrelation	-0,078	-0,112*	-0,103*	-0,089*	-0,109*	0,042

Tab. 62: Relevanz des Wettbewerbsprofils in Abhängigkeit von der Diffusionsgeschwindigkeit

Die den Wettbewerbsdruck bestimmenden Faktoren zeigen hingegen einen signifikant positiven Zusammenhang. Die Mittelwerte, der durch inkrementelle Innovationen generierten Umsatzanteile, sind bei den Unternehmen, die einen steigenden Wettbewerbsdruck in den abgefragten Bereichen sehen, signifikant höher, als bei den anderen Unternehmen (s. Abb. 126).

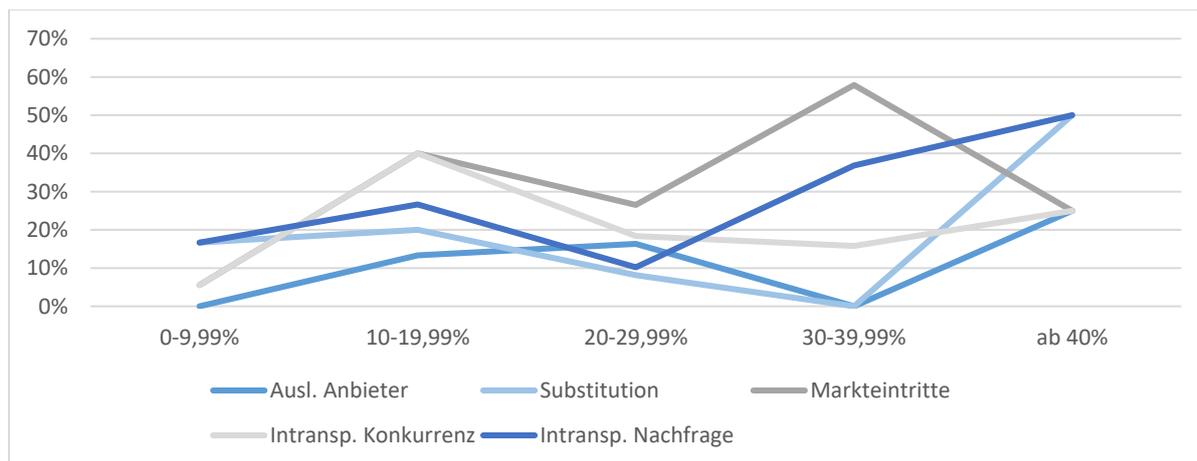


Abb. 126: Wettbewerbsdruck in Abhängigkeit von der Diffusionsgeschwindigkeit, Anteil Unternehmen

Anhand der Ergebnisse lässt sich ein positiver Effekt des Wettbewerbsdrucks vermuten. Hieraus folgt:

H 87. Ein zunehmender Wettbewerbsdruck wirkt sich positiv auf den mit inkrementellen Innovationen erzielbaren Umsatzanteil aus.

Die Tabelle (Tab. 63) zeigt die Relevanz des Wettbewerbsdrucks in Abhängigkeit von der Diffusionsgeschwindigkeit.

	Ausl. Anbieter	Substitution	Markteintritte	Intransp. Konkurrenz	Intransp. Nachfrage
Umsatzanteil inkrem. Innovationen	Anteil Unternehmen				
0-9,99%	0,00%	16,67%	5,56%	5,56%	16,67%
10-19,99%	13,33%	20,00%	40,00%	40,00%	26,67%
20-29,99%	16,33%	8,16%	26,53%	18,37%	10,20%
30-39,99%	0,00%	0,00%	57,89%	15,79%	36,84%
40-49,99%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
50-59,99%	100,00%	100,00%	100,00%	0,00%	100,00%
60-69,99%					
70-79,99%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ab 80%	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%	100,00%
Korrelation	0,206**	0,229**	0,189**	0,201**	0,192**

Tab. 63: Zusammenhang zwischen Wettbewerbsdruck und Diffusionsgeschwindigkeit

10.1.7 Einzelhypothesen zu den entscheidungsrelevanten Einflussfaktoren

Die folgenden Tabellen (Tab. 64 - Tab. 68) geben die aus der deskriptiven Analyse abgeleiteten Einzelhypothesen zu den entscheidungsrelevanten Einflussfaktoren in den Vergleichsgruppen wieder. Die Struktur orientiert sich hierbei an dem in Kap. 7.4 entwickelten Modell der Einflussfaktoren.

Entscheidungsrelevante Einflussfaktoren der innovationsaktiven Unternehmen	
Unternehmensinterne Ressourcen	
H 1.	Der Akademikeranteil wirkt sich positiv auf die Entscheidung, Innovationsaktivitäten aufzunehmen, aus.
H 68.	Ein Mangel an Fachkräften beeinflusst die Entscheidung von Unternehmen, innovationsaktiv zu werden, negativ.
H 69.	Ein Mangel an Fremdkapital korreliert positiv mit der Aufnahme von Innovationsaktivitäten.
Organisation und Management	
H 12.	Die Durchführung unternehmensinterner Wissensmanagementaktivitäten wirkt sich positiv auf die Entscheidung zur Aufnahme von Innovationsaktivitäten aus.
H 14.	Unternehmensinterne Umwelt- oder Nachhaltigkeitssysteme wirken sich positiv auf die Entscheidung, Innovationsaktivitäten aufzunehmen, aus.
H 17.	Die Nutzung von Instrumenten der Trend- und Zukunftsforschung fördert die Aufnahme von Innovationsaktivitäten.
H 22.	Das Vorhandensein von Promotoren in den Bereichen Nachhaltigkeit, Umwelt, CSR und Innovationsmanagement fördert die Aufnahme von Innovationsaktivitäten.
H 23.	Die Größe des Promotorennetzwerks hat einen positiven Einfluss auf die Entscheidung, innovationsaktiv zu werden.
H 28.	Die Integration von Wertschöpfungsstufen innerhalb eines Unternehmens wirkt sich positiv auf dessen Entscheidung, Innovationsaktivitäten aufzunehmen, aus.
Äußere Unternehmensmerkmale	
H 30.	Zwischen der Unternehmensgröße und der Entscheidung, Innovationstätigkeiten auszuüben, besteht ein positiver Zusammenhang.
H 32.	Das Alter der Unternehmen wirkt sich positiv auf die Entscheidung, Innovationsaktivitäten auszuüben, aus.
H 35.	Zwischen der Internationalität der unternehmerischen Tätigkeiten und der Entscheidung eines Unternehmens Innovationsaktivitäten aufzunehmen, besteht ein positiver Zusammenhang.
H 36.	Die Branchenzugehörigkeit hat einen Einfluss auf die Entscheidung, Innovationsaktivitäten aufzunehmen.
H 39.	Eine Verortung des Unternehmensstandortes in den ostdeutschen Bundesländern hat einen negativen Einfluss auf die Entscheidung Innovationsaktivitäten aufzunehmen.
H 41.	Die Zentralität des Unternehmensstandortes beeinflusst die Entscheidung von Unternehmen, Innovationsaktivitäten aufzunehmen, positiv.
Unternehmensexterne Netzwerke	
Keine signifikanten Zusammenhänge	
Externe Einflussfaktoren des Unternehmensumfelds	
H 70.	Ein Mangel an öffentlicher Forschungsförderung und uneinheitliche Regelungen korrelieren positiv mit der Aufnahme von Innovationsaktivitäten.
H 71.	Eine fehlende Innovationsbereitschaft der Kunden wirkt negativ auf innovationsaktive Unternehmen.
Wettbewerbsfaktoren	
H 60.	Eine Orientierung des Wettbewerbs in Richtung Technologieführerschaft sowie Produktvariationen hat einen positiven Einfluss auf die Aufnahme von Innovationsaktivitäten, eine Ausrichtung auf Service und Flexibilität hingegen einen negativen Effekt.
H 61.	Ein großer Wettbewerbsdruck durch ausländische Anbieter sowie eine intransparente Nachfrage wirken sich negativ auf die Entscheidung, innovationsaktiv zu werden, aus.

Tab. 64: Hypothesen: Entscheidungsrelevante Einflussfaktoren innovationsaktiver Unternehmen

Entscheidungsrelevante Einflussfaktoren der Innovatoren	
Unternehmensinterne Ressourcen	
H 3.	Die Innovationsintensität hat einen positiven Einfluss auf den Erfolg von Innovationsaktivitäten.
H 4.	Eine höhere FuE-Intensität wirkt sich positiv auf die Einführung von Innovationen aus.
H 5.	Marktnahe Innovationsaufwendungen wirken sich positiv auf den Erfolg von Innovationsprozessen aus.
H 9.	Ein Mangel an Kapital sowie ein Mangel an technischer Ausstattung und Software korreliert positiv mit dem erfolgreichen Abschluss von Innovationsprozessen.
Organisation und Managementinfrastruktur	
H 15.	Die Nutzung von Umwelt- oder Nachhaltigkeitsmanagementsystemen hat einen positiven Einfluss auf den erfolgreichen Abschluss von Innovationsprozessen.
H 18.	Die Trend- und Zukunftsforschung hat einen positiven Einfluss auf den erfolgreichen Abschluss von Innovationsprozessen.
H 20.	Die Integration der Erkenntnisse aus der Trend- und Zukunftsforschung in die Innovationsprozesse und das strategische Management wirkt sich positiv auf die erfolgreiche Durchführung von Innovationsprozessen aus.
H 24.	Für Innovatoren haben Protomoren in den Bereichen Umwelt und CSR eine größere Bedeutung als für Inventoren.
H 25.	Der erfolgreiche Abschluss von Innovationsprozessen wird durch die Größe des Promotorennetzwerks positiv beeinflusst.
H 29.	Der Erfolg von Innovationsprozessen wird durch das Boundary Spanning positiv beeinflusst.
Äußere Unternehmensmerkmale	
H 33.	Auf den erfolgreichen Abschluss von Innovationsprozessen hat das Unternehmensalter einen negativen Einfluss.
H 37.	Die Zugehörigkeit zu den einzelnen Teilbranchen der Wertschöpfungskette Immobilien wirkt sich auf den erfolgreichen Abschluss von Innovationsprozessen aus.
Unternehmensexterne Netzwerke	
H 42.	Die Einbeziehung von öffentlichen Forschungsinstitutionen in das Informationsnetzwerk wirkt sich positiv auf den Erfolg von Innovationsprozessen positiv aus, die Nutzung von Lieferanten, Verbänden und Messen als Informationsquellen beeinflusst den Erfolg hingegen negativ.
H 47.	Inventoren sind stärker von externem Wissen abhängig als Innovatoren und kooperieren daher häufiger mit öffentlichen Forschungsinstitutionen.
H 48.	Die größere Nähe zum Endkunden sowie die Kooperationen mit der Konkurrenz und Materiallieferanten beeinflusst den erfolgreichen Abschluss von Innovationsprozessen positiv.
H 49.	Der Erfolg von Innovationsprozessen wird positiv beeinflusst durch die räumliche und funktionale Vernetzung der Unternehmen.
Unternehmensexterne Einflussfaktoren	
H 50.	Eine Nachfrageorientierung der Unternehmen wirkt sich positiv auf den erfolgreichen Abschluss von Innovationsprojekten aus.
H 53.	Regulatory Push-Faktoren haben einen positiven Effekt auf den Erfolg von Innovationsprozessen.
H 54.	Innovatoren sind stärker von der hemmenden Wirkung uneinheitlicher Regulierungen betroffen als Inventoren.
Wettbewerbsfaktoren	
H 62.	Eine Ausrichtung des Wettbewerbs auf Produktvariation zeigt negative Auswirkungen auf den erfolgreichen Abschluss von Innovationsprozessen.
H 63.	Wettbewerbsdruck durch ausländische Konkurrenz wirkt sich negativ, Markteintritte neuer Konkurrenten wirken sich positiv auf den Erfolg von Innovationsprozessen aus.
H 64.	Eine stärkere Konzentration auf Seiten der Wettbewerber hat einen negativen Einfluss auf den Erfolg von Innovationsprozessen.

Tab. 65: Hypothesen: Entscheidungsrelevante Einflussfaktoren innovativer Unternehmen

Entscheidungsrelevante Einflussfaktoren nachhaltiger Innovatoren	
Unternehmensinterne Ressourcen	
H 2.	Das Qualifikationsniveau der Mitarbeiter korreliert negativ mit dem Erfolg nachhaltiger Innovationen.
H 6.	Nachhaltige Innovationen erfordern einen höheren Aufwand bei deren Produktions- und Vertriebsvorbereitungen.
H 10.	Ein Mangel an Eigenkapital und an Fachkräften korreliert mit Nachhaltigkeitsinnovationen
H 11.	Ein Mangel an technische Ausstattung und Software korreliert positiv mit dem Erfolg von Nachhaltigkeitsinnovationen.
Organisations- und Managementinfrastruktur	
H 13.	Unternehmensinterne Wissensmanagementmaßnahmen wirken sich positiv auf die Entwicklung und Einführung von Nachhaltigkeitsinnovationen aus.
H 16.	Umwelt- oder Nachhaltigkeitsmanagementsysteme in den Unternehmen zeigen positive Effekte auf die Entwicklung und Einführung von Nachhaltigkeitsinnovationen.
H 19.	Nachhaltige Innovatoren sind in stärkerem Maße abhängig von Zukunftswissen als konventionelle Innovatoren.
H 21.	Eine langfristige Orientierung der Unternehmen, die sich in einer stärkeren Integration des Zukunftswissens in das strategische Management des Unternehmens niederschlägt, hat positive Auswirkungen auf Nachhaltigkeitsinnovationen.
H 26.	Nachhaltige Innovationen bedürfen in stärkerem Maße der Unterstützung von Promotoren in den Bereichen Nachhaltigkeit, Umwelt, CSR und Innovation als konventionelle Innovationen.
H 27.	Die Größe der Promotorennetzwerke wirkt sich positiv auf die Entwicklung und Einführung von Nachhaltigkeitsinnovationen aus.
Äußere Unternehmensmerkmale	
H 31.	Zwischen der Unternehmensgröße und der Entscheidung nachhaltige Innovationen zu entwickeln und einzuführen besteht ein positiver nicht linearer Zusammenhang.
H 34.	Das Alter der Unternehmen hat auf die Entscheidung Nachhaltigkeitsinnovationen zu entwickeln und einzuführen einen positiven Effekt.
H 36.	Der Aktionsradius der unternehmerischen Tätigkeiten beeinflusst die erfolgreiche Entwicklung und Einführung von Nachhaltigkeitsinnovationen positiv.
H 38.	Die Branchenzugehörigkeit hat einen Einfluss auf den Erfolg von Nachhaltigkeitsinnovationen.
H 40.	Ein Unternehmensstandort in Ostdeutschland hat einen positiven Einfluss auf den Erfolg von Nachhaltigkeitsinnovationen.
Unternehmensexterne Netzwerke	
H 43.	Die Größe der Informationsnetzwerke wirkt sich positiv auf Nachhaltigkeitsinnovationen aus.
H 44.	Die Einbeziehung von Mitarbeitern, Lieferanten, Publikationen und Patente in das Informationsnetzwerk beeinflusst nachhaltige Innovationen positiv. Kunden als Informationsquelle korrelieren hingegen negativ mit dem Erfolg von Nachhaltigkeitsinnovationen.
H 45.	Nachhaltige Innovatoren sind in besonderem Maße von Kooperationspartnern abhängig.
H 46.	Unregelmäßige Kooperationsbeziehungen wirken positiv auf Nachhaltigkeitsinnovationen.
Unternehmensexterne Einflussfaktoren	
H 51.	Nachfrageorientierte Faktoren haben für nachhaltige Innovationen eine stärkere Relevanz als für konventionelle Innovationen.
H 52.	Vorangegangene organisatorische Neuerungen wirken sich positiv auf nachhaltige Innovationen aus.
H 55.	Regulatory Push- Faktoren wirken in besonderem Maße positiv auf nachhaltige Innovationen.
H 56.	Regulatorische Hemmnisse betreffen in besonderem Maße nachhaltige Innovatoren.
H 57.	Nachhaltige Innovatoren sind besonders von einem Mangel an Fördermöglichkeiten betroffen.
H 58.	Visionen und Leitbilder wirken sich positiv auf den Erfolg von Nachhaltigkeitsinnovationen aus.
H 59.	Zivilgesellschaftlicher Druck fördert die Entwicklung von Nachhaltigkeitsinnovationen.
Wettbewerbsfaktoren	
H 65.	Ein Wettbewerb, der auf Flexibilität gegenüber Kundenwünschen ausgerichtet sind, wirkt sich negativ auf den Erfolg von Nachhaltigkeitsinnovationen aus.
H 66.	Eine geringere Konzentration auf Seiten der Wettbewerber sowie eine daraus resultierende Intransparenz der Konkurrenz beeinflusst konventioneller Innovatoren in besonderem Maße negativ.
H 67.	Nachhaltige Innovatoren sehen sich in besonderem Maße einer Intransparenz der Nachfrage, die aus einer geringeren Konzentration auf Kundenseite resultiert, ausgesetzt.

Tab. 66: Hypothesen: Entscheidungsrelevante Einflussfaktoren nachhaltiger Innovatoren

Entscheidungsrelevante Einflussfaktoren der Adoptionsbereitschaft von Unternehmen	
Unternehmensinterne und –externe Einflussfaktoren	
H 72.	Nachhaltige Innovatoren sind eher bereit Innovationen mit Nachhaltigkeitspotential zu adoptieren.
H 73.	Die Adoption von nachhaltigen Innovationen erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass Unternehmen ihrerseits nachhaltige Innovationen entwickeln.
H 74.	Eine Absorptionsfähigkeit der Unternehmen in Form von Wissenskapital und technologischen Fähigkeiten wirkt sich förderlich auf die Adoption von Innovation aus.
H 75.	Market Pull-Faktoren wirken sich positiv auf den Adoptionsgrad von Neuerungen aus.
H 76.	Insbesondere die Verbreitung von Innovationen im Unternehmen wird durch Nachfragfaktoren positiv beeinflusst.
H 77.	Vorangegangene technologische Innovationen erhöhen die Adoptionsbereitschaft von Innovationen.
H 78.	Regulatory Push-Faktoren wirken sich positiv auf den Adoptionsgrad von Neuerungen aus.
H 79.	Ein auf Technologie-, Qualität- und Produktvariation ausgerichteter Wettbewerb wirkt sich positiv auf die Verbreitung von Neuerungen im Unternehmen aus.
H 80.	Markteintritte durch neue Konkurrenten und eine Intransparenz der Konkurrenz beeinflussen den Adoptionsgrad von Neuerungen positiv.
H 81.	Eine Intransparenz der Nachfrage wirkt sich negativ auf die Entscheidung, Innovationen zu adoptieren, aus.

Tab. 67: Hypothesen: Entscheidungsrelevante Einflussfaktoren der Adoptionsbereitschaft von Unternehmen

Entscheidungsrelevante Einflussfaktoren der Diffusionsgeschwindigkeit	
Unternehmensinterne und –externe Einflussfaktoren	
H 82.	Die Diffusionsgeschwindigkeit nachhaltiger Innovationen ist höher als die konventioneller Neuerungen.
H 83.	Die Zentralität des Unternehmensstandortes wirkt sich positiv auf den mit inkrementellen Innovationen generierten Umsatzanteil aus.
H 84.	Eine Ausrichtung der unternehmerischen Innovationsaktivitäten auf marktorientierte Ziele beeinflusst die Diffusionsgeschwindigkeit von Innovationen negativ, eine Fokussierung auf die Schaffung umweltfreundlicher Produkte sowie auf eine Kostenreduktion zeigt hingegen einen positiven Einfluss.
H 85.	Zivilgesellschaftliche Druck und unternehmens- oder branchenbezogene Leitbilder und Visionen als Auslöser von Innovationen wirken sich negativ auf den mit inkrementellen Innovationen erzielbaren Anteil am Umsatz aus.
H 86.	Ein zunehmender Wettbewerbsruck wirkt sich positiv auf den mit inkrementellen Innovationen erzielbaren Umsatzanteil aus.
H 87.	Die das Wettbewerbsprofil prägenden Faktoren (Qualität, Service, Technologie, Flexibilität) haben einen negativen Einfluss auf die Diffusionsgeschwindigkeit von Innovationen.

Tab. 68: Einflussfaktoren der Diffusionsgeschwindigkeit

10.2 Erfolgsrelevante Einflussfaktoren in der Wertschöpfungskette Immobilien

Zur Bestimmung des Innovationserfolgs dienen die 3 Größen des ökonomischen Innovationserfolgs, des Innovationsgrades und des Nachhaltigkeitseffets. Neben der Untersuchung des Zusammenhangs zwischen den Einflussfaktoren und den Erfolgsgrößen gilt es im Rahmen dieses Kapitels auch das Verhältnis der 3 Erfolgsgrößen untereinander näher zu beleuchten. Die Zusammenhänge werden durch eine bivariate Korrelation auf ihre Signifikanz⁶⁸ überprüft.

10.2.1 Einflussfaktoren auf den ökonomischen Innovationserfolg

Der ökonomische Innovationserfolg wird im Rahmen dieser Innovationserhebungen durch folgende Erfolgsgrößen erfasst:

- Umsatzanteil von Produktinnovationen bzw. Neuprodukten am Gesamtumsatz
- Anteil der durch Prozessinnovationen erzielten Kostenreduktionen an den Stückkosten eines Gutes oder einer Dienstleistung
- Anteil der Umsatzsteigerungen durch qualitätsverbessernde Prozessinnovation am Gesamtumsatz.

Neben einer Analyse der Wirkung der internen und externen Einflussfaktoren auf den ökonomischen Erfolg von Innovationen sind auch die möglichen Differenzen zwischen konventionellen und nachhaltigen Innovatoren bezüglich des ökonomischen Innovationserfolgs von Interesse.

10.2.1.1 Ökonomischer Innovationserfolg konventioneller und nachhaltiger Innovatoren

Etwas mehr als ein Drittel ihres Umsatzes (37%) generieren die im Rahmen der Umfrage erfassten Unternehmen durch Produktinnovationen. Der Umsatzanteil von Produktinnovationen ist bei den konventionellen Innovatoren mit durchschnittlich 21% signifikant niedriger als bei den nachhaltigen Innovatoren mit 40%. Der Umsatz durch Produktinnovationen teilt sich bei den nachhaltigen Innovatoren in den durch konventionelle Innovationen generierten Anteil (29%) und den deutlich größeren, durch nachhaltige Innovationen generierten Umsatzanteil (71%) auf (s. Abb. 127).

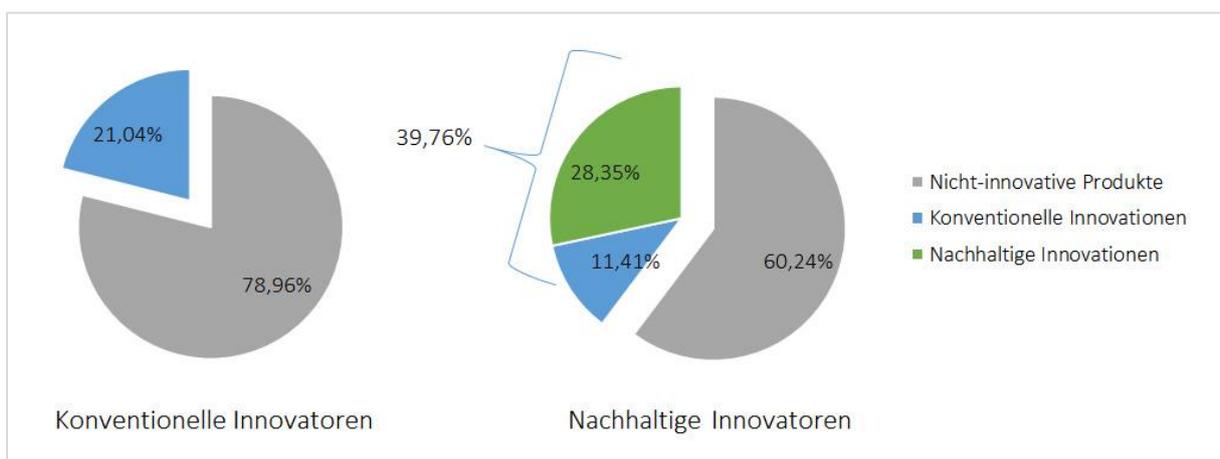


Abb. 127: Umsatzanteil von Neuprodukten konventioneller und nachhaltiger Innovatoren

⁶⁸ Die Ergebnisdarstellung verwendet die Symbole +, *, **, die jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1%-Ebene wiedergeben. Signifikante Ergebnisse werden zur besseren Lesbarkeit zudem **fett** gedruckt dargestellt.

Drei Viertel der befragten innovativen Unternehmen (75%) erreichen mit qualitätsverbessernden Prozessinnovationen durchschnittliche Umsatzsteigerungen von 33%. Fast die Hälfte der befragten Firmen (47%) führt kostenreduzierende Prozessinnovationen ein, die durchschnittlich zu Kostensenkungen von 33% pro Stück führen. Der Anteil der Firmen, deren Prozessinnovationen Kostenreduzierungen bewirken, ist bei den nachhaltigen Innovatoren signifikant höher (50%) als bei den konventionellen (37%), die mit diesen Innovationen erzielten Kostenreduktionen unterscheiden sich jedoch nicht signifikant (s. Tab. 69). Eine noch größere Rolle spielen qualitätssteigernde Prozessinnovationen. In der nachhaltigen Vergleichsgruppe führen 78% der Unternehmen solche Innovationen ein und erreichen hiermit Umsatzsteigerungen von durchschnittlich 35%. Bei den konventionellen Innovatoren führen 65% qualitätsverbessernde Prozessinnovationen ein und erzielen hierdurch eine durchschnittliche Umsatzsteigerung von 25% (s. Abb. 128).

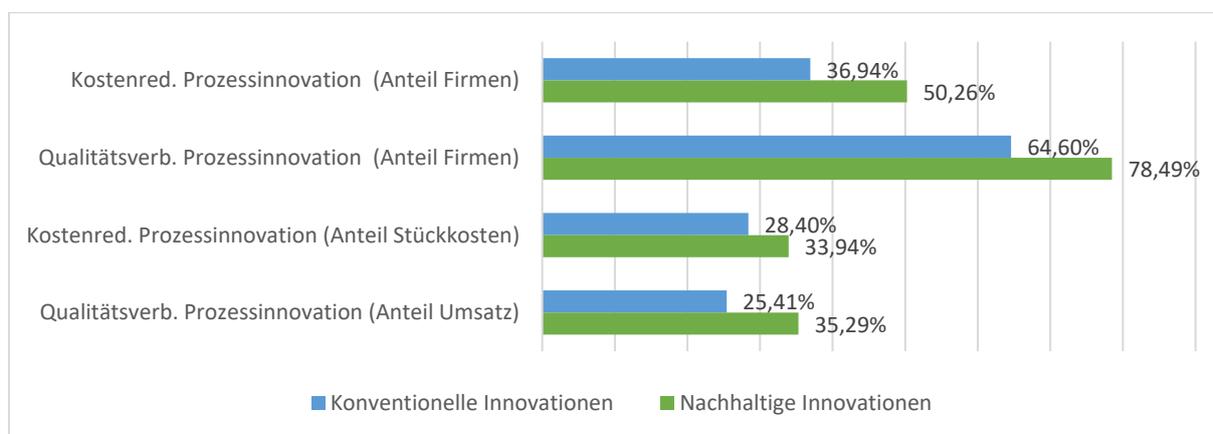


Abb. 128: Kostenreduzierung und qualitätsbedingte Umsatzsteigerung durch Prozessinnovationen

In der Zusammenschau der Ergebnisse lässt sich ein größeres ökonomisches Erfolgspotential nachhaltiger Innovationen vermuten. Hieraus lassen sich folgende Hypothesen ableiten:

H 88. Nachhaltige Innovatoren erzielen einen größeren Anteil ihres Umsatzes durch Neuprodukte als konventionelle Innovatoren.

H 89. Nachhaltige Prozessinnovationen führen in größerem Maße zu Umsatzsteigerungen durch Qualitätsverbesserungen als konventionelle Prozessinnovationen.

Die Tabelle (Tab. 69) zeigt den ökonomischen Erfolgsgrößen konventioneller und nachhaltiger Innovatoren.

	Neuprodukte	Kostenreduzierende Prozessinnovationen	Qualitätsverbessernde Prozessinnovationen
Anteil Unternehmen			
Konventionelle Innovatoren	44,45%	36,94%	64,60%
Nachhaltige Innovatoren	65,90%	50,26%	78,49%
Korrelation	0,187**	0,087**	0,145**
Umsatz-/ Kostenreduktionsanteil			
Konventionelle Innovatoren	21,04%	28,40%	25,41%
Nachhaltige Innovatoren	39,76%	33,94%	35,29%
Korrelation	0,209**	0,069	0,112**

Tab. 69: Ökonomischer Erfolg konventioneller und nachhaltiger Innovatoren

10.2.1.2 Unternehmensinterne Einflussfaktoren

Neben der Analyse der unternehmensinternen Ressourcen umfasst die Untersuchung der unternehmensinternen Einflussfaktoren auch die Organisations- und Managementstruktur der Unternehmen sowie der äußeren Merkmale.

Unternehmensinterne Ressourcen

Eine Analyse des Einflusses des Qualifikationsniveaus der Mitarbeiter auf den ökonomischen Erfolg von Innovationen ergibt kein eindeutiges Bild. Der Umsatzanteil, der durch Neuprodukte generiert wird, schwankt nur geringfügig um einen Mittelwert von 38% und zeigt sich unbeeinflusst durch den Akademikeranteil in den Unternehmen (s. Abb. 129).

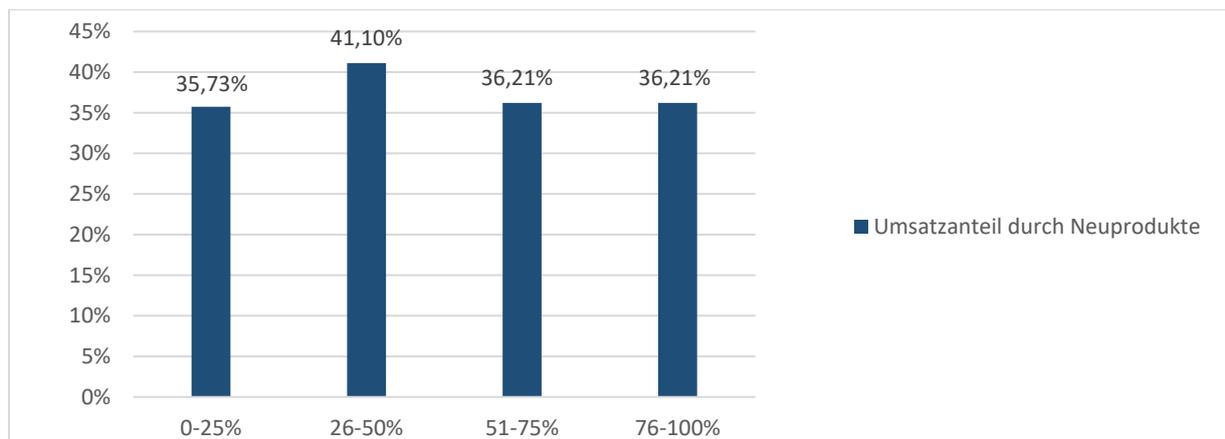


Abb. 129: Umsatzanteil durch Neuprodukte in Abhängigkeit vom Akademikeranteil

Prozessinnovationen können durch Qualitätssteigerungen oder aber durch Kostenreduzierungen auf den ökonomischen Erfolg einwirken. Qualitätsverbessernde Innovationen führten bei den Innovatoren zu einer Umsatzsteigerung von durchschnittlich 34%. Dieser Anteil fällt nur bei den Unternehmen mit einem Akademikeranteil von 76-100% geringer aus (29%). Die durch Prozessinnovationen erreichten Reduzierungen der Stückkosten schwanken um einen Mittelwert von 35%. Dieser Anteil steigt zuerst mit zunehmendem Qualifikationsniveau der Mitarbeiter an, um dann wieder abzunehmen (s. Abb. 130). Hier könnte von einem negativen Effekt des Qualifikationsniveaus der Mitarbeiter auf den Umfang der Kostenreduzierung durch Prozessinnovationen ausgegangen werden. Hieraus lässt sich folgern:

H 90. Ein steigendes Qualifikationsniveau der Mitarbeiter wirkt sich negativ auf den Umfang der Kostenreduzierung durch Prozessinnovationen aus.

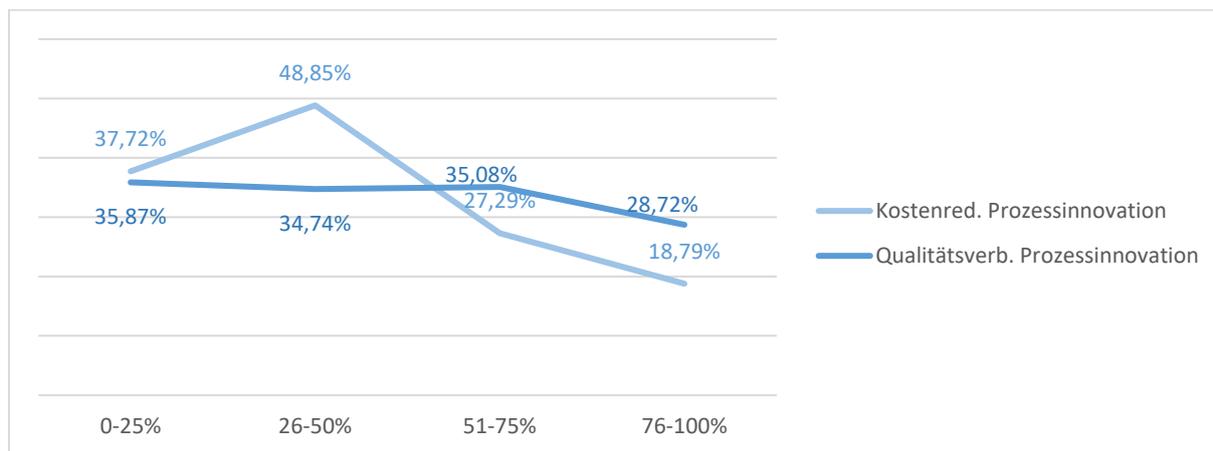


Abb. 130: Ökonomischer Erfolg von Prozessinnovationen in Abhängigkeit vom Akademikeranteil

Eine Analyse der Innovationsaufwendungen zeigt hinsichtlich der Innovationsintensität keine Zusammenhänge mit den Umsatzanteilen, die durch Neuprodukte oder aber qualitätsverbessernde Prozessinnovationen generiert werden. Die durch Prozessinnovationen erzielten Kosteneinsparungen hingegen steigen linear mit der Innovationsintensität an (s. Abb. 131).

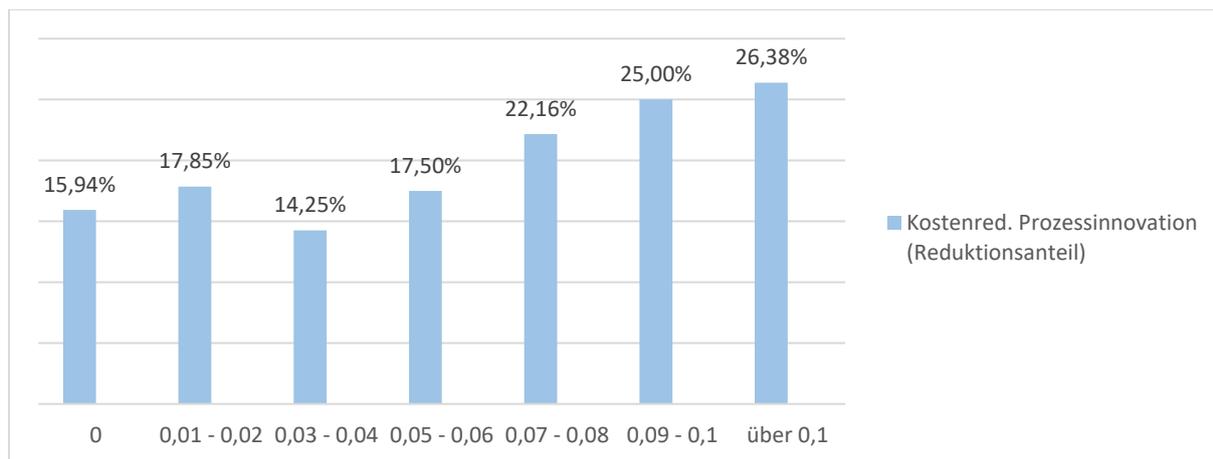


Abb. 131: Kostenreduktion durch Prozessinnovationen und Innovationsintensität

Die FuE-Intensität zeigt keine signifikanten Effekte auf den ökonomischen Innovationserfolg. Ein signifikant negativer Zusammenhang ist ablesbar zwischen der Investitionsintensität und dem Umsatzanteil durch qualitätsverbessernde Prozessinnovationen (s. Abb. 132).

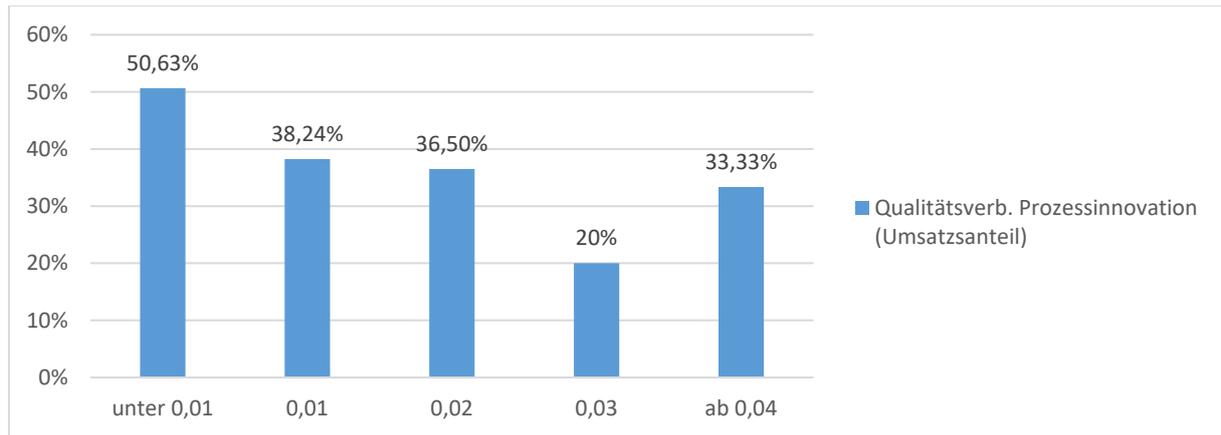


Abb. 132: Qualitätsverbessernde Prozessinnovationen und Innovationsintensität

Aus den Ergebnissen folgt die Formulierung der folgenden Thesen:

H 91. Die Innovationsintensität hat einen positiven Effekt auf den Umfang der durch Prozessinnovationen erzielten Kostenreduktionen.

H 92. Die Investitionsintensität hat einen negativen Einfluss auf den durch qualitätsverbessernde Prozessinnovationen erzielbaren Umsatzanteil.

Die folgende Tabelle (Tab. 70) zeigt die Ergebnisse der bivariaten Korrelationsanalyse in Bezug auf die Relevanz der unternehmensinternen Ressourcen in Abhängigkeit vom ökonomischen Innovationserfolg.

	Neuprodukte	Kostenred. Prozessinnovationen (Reduktionsanteil)	Qualitätsverb. Prozessinnovationen (Umsatzanteil)
Korrelation mit Umsatz-/ Kostenreduktionsanteil			
Akademikeranteil	-0,002	-0,175**	-0,065
Innovationsintensität	0,066	0,156**	-0,057
FuE-Intensität	0,022	0,108	-0,003
Investitionsintensität	0,061	0,036	-0,157**

Tab. 70: Relevanz unternehmensinterner Ressourcen für den ökonomischen Innovationserfolg

Organisations- und Managementinfrastruktur

Einfluss auf die ökonomischen Erfolgsgrößen scheint weder das Vorhandensein eines betriebsinternen Wissensmanagements noch die Intensität der Maßnahmen zu haben, hier lassen sich keine Zusammenhänge erkennen. Mit steigender Integration des gewonnenen Wissens in die Innovationsprozesse sind allerdings steigende Umsatzanteile durch Neuprodukte sowie durch qualitätsverbessernde Prozessinnovationen ablesbar (s. Abb. 133). Ein Zusammenhang zu den kostenreduzierenden Prozessinnovationen ist nicht erkennbar.

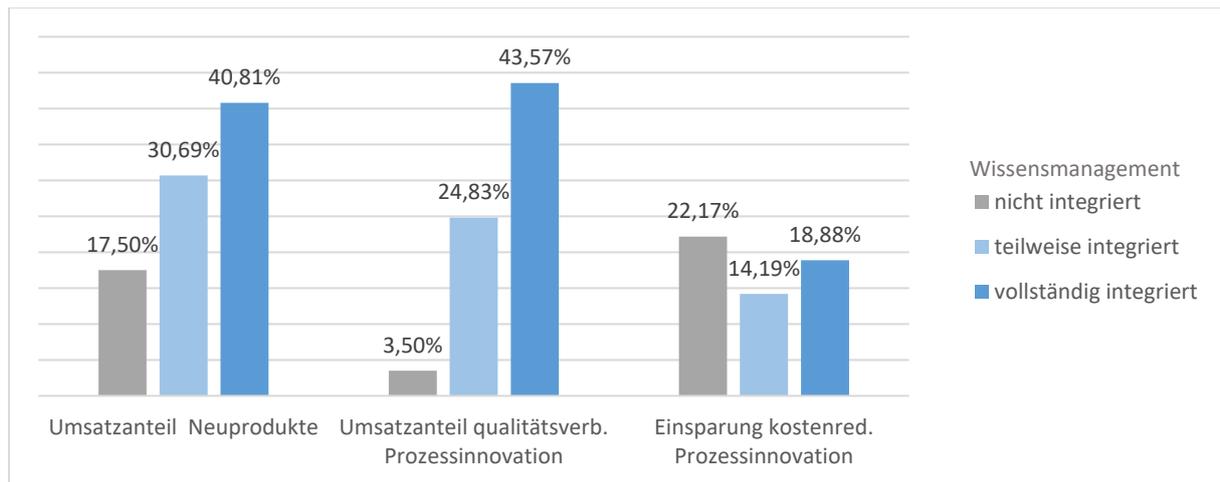


Abb. 133: Ökonomischer Innovationserfolg und Integration des Wissensmanagements

Die als signifikant angezeigten Ergebnisse der Korrelationsanalyse (Tab. 71) führen zu der Formulierung der folgenden These:

H 93. Die Integration der durch betriebsinterne Wissensmanagementmaßnahmen gewonnenen Erkenntnisse in die Innovationsprozesse wirkt sich positiv auf den mit Produktinnovationen generierten Umsatzanteil sowie auf den durch Prozessinnovationen erzielten Kostenreduktionsanteil aus.

Die deskriptive Analyse ergibt keine Hinweise auf potentielle Zusammenhänge der ökonomischen Erfolgsgrößen mit dem Vorhandensein eines betriebsinternen Umwelt- oder Nachhaltigkeitsmanagements oder der Nutzung eines Trend- und Zukunftsmanagements durch die Unternehmen. Die Promotoren scheinen unterschiedlich auf den ökonomischen Erfolg einzuwirken (s. Abb. 134). Ein Zusammenhang mit der durch Prozessinnovationen erzielten Kostenreduktion ist nicht feststellbar. Auf die Höhe der Umsatzsteigerung durch die auf eine Qualitätsverbesserung abzielenden Prozessinnovationen scheinen sich hingegen die Promotoren in den Bereichen Nachhaltigkeit und Innovation positiv auszuwirken (Nachhaltigkeit mit 41%, ohne 26%/ Innovation mit 38%, ohne 28%).

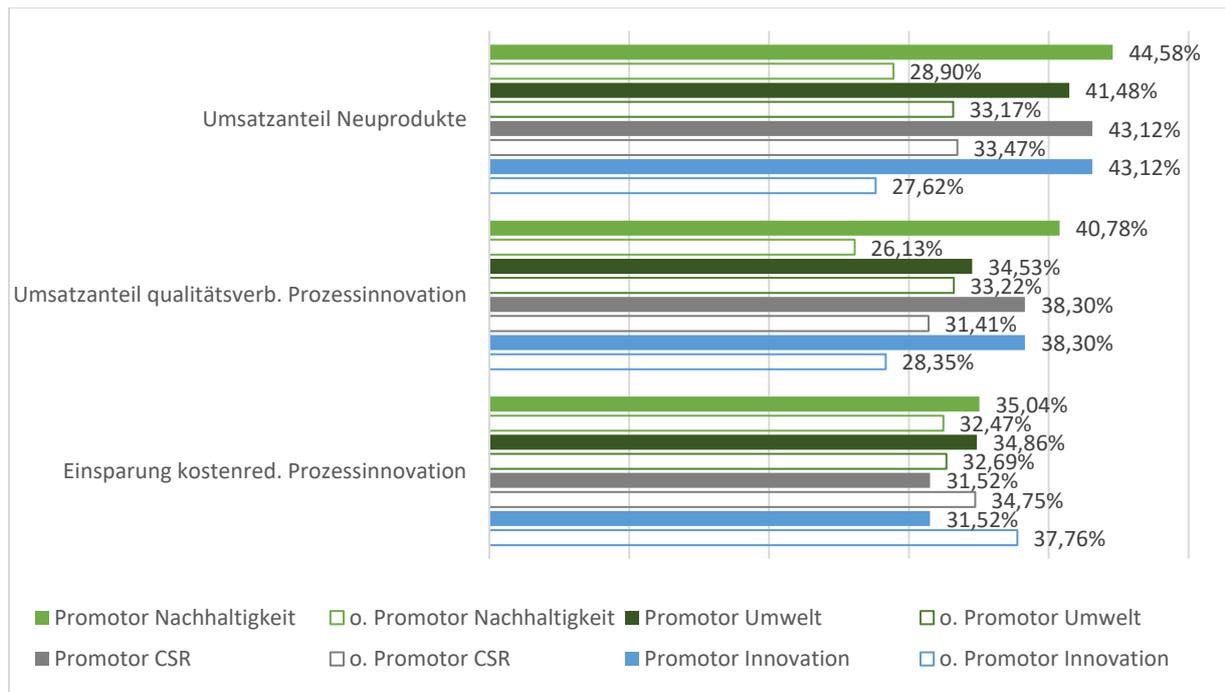


Abb. 134: Ökonomischen Innovationserfolg und innerbetriebliche Promotoren

Der Umsatzanteil durch Neuprodukte ist in den Unternehmen mit Promotoren unabhängig von den Bereichen jeweils signifikant höher als in den Firmen ohne Promotoren. Am größten sind die Unterschiede bei den Nachhaltigkeitspromotoren (mit: 45%, ohne: 29%) sowie im Bereich Innovation (mit: 43%, ohne: 28%). Aus den Ergebnissen lassen sich folgende Thesen formulieren:

H 94. Der ökonomische Erfolg von Produktinnovationen wird durch das Vorhandensein von Promotoren positiv beeinflusst.

H 95. Promotoren in den Bereichen Nachhaltigkeit und Innovation wirken sich positiv auf die Höhe der Umsatzsteigerung durch qualitätsverbessernde Prozessinnovationen aus.

Die Tabelle (Tab. 71) zeigt die Relevanz der Organisations- und Managementinfrastruktur für den ökonomischen Innovationserfolg.

	Neuprodukte (Umsatzanteil)	Kostenred. Prozessinnovationen (Reduktionsanteil)	Qualitätsverb. Prozessinnovationen (Umsatzanteil)
Umsatz-/ Kostenreduktionsanteil			
Wissensmanagement	-0,054	0,010	0,021
Integration Wissensmanagement	0,217**	0,299**	0,057
Trend- und Zukunftsforschung	0,026	0,060	0,071
Promotor Nachhaltigkeit	0,237**	0,206**	0,041
Promotor Umwelt	0,125**	0,018	0,035
Promotor CSR	0,141**	0,093*	-0,048
Promotor Innovation	0,241**	0,132**	-0,116*
Größe Promotorennetz	0,230**	0,140**	-0,027
Umwelt-/ Nachhaltigkeitsmgmt.	0,040	-0,016	0,021

Tab. 71: Organisations- und Managementinfrastruktur und ökonomischer Innovationserfolg

Die Integration mehrerer Wertschöpfungsstufen in einem Unternehmen, das sogenannte Boundary Spanning, zeigt einen signifikanten Zusammenhang mit dem durch qualitätsverbessernde Prozessinnovationen erzielten Umsatzanteil (s. Abb. 135).

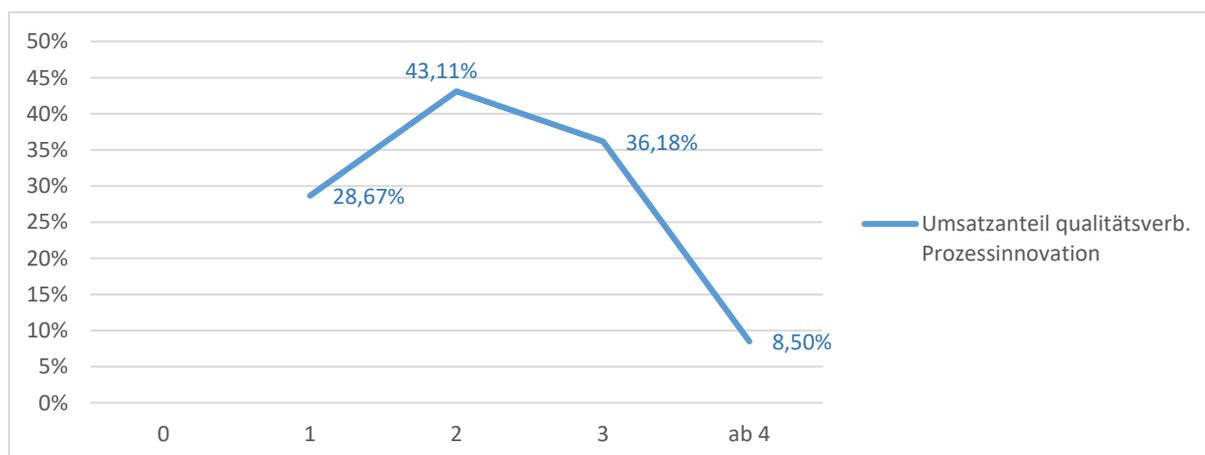


Abb. 135: Ökonomischer Innovationserfolg und Integration von Wertschöpfungsstufen

Der Zusammenhang ist allerdings nicht linear: Die Werte steigen zunächst an und fallen danach wieder ab. Die Korrelationsanalyse ermittelt einen signifikant positiven Zusammenhang (s. Tab. 72). Hieraus lässt sich die folgende Hypothese ableiten:

H 96. Das Boundary Spanning wirkt sich positiv auf den Umsatzanteil qualitätsverbessernder Prozessinnovationen aus.

Die folgende Tabelle (Tab. 72) gibt die Relevanz der Integration von Wertschöpfungsstufen in den Unternehmen für den ökonomischen Innovationserfolg wider.

	Umsatzanteil Neuprodukte	Korrelation	Einsparung kostenred. Prozessinnovation	Korrelation	Umsatzanteil qualitätsverb. Prozessinnovation	Korrelation
Boundary Spanning - Anzahl integrierter Wertschöpfungsstufen						
0	67,00%	-0,013		0,039		0,099*
1	35,82%		30,88%		28,67%	
2	37,34%		37,52%		43,11%	
3	37,22%		31,78%		36,18%	
4-7	45,00%		21,00%		8,50%	

Tab. 72: Ökonomischer Innovationserfolg in Abhängigkeit vom Boundary Spanning

Äußere Unternehmensmerkmale

Zu den äußeren Unternehmensmerkmalen zählen, außer der Unternehmensgröße und dem Alter der Unternehmen, auch die Internationalität der unternehmerischen Aktivitäten sowie Standort bezogene Faktoren.

Unternehmensgröße

Die Unternehmensgröße und der durch Neuprodukte erzielte Anteil am Umsatz korrelieren signifikant miteinander. Die Werte steigen tendenziell bis zu einer Unternehmensgröße von 50 – 99 Mitarbeiter an, um dann linear abzufallen (s. Abb. 136). Die Korrelationsanalyse zeigt einen signifikanten negativen Zusammenhang (s. Tab. 73). Ein Einfluss auf die ökonomischen Erfolgsgrößen der Prozessinnovationen durch die Größe der Unternehmen ist nicht ablesbar.

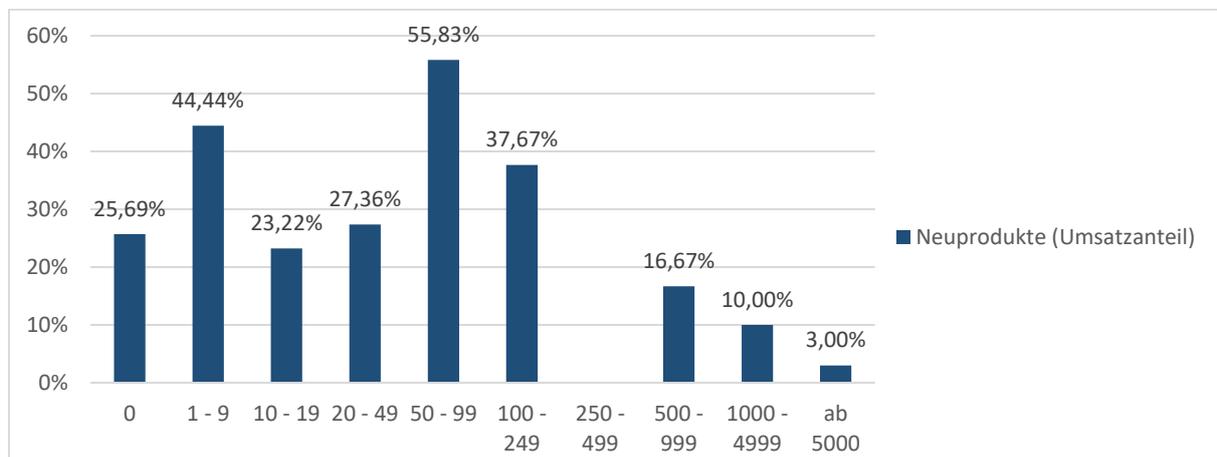


Abb. 136: Unternehmensgröße und ökonomischer Erfolg von Produktinnovationen, Anzahl Mitarbeiter

Aus den Ergebnissen lässt sich die folgende Hypothese ableiten:

H 97. Die Unternehmensgröße hat auf den ökonomischen Erfolg von Produktinnovationen einen negativen Effekt.

Die nachstehende Tabelle (Tab. 73) gibt die Relevanz der Unternehmensgröße für den ökonomischen Innovationserfolg wider.

	Umsatzanteil Neuprodukte	Korrelation	Umsatzanteil qualitätsverb. Prozessinnovation	Korrelation	Einsparung kostenred. Prozessinnovation	Korrelation
Unternehmensgröße – Anzahl Mitarbeiter						
0	25,69%	-0,151**	32,67%	0,015	16,20%	0,073
1 - 9	44,44%		32,95%		33,62%	
10 - 19	23,22%		31,45%		45,53%	
20 - 49	27,36%		22,46%		14,21%	
50 - 99	55,83%		53,14%		43,75%	
100 - 249	37,67%		34,67%		0,00%	
250 - 499			10,00%		10,00%	
500 - 999	16,67%		36,67%		47,50%	
1000 - 4999	10,00%		51,00%		100,00%	
ab 5000	3,00%		3,00%		25,00%	

Tab. 73: Unternehmensgröße und ökonomische Innovationserfolgsgrößen

Unternehmensalter

Zwischen dem Unternehmensalter und den ökonomischen Erfolgsgrößen von Produkt- und Prozessinnovationen ist ein negativer Zusammenhang ablesbar (s. Abb. 137). Die Korrelation ist signifikant bei dem durch Neuprodukte generierten Umsatzanteil und dem Anteil der durch Prozessinnovationen erzielten Kostenreduzierung (s. Tab. 74).

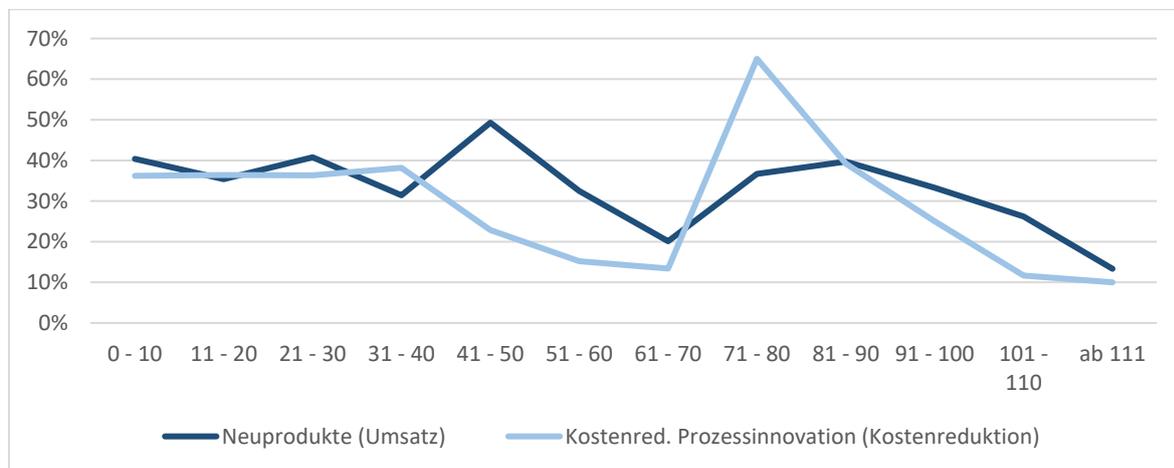


Abb. 137: Ökonomischer Innovationserfolg in Abhängigkeit vom Unternehmensalter

Aus diesen Ergebnissen lässt sich die folgende These ableiten:

H 98. Der ökonomische Innovationserfolg von Neuprodukten und kostenreduzierenden Prozessinnovationen nimmt mit zunehmendem Alter des Unternehmens tendenziell ab.

Die Tabelle (Tab. 74) zeigt den ökonomischen Innovationserfolg in Abhängigkeit vom Unternehmensalter.

	Neuprodukte (Umsatzanteil)	Korrelation	Qualitätsverb. Prozessinnov. (Umsatzanteil)	Korrelation	Kostenred. Prozessinnov. (Reduktionanteil)	Korrelation
Unternehmensalter						
0 - 10	40,36%	-0,129**	39,59%	-0,049	36,21%	-0,137**
11 - 20	35,38%		27,74%		36,39%	
21 - 30	40,75%		37,80%		36,35%	
31 - 40	31,43%		35,20%		38,17%	
41 - 50	49,29%		27,00%		22,86%	
51 - 60	32,50%		22,63%		15,20%	
61 - 70	20,13%		30,17%		13,40%	
71 - 80	36,67%		76,67%		65,00%	
81 - 90	39,71%		25,67%		39,20%	
91 - 100	33,25%		36,33%		25,00%	
101 - 110	26,20%		16,25%		11,67%	
ab 111	13,33%		10,00%		10,00%	

Tab. 74: Der ökonomische Innovationserfolg in Abhängigkeit vom Unternehmensalter

Weder die Exportquote noch der Aktionsradius der Unternehmen zeigen einen signifikanten Zusammenhang mit dem ökonomischen Innovationserfolg. Beide in der Analyse untersuchten regionalen Faktoren zeigen einen Zusammenhang mit einem Teil der ökonomischen Innovationserfolgsgrößen (s. Tab. 75). So ist der in ostdeutschen Unternehmen erzielte Kostenreduktionsanteil durch Prozessinnovationen signifikant höher als in der westdeutschen Vergleichsgruppe (Ostdeutschland: 41% zu Westdeutschland: 31%). Auch der Umsatzanteil, der durch Neuprodukte generiert wird, ist in diesen Unternehmen höher (Ostdeutschland: 42% zu Westdeutschland: 35%). Dieser Unterschied ist jedoch nicht signifikant. Eine Betrachtung der Zentralität der Unternehmensstandorte zeigt mit abnehmender Zentralität eine Zunahme des durch Prozessinnovationen erzielten Kostenreduktionsanteils (s. Abb. 138). Der durch Neuprodukte erzielte Umsatzanteil sinkt zunächst mit abnehmender Zentralität des Unternehmensstandortes, um dann wieder deutlich anzusteigen. Beide Zusammenhänge sind gemäß der Korrelationsanalyse signifikant negativ (s. Tab. 75).

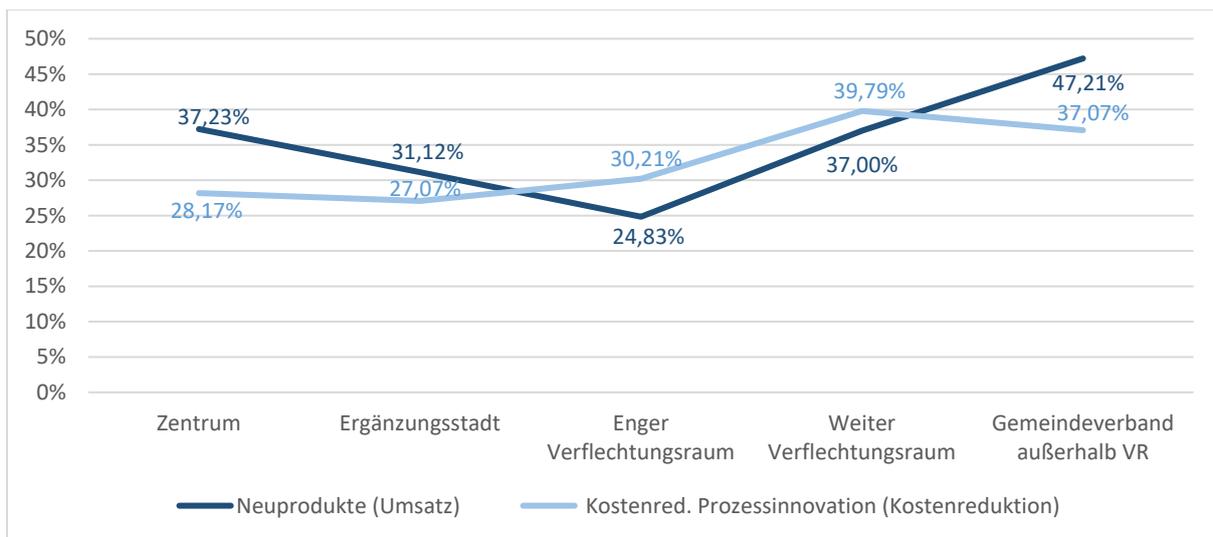


Abb. 138: Ökonomischer Innovationserfolg in Abhängigkeit von der Zentralität der Unternehmensstandorte

Aus diesen Ergebnissen lassen sich die folgenden Thesen formulieren:

H 99. Ein Unternehmensstandort in Ostdeutschland wirkt sich positiv auf den ökonomischen Erfolg von kostenreduzierenden Prozessinnovationen aus.

H 100. Die Zentralität des Unternehmensstandortes hat einen negativen Einfluss auf den ökonomischen Innovationserfolg.

Die Tabelle (Tab. 75) zeigt den ökonomischen Innovationserfolg in Abhängigkeit von regionalen Faktoren.

	Umsatzanteil Neuprodukte	Korrelation	Qualitätsverbesserung	Korrelation	Kostenreduzierung	Korrelation
Regionale Faktoren						
Westdeutschland	34,78%	0,082	32,92%	-0,009	30,73%	0,143**
Ostdeutschland	41,95%		32,12%		40,92%	
Zentrum	37,23%	-0,130**	32,93%	-0,054	28,17%	-0,139**
Ergänzungsstadt	31,12%		23,12%		27,07%	
Enger Verflechtungsraum	24,83%		36,40%		30,21%	
Weiter Verflechtungsraum	37,00%		39,60%		39,79%	
Gemeindeverbände ausserh. GR	47,21%		33,73%		37,07%	

Tab. 75: Ökonomische Innovationserfolgsgrößen in Abhängigkeit von regionalen Faktoren

10.2.1.3 Unternehmensexterne Netzwerke

Die unternehmensexternen Netzwerke beinhalten Informationsnetzwerke, die in die Innovationsaktivitäten eingebunden sind sowie Innovationskooperationen.

Informationsnetzwerke

Die Untersuchung des Einflusses der Informationsnetze deutet auf einen positiven Effekt der Netzgröße auf den ökonomischen Innovationserfolg hin. Der Umsatzanteil durch Neuprodukte und durch Qualität steigernde Prozessinnovationen steigt tendenziell mit steigender Netzwerkgröße an (s. Abb. 139).

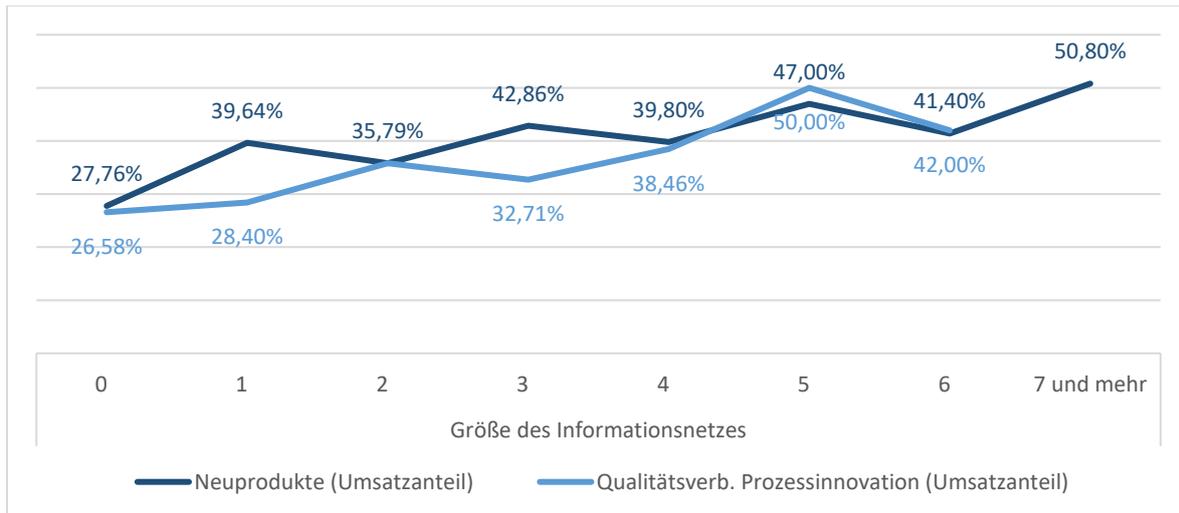


Abb. 139: Ökonomischer Innovationserfolg und Größe des Informationsnetzwerkes

Die Ergebnisse lassen allerdings keinen Effekt der Netzwerke auf den durch Prozessinnovationen erzielten Umfang an Kostenreduktionen erkennen. Die Werte im Überblick enthält die nachstehende Tabelle (Tab. 76).

Größe Informationsnetzwerk (Anzahl eingebundener Funktionen)								
Ökonomischer Erfolg	0	1	2	3	4	5	6	7 - 10
Neuprodukte (Umsatzanteil)	27,76%	39,64%	35,79%	42,86%	39,80%	47,00%	41,40%	50,80%
Korrelation	0,138*							
Qualitätsverb. Prozessinnovation (Umsatzanteil)	26,58%	28,40%	35,81%	32,71%	38,46%	50,00%	42,00%	47,00%
Korrelation	0,154**							
Kostenred. Prozessinnovation (Anteil an Kosten)	38,40%	26,56%	28,66%	41,72%	26,00%	56,50%	24,33%	11,75%
Korrelation	-0,006							

Tab. 76: Größe des Informationsnetzes und ökonomischer Innovationserfolg

Kooperationsnetzwerke

Die Teilnahme an einer Kooperation allein zeigt keinen Einfluss auf die ökonomischen Erfolgsgrößen. Bezüglich der Kooperationsintensität ist hingegen ein Zusammenhang ablesbar: So zeigt die Intensität der Kooperationen einen deutlichen Zusammenhang mit den auf Qualitätsverbesserungen ausgerichteten Prozessinnovationen. In abgeschwächter Form gilt dies auch für die kostenreduzierenden Prozessinnovationen. In beiden Fällen ist bei der regelmäßigen Kooperation der durch die Prozessinnovationen generierte Umsatzanteil bzw. Umfang der Kostenreduktion höher (s. Abb. 140). Auf den durch Neuprodukte erzielten Umsatzanteil trifft der gegenteilige Effekt zu. Hier erzielen die Unternehmen, die unregelmäßig kooperieren, im Mittel einen höheren Umsatzanteil als die regelmäßig kooperierenden Firmen (unregelmäßig: 39%, regelmäßig: 28%).

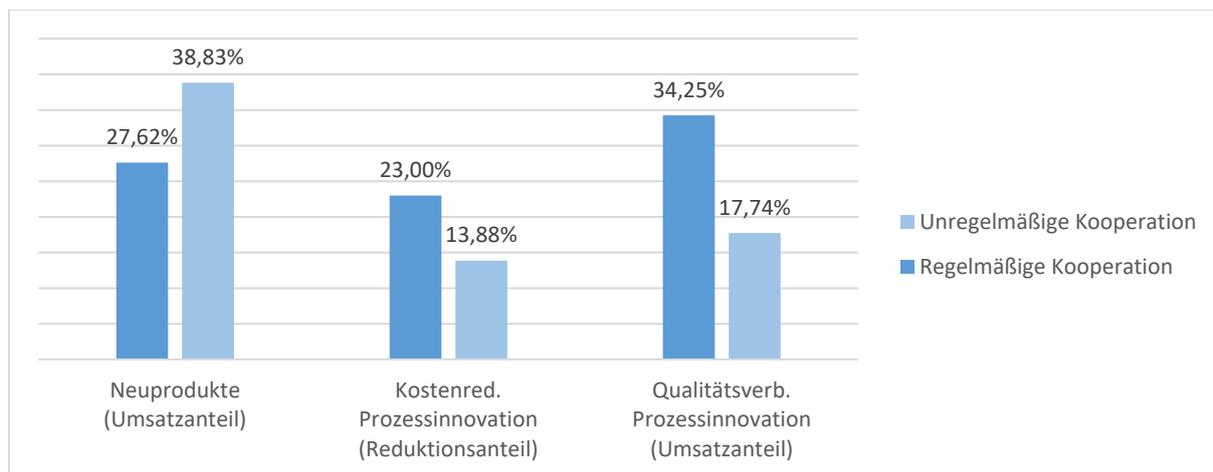


Abb. 140: Einfluss der Kooperationsintensität auf den Innovationserfolg

Auch zwischen der Größe des Kooperationsnetzwerkes und dem *Umsatzanteil durch Neuprodukte* ist ein Zusammenhang ablesbar, dieser ist allerdings nicht linear. Die Werte steigen an bis zu einem Maximum und fallen dann wieder ab (s. Abb. 141). Laut der bivariaten Korrelationsanalyse ist der Zusammenhang signifikant positiv (s. Tab. 77). Ein Einfluss der Größe des Kooperationsnetzwerkes auf den ökonomischen Beitrag der Prozessinnovationen ist nicht festzustellen.

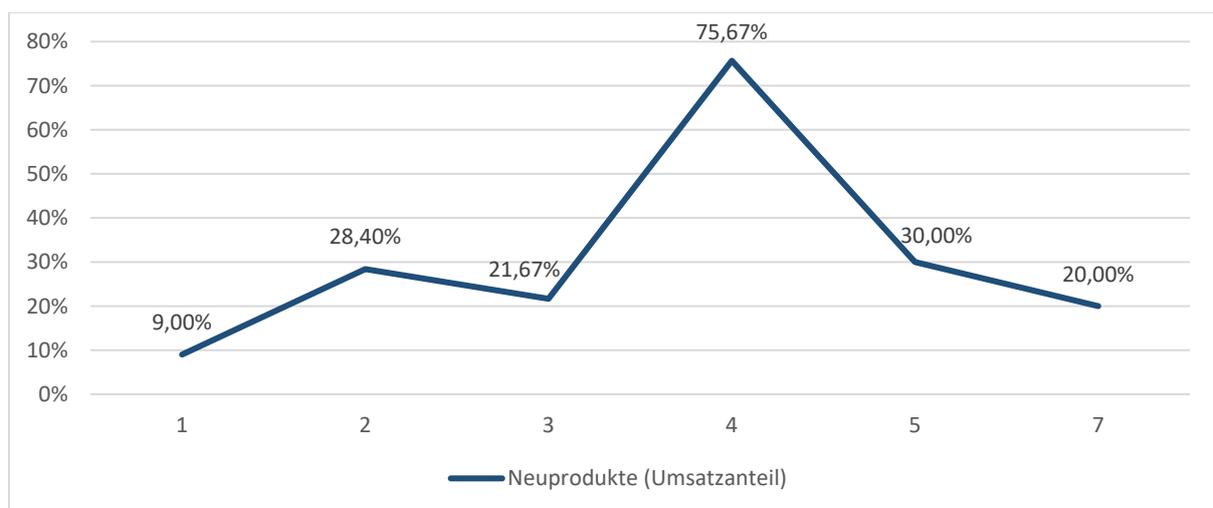


Abb. 141: Ökonomische Erfolgsgrößen in Abhängigkeit von der Größe des Kooperationsnetztes

Beide Effekte der Netzwerkgröße erscheinen logisch: Während bei Kooperationen der positive Einfluss durch den mit steigender Anzahl an Kooperationspartnern wachsenden Erkenntniszugewinn durch einen zunehmenden Koordinationsaufwand begrenzt wird, ist dies bei Informationsnetzwerken nicht oder nicht in diesem Maße der Fall. Der Zugang zu mehr Informationen erfordert hier nur einen geringen Mehraufwand, so dass ein linearer Zusammenhang nachvollziehbar ist.

Aus den bisherigen Ergebnissen zu den unternehmensexternen Netzwerken lassen sich die folgenden Thesen ableiten:

H 101. Die Größe des Informationsnetzwerks wirkt sich positiv auf den ökonomischen Innovationserfolg aus.

H 102. Eine zunehmende Intensität der Kooperationsbeziehung hat auf den ökonomischen Erfolg von Produktinnovationen einen negativen, auf den von Prozessinnovationen hingegen einen positiven Einfluss.

H 103. Die Größe der Kooperationsnetzwerke wirkt sich positiv auf den Erfolg von Produktinnovationen aus.

Die nachstehende Tabelle (Tab. 77) zeigt die Werte zur Thematik Kooperation im Detail.

	Neuprodukte (Umsatzant.)	Korrelation	Qualitätsverb. Prozessinnov. (Umsatzant.)	Korrelation	Kostenred. Prozessinnov. (Kostenred.)	Korrelation
Umsatz- /Kostenreduktionanteile						
Keine Kooperation	37,60%	-0,031	32,78%	0,045	32,29%	0,007
Kooperation	35,36%		33,30%		35,80%	
regelmäßig	27,62%	-0,169*	46,00%	0,301**	56,70%	0,265*
unregelmäßig	38,83%		27,75%		29,65%	
Größe Kooperationsnetz						
1	9,00%	0,352*	18,60%	-0,015	65,00%	-0,043
2	28,40%		63,20%		0,00%	
3	21,67%		45,00%		49,00%	
4	75,67%		54,50%		54,00%	
5	30,00%		5,50%			
7	20,00%		0,00%		60,00%	

Tab. 77: Ökonomischer Innovationserfolg in Abhängigkeit von Kooperationsnetzwerken

10.2.1.4 Unternehmensexterne Einflussfaktoren

Zu den unternehmensexternen Einflussfaktoren zählen Markt Pull-Faktoren, Technology Push-Faktoren, regulative Druck- und Sogfaktoren, der Vision Pull und der Shareholder Push sowie die Wettbewerbsfaktoren.

Market Pull-Faktoren

Der durch Produkt- oder Prozessinnovationen generierte Umsatz- und Kostenreduktionsanteil ist jeweils höher, wenn diese durch Nachfragefaktoren als durch andere Faktoren ausgelöst wurden (s. Abb. 142). Die Unterschiede sind jedoch nicht signifikant (s. Tab. 78). Bei den Prozessinnovationen ist der durch die zukünftige Nachfrage ausgelöste Anteil jeweils signifikant größer als der Durchschnitt. Signifikant ist der Unterschied bei den qualitätsverbessernden Innovationen (aktuell: 12%, zukünftig: 23%). Der gegenteilige Effekt ist ablesbar bei dem durch Neuprodukte erzielten Umsatzanteil. Hier ist durch Innovationen, die durch aktuelle Bedarfe ausgelöst wurden, ein Umsatzanteil von 61% generiert worden in Relation zu 38%, die sich auf die zukünftige Nachfrage zurückführen lassen. Die Korrelationsanalyse zeigt einen signifikant negativen Zusammenhang zwischen zukünftiger Nachfrage und dem

ökonomischen Innovationserfolg von Produktinnovationen sowie einen positiven Zusammenhang mit dem Umsatzanteil, der durch qualitätsverbessernde Prozessinnovationen generiert wird (s. Tab. 78).

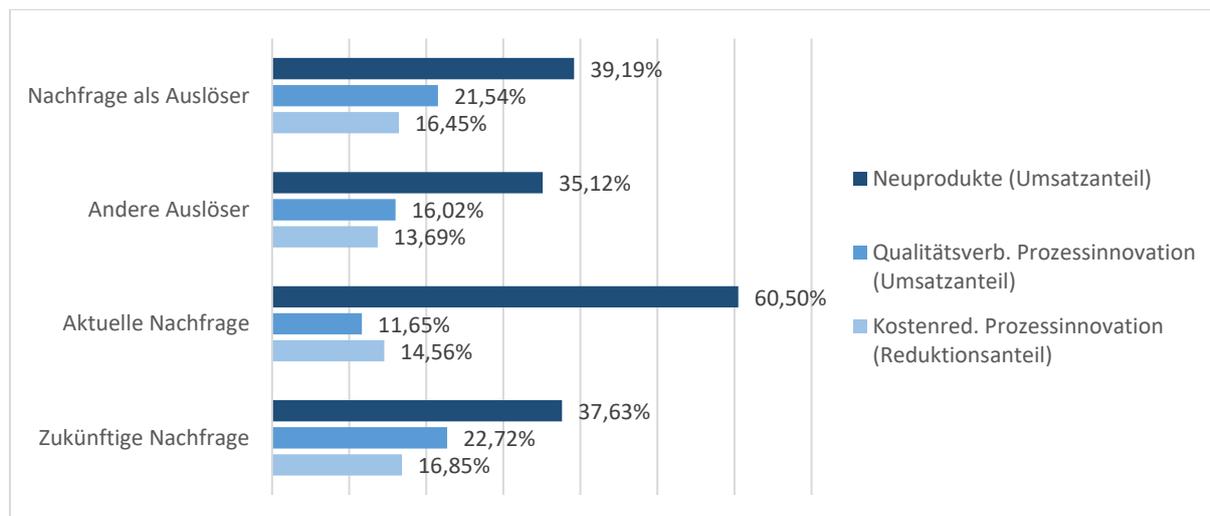


Abb. 142: Nachfrage als Auslöser von Innovationen und ökonomischer Innovationserfolg

Das Innovationsziel *Erhöhung des Marktanteils* zeigt nur einen signifikanten Zusammenhang mit dem Umfang der Kostenreduktionen. Der Anteil der Kostenreduzierung an den gesamten Stückkosten ist mit 19% signifikant höher bei den Unternehmen, die dieses Ziel verfolgen, als bei denen, deren Innovationsaktivitäten auf andere Ziele ausgerichtet sind (14%). Die Ausrichtung auf das Innovationsziel *Eroberung neuer Märkte* wirkt hingegen auf beide Arten von Prozessinnovationen positiv aus. Der durch Neuprodukte erzielte Umsatzanteil scheint durch die beiden Innovationsziele nicht beeinflusst zu werden (s. Abb. 143).

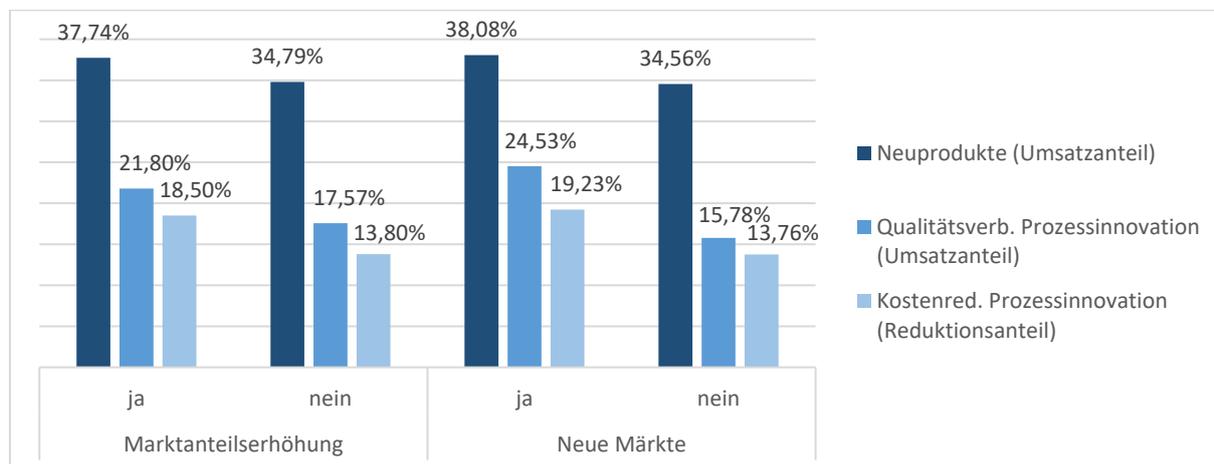


Abb. 143: Marktorientierte Innovationsziele und ökonomische Innovationserfolgsgrößen

Die Analyse der marktbezogenen Innovationshindernisse macht einen Zusammenhang zwischen dem Innovationshindernis *Unsichere Marktchancen* und dem Umfang der durch Prozessinnovationen erreichten Kostenreduktionen sichtbar (s. Abb. 144). Die Kostenreduktionen sind im Mittel mit 34% deutlich höher bei den Unternehmen, die dieses Hindernis als wichtig bewerten, als bei den Unternehmen, die diesem nur einen geringeren Stellenwert einräumen (19%). Das Innovationshindernis *Fehlende Marktinformationen* zeigt keinen nennenswerten Zusammenhang mit den ökonomischen

Erfolgsgrößen. Eine fehlende Innovationsbereitschaft der Kunden korreliert positiv mit den Umsatzanteilen von Produktinnovationen und qualitätsverbessernden Prozessinnovationen.

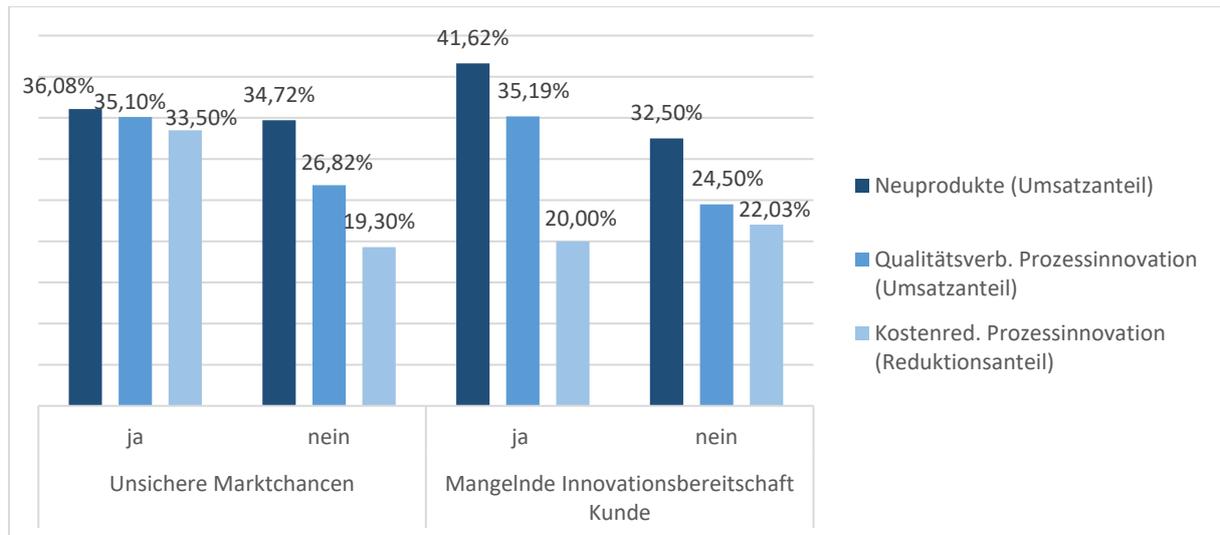


Abb. 144: Marktorientierte Innovationshindernisse und ökonomischer Innovationserfolg

In der Zusammenschau (s. Tab. 78) lässt sich ein Einfluss der Market Pull-Faktoren auf den ökonomischen Erfolg von Prozessinnovationen ablesen.

H 104. Market Pull - Faktoren wirken sich positiv auf den ökonomischen Erfolg von Prozessinnovationen und negativ auf den von Produktinnovationen aus.

Die Tabelle (Tab. 78) zeigt die Ergebnisse der bivariaten Korrelationsanalyse in Bezug auf den ökonomischen Erfolg in Abhängigkeit von Market Pull-Faktoren.

Korrelation	Neuprodukte (Umsatzanteil)	Qualitätsverb. Prozessinnovation (Umsatzanteil)	Kostenred. Prozessinnovation (Reduktionsanteil)
Innovationsauslöser			
Nachfrage	0,050	0,083	0,083
bestehende Nachfrage	-0,055	0,108	-0,071
zukünftige Nachfrage	-0,279**	0,162*	0,065
Innovationsziele			
Erweiterung des Marktanteils	0,042	0,069	0,154**
Eroberung neuer Märkte	0,052	0,147**	0,176**
Innovationshemmnisse			
Unsichere Marktchancen	0,015	0,025	0,292**
Fehlende Marktinformation	0,064	0,054	0,091
Fehlende Innovationsbereitschaft Kunde	0,126*	0,291**	-0,051

Tab. 78: Ökonomischer Innovationserfolg in Abhängigkeit von Market Pull-Faktoren

Technology Push-Faktoren

Vorangegangene technologische Neuerungen als Auslöser von Innovationen zeigen keinen nennenswerten Effekt auf den ökonomischen Innovationserfolg. Die mittleren Umsatz- bzw. Kosteneinsparungsanteile liegen nur unwesentlich höher, als bei anderen Innovationsauslösern.

Innovationen, die durch vorangegangene organisatorische Neuerungen ausgelöst wurden, zeigen bei den durch qualitätsverbessernde Prozessinnovationen generierten Umsatzanteilen einen signifikanten Zusammenhang (s. Tab. 79): Diese liegen bei den durch organisatorische Neuerungen ausgelösten Innovationen signifikant höher (23%), als bei anderen Innovationsauslösern (15%). Die anderen ökonomischen Erfolgsgrößen zeigen sich unbeeinflusst (s. Abb. 145).

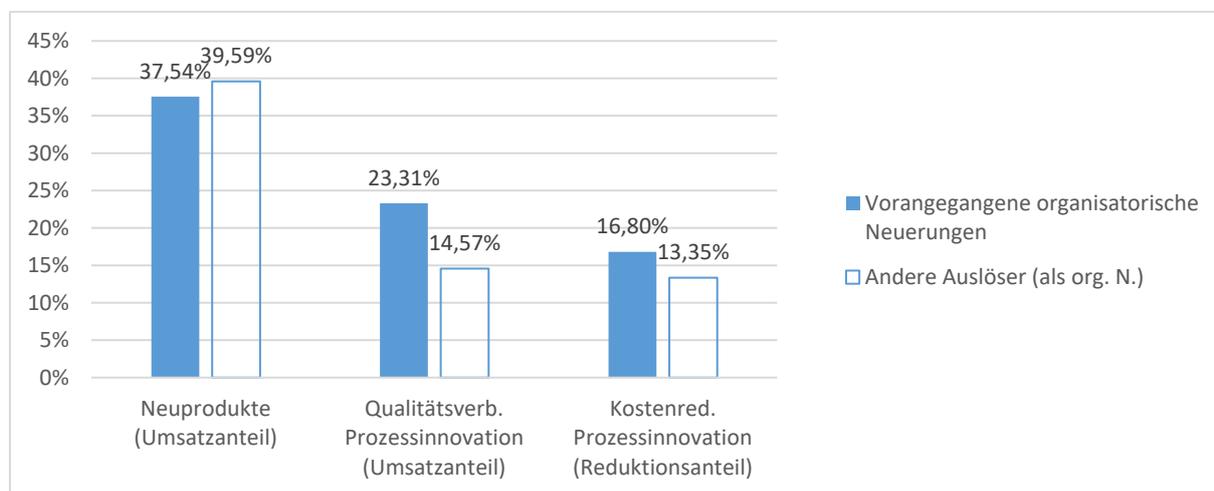


Abb. 145: Ökonomischer Innovationserfolg in Abhängigkeit von Technology Push-Faktoren

Aus den Ergebnissen lässt sich Folgendes folgern:

H 105. Vorangegangene organisatorische Neuerungen wirken sich positiv auf den durch qualitätsverbessernde Prozessinnovationen generierten Umsatzanteil aus.

Die Tabelle (Tab. 79) zeigt die Ergebnisse der bivariaten Korrelationsanalyse in Bezug auf den ökonomischen Erfolg in Abhängigkeit von Technology Push-Faktoren.

	Neuprodukte (Umsatzanteil)	Qualitätsverb. Prozessinnovation (Umsatzanteil)	Kostenred. Prozessinnovation (Reduktionsanteil)
Umsatz-/ Kostenreduktionsanteil			
Vorangegang. techn. Neuerung	0,047	0,028	0,011
Vorangegangene org. Neuerung	-0,030	0,195**	0,114

Tab. 79: Ökonomischer Innovationserfolg in Abhängigkeit von vorangegangenen Neuerungen

Regulatory Push-Faktoren

Gesetze und Regulierungen als Innovationsauslöser zeigen einen positiven Zusammenhang mit dem durch Neuprodukte generierten Umsatzanteil (s. Abb. 146). Dieser liegt im Mittel mit 44% signifikant höher als bei den durch andere Faktoren ausgelösten Produktinnovationen (33%). Diese Wirkung scheint insbesondere auf zukünftige Gesetze zurückzugehen. Hier liegt der Umsatzanteil mit 48% noch einmal höher als bei den anderen Innovationsauslösern (32%). Auf die qualitätsverbessernden Prozessinnovationen zeigen die Regulatory Push-Faktoren als Innovationsauslöser keine nennenswerten Effekte. Bei den auf Kosteneinsparungen ausgerichteten Prozessinnovationen werden negative Effekte sichtbar. Hier sind die Kosteneinsparungen insbesondere bei den durch aktuelle Gesetze und Regulierungen ausgelösten Innovationen signifikant niedriger (19%) als bei anderen Auslösern (11%).

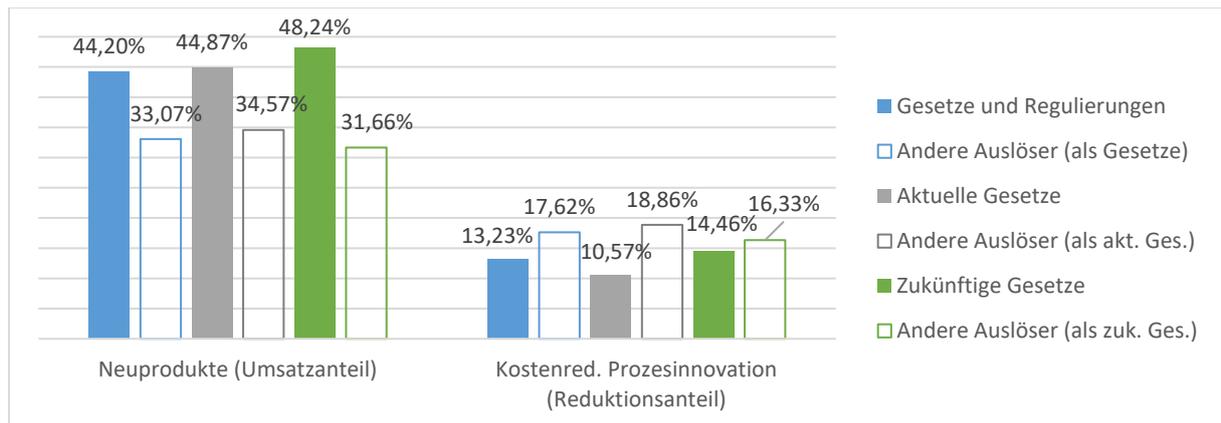


Abb. 146: Regulatory Push-Faktoren und ökonomischer Innovationserfolg

Die Ausrichtung der Innovationsaktivitäten auf die Erfüllung von Gesetzen und Regulierungen sowie von Normen und Standards zeigt einen signifikant positiven Zusammenhang mit dem durch qualitätsverbessernde Prozessinnovationen erzielten Umsatzanteil (s. Tab. 80). Auch bei den regulierungsbedingten Innovationshindernissen zeigt sich nur ein Zusammenhang mit den auf Qualitätsverbesserung ausgerichteten Prozessinnovationen. Bei den Unternehmen, die uneinheitliche Regelungen und Standards als hemmend für ihre Innovationsaktivitäten beurteilen, sind die Umsatzanteile signifikant höher, als bei den Unternehmen, für die dieses Hindernis keine Rolle spielt (s. Abb. 147).

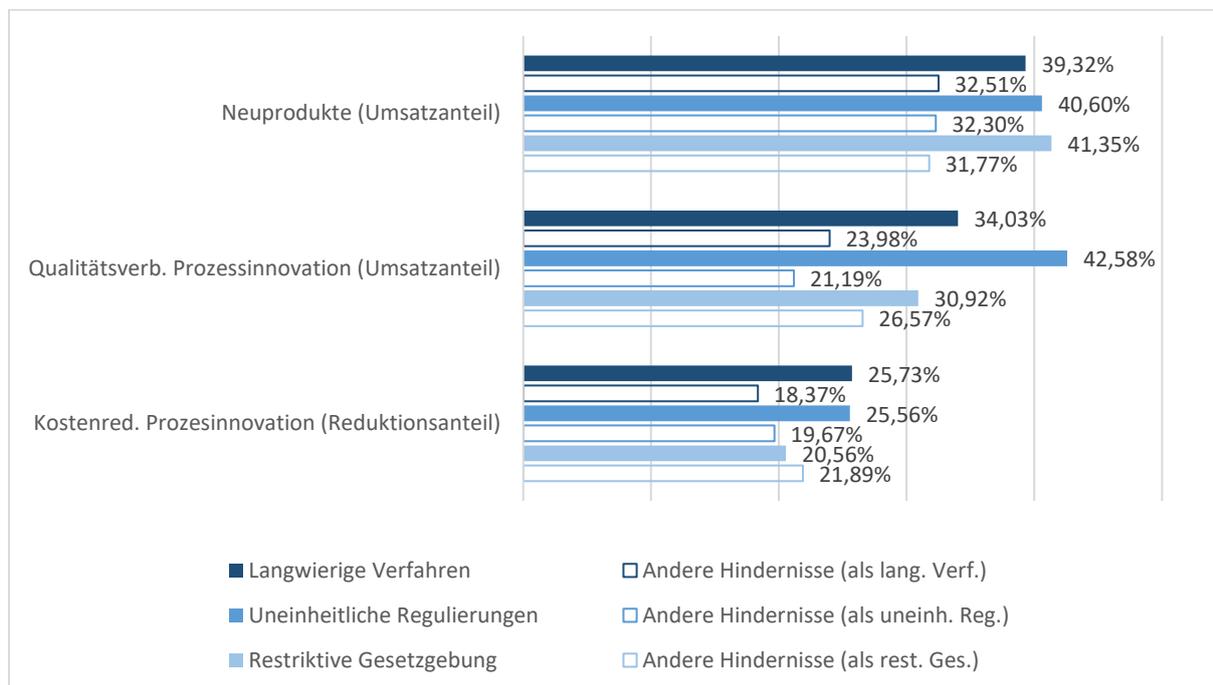


Abb. 147: Regulative Innovationshindernisse und ökonomischer Innovationserfolg

In der Zusammenschau ist ein positiver Effekt der Regulatory Push- Faktoren auf den ökonomischen Erfolg von Produktinnovationen und qualitätsverbessernden Prozessinnovationen zu vermuten. Bei den kostenreduzierenden Prozessinnovationen ist überwiegend ein negativer Einfluss ablesbar.

Hieraus lassen sich die folgenden Hypothesen ableiten:

H 106. Regulatory Push-Faktoren wirken sich positiv auf den ökonomischen Erfolg von Produktinnovationen und qualitätsverbessernden Prozessinnovationen aus.

H 107. Auf den durch Prozessinnovationen erzielten Kostenreduktionsanteil wirken bestehende Gesetze und Regulierungen negativ, zukünftige Gesetze und Regulierungen hingegen positiv.

Die Tabelle (Tab. 80) zeigt die Ergebnisse der bivariaten Korrelationsanalyse in Bezug auf den ökonomischen Erfolg in Abhängigkeit von Regulatory Push-Faktoren.

Korrelation	Neuprodukte (Umsatzanteil)	Qualitätsverb. Prozessinnovation (Umsatzanteil)	Kostenred. Prozessinnovation (Reduktionsanteil)
Innovationsauslöser			
Gesetze und Regulierungen	0,151**	0,005	-0,266**
bestehende Regulierungen	0,037	-0,073	-0,425**
zukünftige Regulierungen	0,289**	0,249**	0,231*
Selbstverpflichtungen	0,133*	0,007	0,100
Innovationsziele			
Erfüllung von Gesetzen und Regulierungen	0,047	0,123**	-0,087
Erfüllungen von Normen und Standards	-0,060	0,120**	-0,048
Innovationshemmnisse			
Langwierige Planungs- und Verwaltungsverfahren	0,102	0,301**	0,207*
Uneinheitliche Regulierungen	0,121*	0,379**	0,155
Restriktive Gesetzgebung	0,141*	0,093	-0,035

Tab. 80: Ökonomischer Innovationserfolg in Abhängigkeit von Regulatory Push-Faktoren

Regulatory Pull-Faktoren

Die Unternehmen, die im Untersuchungszeitraum öffentliche Forschungsförderung bezogen haben, erzielten im Mittel deutlich geringere Umsatzanteile durch ihre Neuprodukte, als die nicht-geförderten Unternehmen. Der gleiche Zusammenhang ist bei den kostenreduzierenden Prozessinnovationen ablesbar (s. Abb. 148). Der Umsatzanteil qualitätsverbessernder Prozessinnovationen ist hingegen bei den geförderten Unternehmen größer als bei den nicht-geförderten.

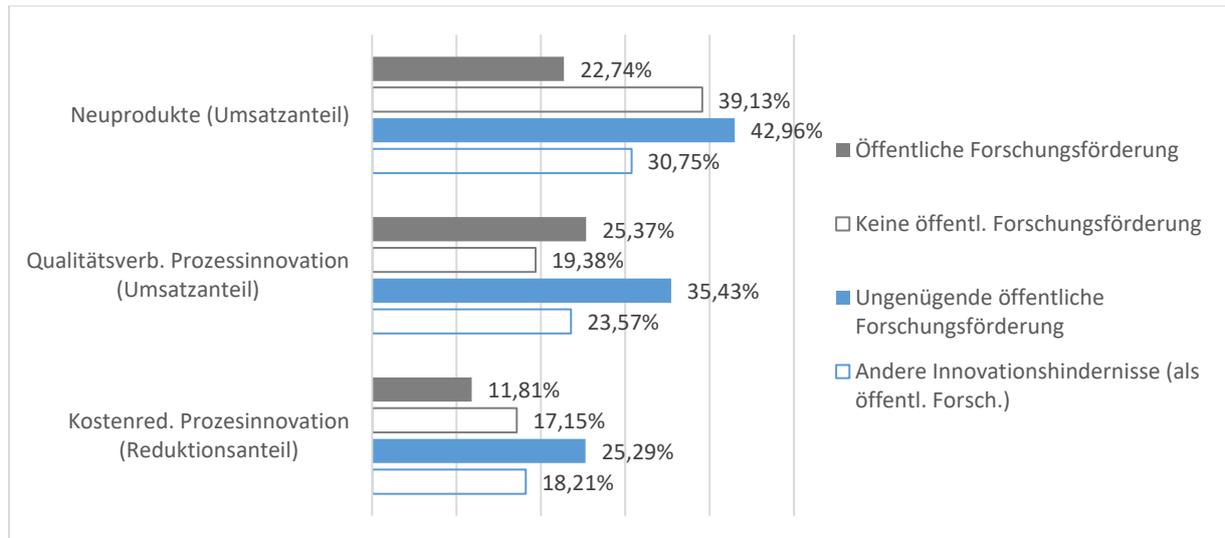


Abb. 148: Ökonomischer Innovationserfolg und öffentliche Forschungsförderung

Bei den Unternehmen, die einen *Mangel an öffentlicher Forschungsförderung* als relevantes Innovationshindernis sehen, sind die durch Innovationen generierten Umsatz- bzw. Kostenreduktionsanteile signifikant höher, als bei den Unternehmen, für die dieses Innovationshemmnis nicht relevant ist (s. Abb. 149). Qualitätsverbessernde Prozessinnovationen, die durch öffentliche Subventionen ausgelöst wurden, generierten im Mittel einen deutlich höheren Umsatzanteil (27%) als die durch andere Faktoren initiierten Innovationen (18%). Der durch Neuprodukte erzielte Umsatzanteil wird von diesem Auslöser nicht beeinflusst. Auch Kosten reduzierende Prozessinnovationen zeigen keinen signifikanten Zusammenhang.

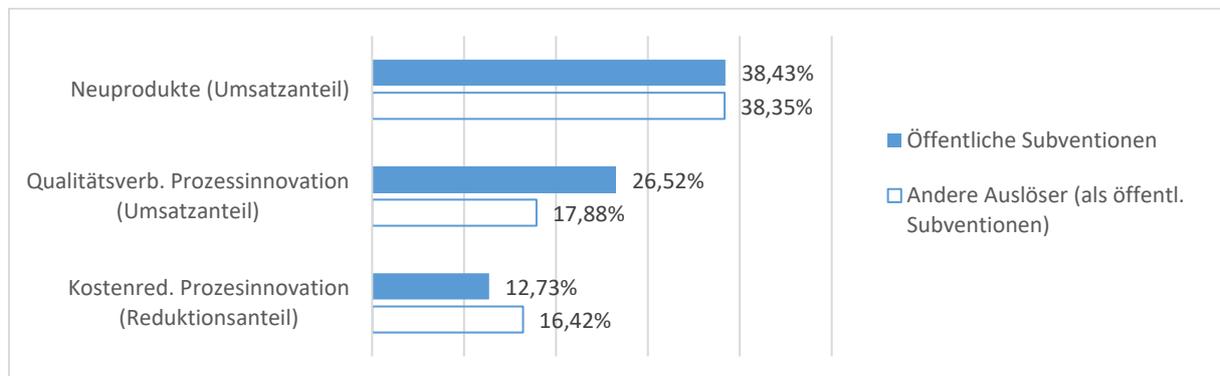


Abb. 149: Ökonomischer Innovationserfolg in Abhängigkeit von öffentlichen Subventionen

Öffentliche Subventionen zeigen einen positiven Zusammenhang mit qualitätsverbessernden Prozessinnovationen. Die mittleren Umsatzanteile dieser Prozessinnovationen sind im Mittel signifikant höher, wenn sie durch öffentliche Subventionen ausgelöst wurden. Die anderen ökonomischen Erfolgsgrößen korrelieren nicht signifikant (s. Tab. 81).

Aus der Zusammenschau der Ergebnisse lassen sich die folgenden Hypothesen ableiten:

H 108. Regulatory Pull-Faktoren haben einen negativen Einfluss auf den ökonomischen Erfolg von Produktinnovationen und kostenreduzierenden Prozessinnovationen. Sie wirken sich positiv auf den durch qualitätsverbessernde Prozessinnovationen generierten Umsatzanteil aus.

H 109. Die Inanspruchnahme öffentlicher Forschungsförderung wirkt sich negativ auf den ökonomischen Erfolg von Neuprodukten und kostenreduzierenden Prozessinnovationen aus.

H 110. Die Ausrichtung auf öffentliche Subventionen wirkt sich positiv auf den durch qualitätsverbessernde Prozessinnovationen erzielten Umsatzanteil aus.

H 111. Mit Zunahme des ökonomischen Innovationserfolgs steigt die Bedeutung eines Mangels an öffentlicher Forschungsförderung.

Die Tabelle (Tab. 81) gibt die Ergebnisse der bivariaten Korrelationsanalyse in Bezug auf den ökonomischen Erfolg in Abhängigkeit von Regulatory Pull-Faktoren wider.

Korrelation	Neuprodukte (Umsatzanteil)	Qualitätsverb. Prozessinnovation (Umsatzanteil)	Kostenred. Prozessinnovation (Reduktionsanteil)
Inanspruchnahme öffentlicher Forschungsförderung	-0,170**	0,109**	-0,117*
Innovationsauslöser			
Öffentliche Subventionen	0,001	0,128*	-0,102
Innovationshemmnis			
Mangel an öffentlicher Forschungsförderung	0,182**	0,203**	0,201*

Tab. 81: Ökonomischer Innovationserfolg in Abhängigkeit von Regulatory Pull-Faktoren

10.2.1.5 Wettbewerbsfaktoren

Das Wettbewerbsprofil zeigt weitestgehend keine Auswirkung auf den ökonomischen Innovationserfolg. Lediglich eine Serviceorientierung in den Absatzmärkten wirkt sich negativ auf die Erfolgsgrößen aus – bei den qualitätsverbessernden Prozessinnovationen ist dieser Unterschied signifikant (s. Abb. 150).

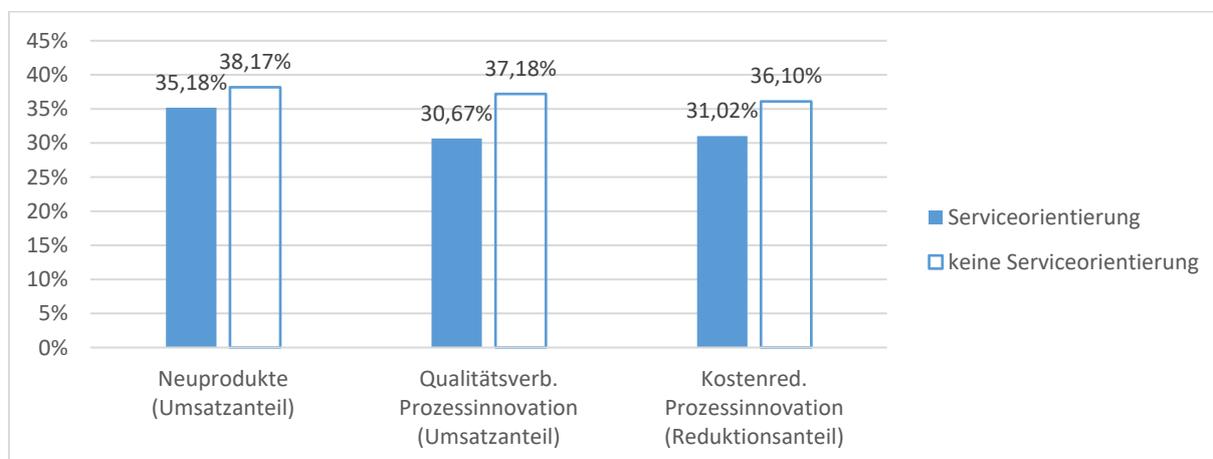


Abb. 150: Ökonomischer Erfolg in Abhängigkeit eines serviceorientierten Wettbewerbs

Der durch qualitätsverbessernde Prozessinnovationen generierte Umsatzanteil zeigt einen positiven Zusammenhang mit allen Wettbewerbsdruck-Faktoren (s. Abb. 151). Bei den kostenreduzierenden Prozessinnovationen wirkt sich nur der wachsende Wettbewerbsdruck durch ausländische Anbieter sowie eine intransparente Nachfrage aus. Bei dem durch Neuprodukte generierten Umsatzanteil zeigt sich ein Zusammenhang mit einer Intransparenz der Konkurrenz und der Nachfrage.

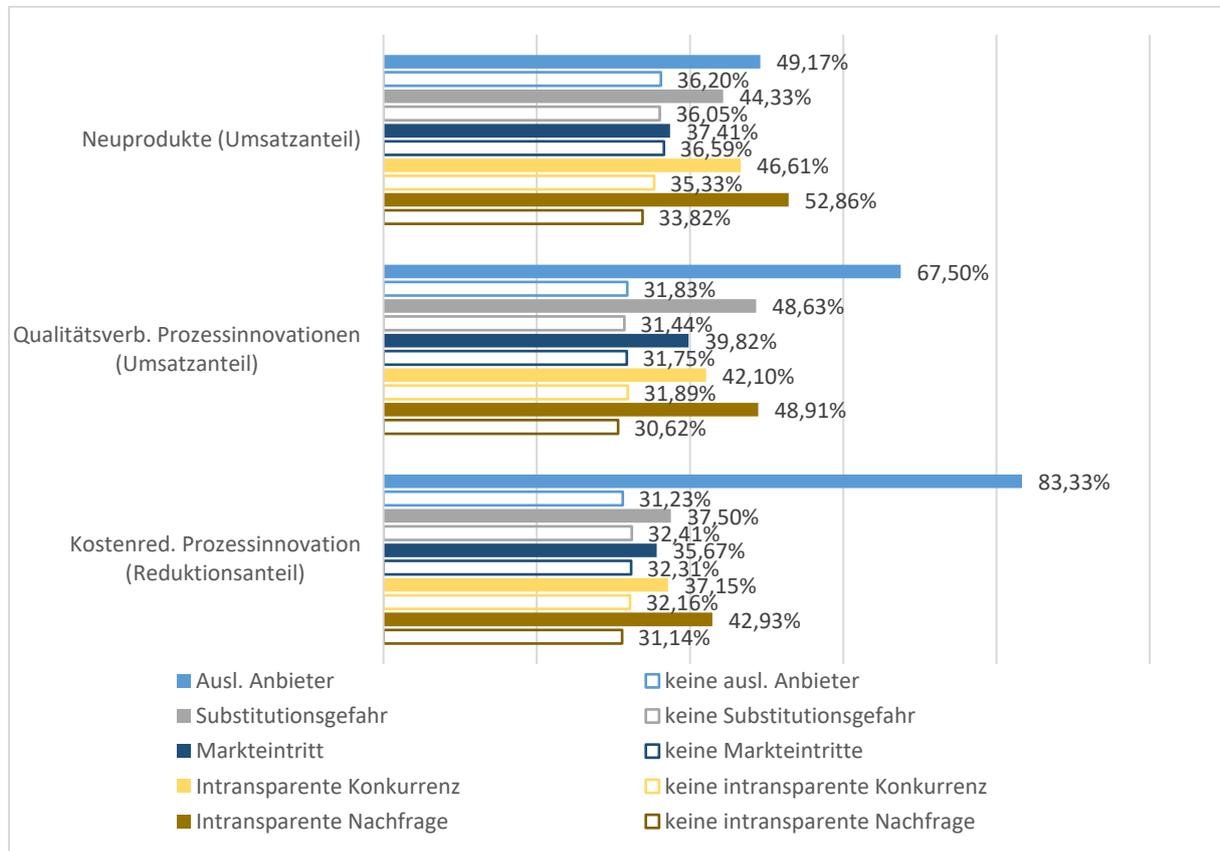


Abb. 151: Ökonomischer Innovationserfolg in Abhängigkeit vom Wettbewerbsdruck

Die Wettbewerbskräfte (Verhandlungsmacht der Kunden und Lieferanten, Ausmaß der Rivalität unter den Wettbewerbern) zeigen keine Auswirkungen auf die ökonomischen Erfolgsgrößen. Hieraus lassen sich folgenden Thesen formulieren:

H 112. Eine Serviceorientierung auf den Hauptabsatzmärkten wirkt sich negativ auf den ökonomischen Innovationserfolg von qualitätsverbessernden Prozessinnovationen aus.

H 113. Mit steigendem Wettbewerbsdruck steigt der ökonomische Erfolg von qualitätsverbessernden Prozessinnovationen.

H 114. Eine Intransparenz der Nachfrage und der Konkurrenz wächst mit einem zunehmenden ökonomischen Erfolg von Produktinnovationen.

H 115. Der Wettbewerbsdruck durch ausländische Anbieter sowie eine intransparente Nachfrage steigen mit dem ökonomischen Erfolg kostenreduzierender Prozessinnovationen.

Die Tabelle (Tab. 82) zeigt den ökonomischen Innovationserfolg in Abhängigkeit von den Wettbewerbsfaktoren.

Korrelation	Neuprodukte (Umsatzanteil)	Qualitätsverb. Prozessinnovationen (Umsatzanteil)	Kostenred. Prozessinnovation (Reduktionsanteil)
Wettbewerbsprofil			
Preis	-0,078	-0,054	-0,092
Qualität	0,040	0,016	-0,076
Service	-0,046	-0,091*	-0,081
Technologie	0,045	-0,020	-0,030
Flexibilität	0,006	-0,027	-0,077
Variation	-0,054	0,052	-0,025
Wettbewerbsdruck			
Ausl. Anbieter	0,079	0,194**	0,292**
Substitutionsgefahr	0,070	0,147**	0,045
Markteintritt	0,010	0,088*	0,039
Intransparente Konkurrenz	0,114**	0,096*	0,055
Intransparente Nachfrage	0,209**	0,180**	0,134**
Branchenstruktur			
Größe der Hauptkonkurrenten	-0,032	-0,105	-0,111
Anzahl der Hauptkonkurrenten	-0,049	0,125	0,064
Umsatzanteil Lieferant	0,116	-0,122	0,034
Umsatzanteil Kunde	0,020	0,073	0,039

Tab. 82: Ökonomischer Innovationserfolg in Abhängigkeit von den Wettbewerbsfaktoren

10.2.2 Einflussfaktoren auf den Neuigkeitsgrad von Innovationen

Der Innovationsgrad oder Neuigkeitsgrad von Innovationen unterteilt die Neuprodukte in inkrementelle Innovationen, Sortimentsneuheiten oder neue Produktlinien, Markneuheiten und radikale Innovationen. Neben der Frage, ob konventionelle und nachhaltige Innovationen grundsätzliche Unterschiede in ihrem Neuigkeitsgrad aufweisen, wird in der folgenden Analyse auch untersucht, welche Einflussfaktoren des Hypothesenmodells sich auf den Innovationsgrad auswirken.

10.2.2.1 Neuigkeitsgrad konventioneller und nachhaltiger Innovationen

Konventionelle und nachhaltige Innovatoren unterscheiden sich auch im Innovationsgrad, der von Ihnen eingeführten Innovationen (s. Abb. 152). Während die Anteile bei den inkrementellen Innovationen (je 13%) sowie bei den Sortimentsneuheiten (je 31%) gleich groß sind, führen konventionelle Innovatoren (31%) signifikant mehr Marktneuheiten ein als die nachhaltige Vergleichsgruppe (19%). Radikale Innovationen wurden hingegen zu einem größeren Anteil von nachhaltigen Innovatoren (39%) auf den Markt gebracht (konventionell: 25%). Diese Differenz beruht weitestgehend auf den Unterschieden bei der Einführung von Weltneuheiten. Fast ein Viertel der nachhaltigen Innovatoren (22%) gab an, Innovationen eingeführt zu haben, für die es weltweit keine Vorläufer gab. Bei den konventionellen Innovatoren lag dieser Anteil mit 13% deutlich niedriger. Insgesamt führten 59% der nachhaltigen und 56% der konventionellen Innovatoren Innovationen in neue Märkte ein.

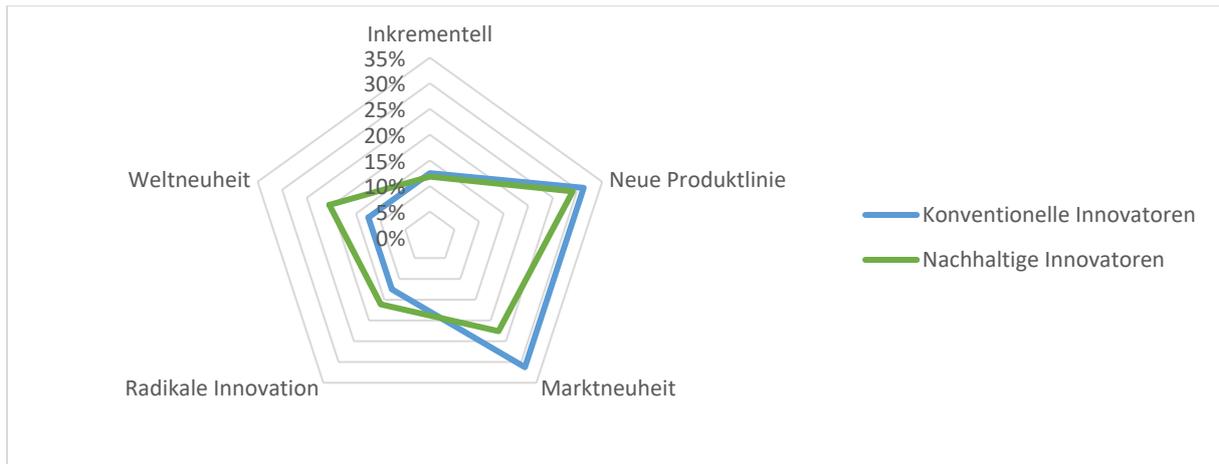


Abb. 152: Neuigkeitsgrade konventioneller und nachhaltiger Innovationen

Der durch Marktinnovationen (Marktneuheiten und radikale Innovationen) generierte Anteil am Umsatz durch Produktinnovationen ist in den beiden Vergleichsgruppen nahezu gleich (konventionell 39%, nachhaltig: 41%). Die größten Unterschiede zeigen sich bei den inkrementellen Innovationen: Nachhaltige Innovatoren generieren einen deutlich größeren Umsatzanteil in dieser Gruppe der Innovationen (32%) als die konventionellen Innovatoren (19%). Dies lässt sich als eine stärkere Diffusionsdynamik nachhaltiger Innovationen interpretieren. Bei den radikalen Innovationen zeigt sich das gegenteilige Bild: Hier wird der gleiche Umsatzanteil (je 18%) bei den konventionellen Innovatoren durch einen deutlich kleineren Anteil an Unternehmen erwirtschaftet wie bei den nachhaltigen Innovatoren (konventionell: 25%, nachhaltig: 38%). Dies deutet zum einen auf ein größeres Erneuerungspotential in den Märkten nachhaltiger Innovationen, zum anderen weist dies aber auch auf potentielle Probleme der radikalen Nachhaltigkeitsinnovationen hin, mit den konventionellen radikalen Innovationen vergleichbare ökonomische Erfolge zu erzielen. Sortimentsneuheiten spielen bei den konventionellen Innovatoren hinsichtlich ihres Anteils am Umsatz durch Produktinnovationen eine größere Rolle als bei der nachhaltigen Vergleichsgruppe (konventionell: 39%, nachhaltig: 29%). Die folgende Abbildung (Abb. 153) zeigt das Neuproduktportfolio konventioneller und nachhaltiger Innovationen.



Abb. 153: Neuproduktportfolio konventioneller und nachhaltiger Innovatoren

Es lässt sich kein genereller Unterschied im Neuigkeitsgrad zwischen konventionellen und nachhaltigen Innovationen ablesen. Differenzen zeigen sich hingegen sowohl bei den inkrementellen als auch bei den radikalen Innovationen. Der Zusammenhang ist aber nur auf der 10% Ebene⁶⁹ signifikant. Bei einer weiteren Differenzierung zwischen radikalen Innovationen und Weltneuheiten zeigt sich hingegen ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Innovationsgrad und den nachhaltigen Innovatoren. Diesem Ansatz folgt das ZEW in seiner Innovationserhebung von 2015. Hier wird davon ausgegangen, dass Innovationen, die weltweit keinen Vorläufer haben, den höchsten Neuigkeitsgrad aufweisen. Bei der Betrachtung der Produktinnovationsumsätze fällt auf, dass nachhaltige Innovationen mit höheren Neuigkeitsgraden trotz ihres größeren Anteils am Innovationsportfolio geringere Umsatzanteile generieren. Bei den Weltneuheiten ist dieser Unterschied auf der 10%-Ebene signifikant. Dies könnte als geringerer Preisspielraum radikaler Nachhaltigkeitsinnovationen interpretiert werden und ein Hinweis für nicht vollständig internalisierte externe Effekte sein. Aus den Ergebnissen lassen sich die folgenden Hypothesen ableiten:

H 116. Die Diffusionsgeschwindigkeit nachhaltiger Innovationen ist größer als die konventioneller Innovationen.

H 117. Das Erneuerungspotential nachhaltiger Innovationen ist größer als das konventioneller Innovationen.

H 118. Das ökonomische Risiko radikaler Nachhaltigkeitsinnovationen ist höher als das konventioneller Innovationen.

⁶⁹ In der bivariaten Korrelationsanalyse liegt das üblicherweise vorausgesetzte Konfidenzniveau bei 95% (5%-Ebene der Signifikanz).

Die nachstehende Tabelle (Tab. 83) zeigt die Ergebnisse der Korrelationsanalyse im Detail. Die Werte in Klammern zeigen die Resultate der Korrelationsanalyse für einen Neuigkeitsgrad, der zwischen radikalen Innovationen und Weltneuheiten differenziert.

	Inkrementell	Neue Produktlinie	Marktneuheit	Radikale Innovation	Weltneuheiten
Anteil Unternehmen					
Konventionelle Innovatoren	12,50%	31,25%	31,25%	20,00% (12,50%)	(12,50%)
Nachhaltige Innovatoren	12,63%	30,53%	18,95%	36,36% (16,13%)	(20,43%)
Korrelation	0,040 (0,137*)				
Anteil am Umsatz					
Konventionelle Innovatoren	19,38%	39,06%	20,00%	17,52% (12,19%)	(7,81%)
Nachhaltige Innovatoren	32,43%	29,23%	20,84%	17,52% (13,57%)	(3,93%)
Korrelation	0,122*	-0,093	-0,008	-0,290 (0,170)	(-0,090)

Tab. 83: Innovationsgrad konventioneller und nachhaltiger Innovatoren

10.2.2.2 Unternehmensinterne Einflussfaktoren

Die unternehmensinternen Einflussfaktoren umfassen neben den Ressourcen, die Organisations- und Managementinfrastruktur sowie die äußeren Merkmale der Unternehmen in der Wertschöpfungskette Immobilien.

Unternehmensinterne Ressourcen

Die Analyse ergibt einen Zusammenhang zwischen der Ressource *Humankapital* und dem Neuigkeitsgrad der Innovationen (s. Abb. 154). Dieser steigt zunächst von den inkrementellen Innovationen zu den Sortimentsneuheiten an und fällt dann mit Zunahme des Innovationsgrades linear ab. Der Zusammenhang ist laut der bivariaten Korrelationsanalyse signifikant negativ.

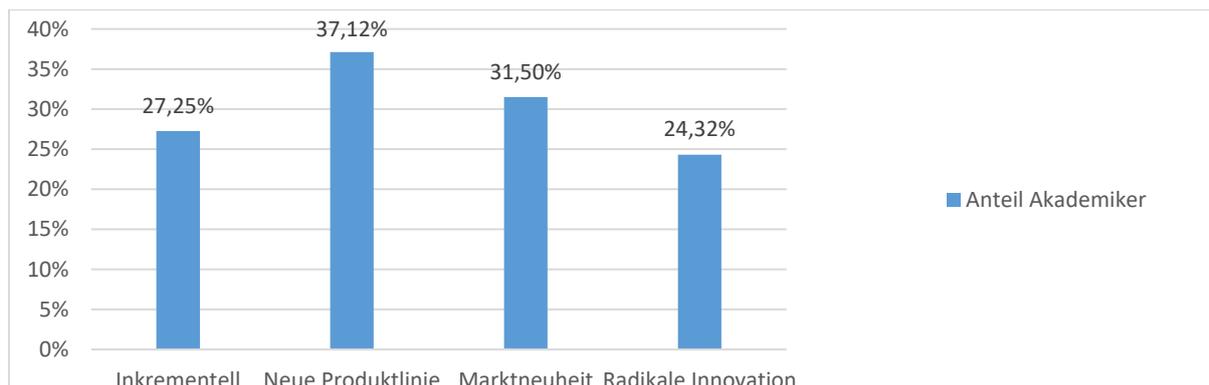


Abb. 154: Akademikeranteil in Abhängigkeit vom Innovationsgrad

Innovationsaufwendungen zeigen einen positiven Zusammenhang mit dem Innovationsgrad: Mit ansteigendem Neuigkeitsgrad wächst auch die Innovations- sowie die FuE-Intensität (s. Abb. 155). Die Investitionsintensität zeigt hingegen keinen Zusammenhang mit dem Innovationsgrad.

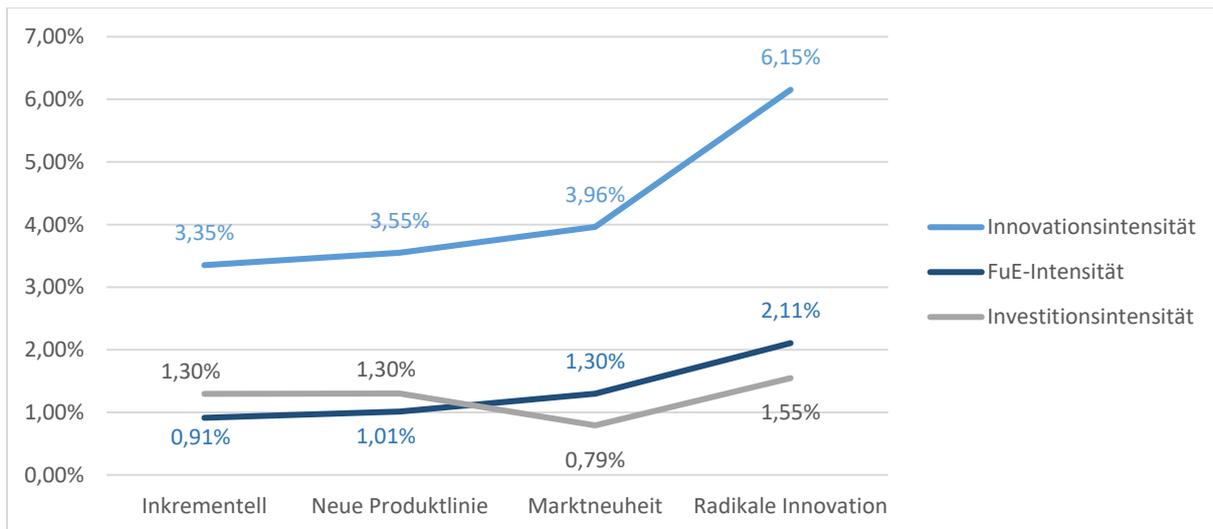


Abb. 155: Innovations-, FuE- und Investitionsintensität in Abhängigkeit vom Innovationsgrad

Die Aufteilung des Innovationsbudgets unterscheidet sich insgesamt in den unterschiedlichen Neuigkeitsgraden nur geringfügig (s. Abb. 156). Die Aufwendungen für die Markteinführung von Innovationen steigen linear mit dem Neuigkeitsgrad an. Dies erscheint nachvollziehbar, da radikalere Innovationen einen stärkeren Erklärungs- und Überzeugungsbedarf beim Kunden erzeugen. Investitionen in Anlagen und IT haben hingegen bei den Marktneuheiten und radikalen Innovationen einen signifikant geringeren Stellenwert, als bei den Innovationen, die nicht in neue Märkte eingeführt werden müssen.

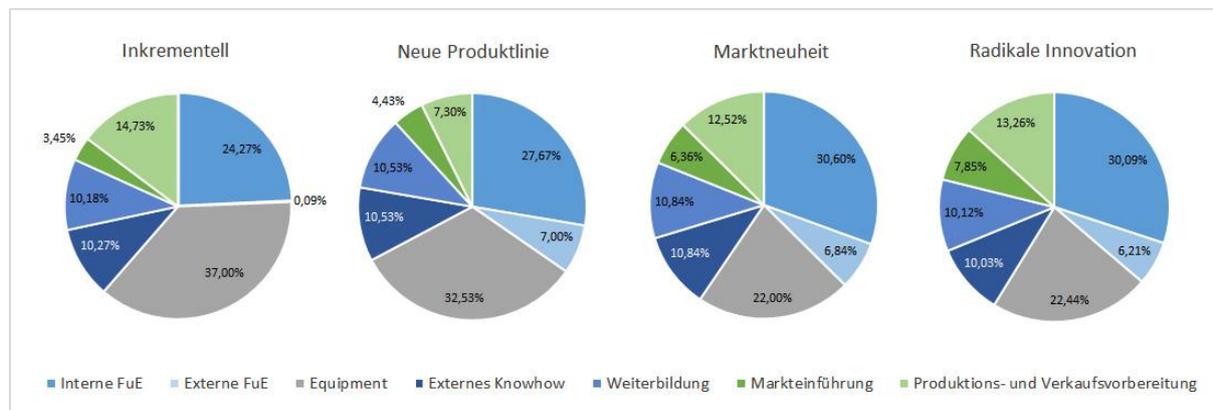


Abb. 156: Aufteilung des Innovationsbudgets in Abhängigkeit des Innovationsgrades

Der Anteil an Unternehmen, die ressourcenbezogene Innovationshemmnisse als hinderlich für ihre Innovationsaktivitäten erachten, ist bei Firmen, die Marktinnovationen (Marktneuheiten und radikale Innovationen) einführen am höchsten. Ein klarer Zusammenhang lässt sich bei dem Hindernis *Mangel an Fachkräften* nicht ablesen. Kapitalmangel ist für neue Produktlinien am wenigsten problematisch (EK und FK jeweils 6%). Danach folgen die inkrementellen Innovationen (EK: 13%, FK: 25%) und die radikalen Innovationen (EK: 48%, FK: 40%). Am stärksten betroffen von dem Innovationshindernis *Mangel an Kapital* sind die Unternehmen, die Marktneuheiten einführen (EK: 58%, FK: 67%). Die folgende Abbildung (Abb. 157) zeigt den Zusammenhang zwischen dem Innovationsgrad und ressourcenbezogenen Innovationshindernissen.

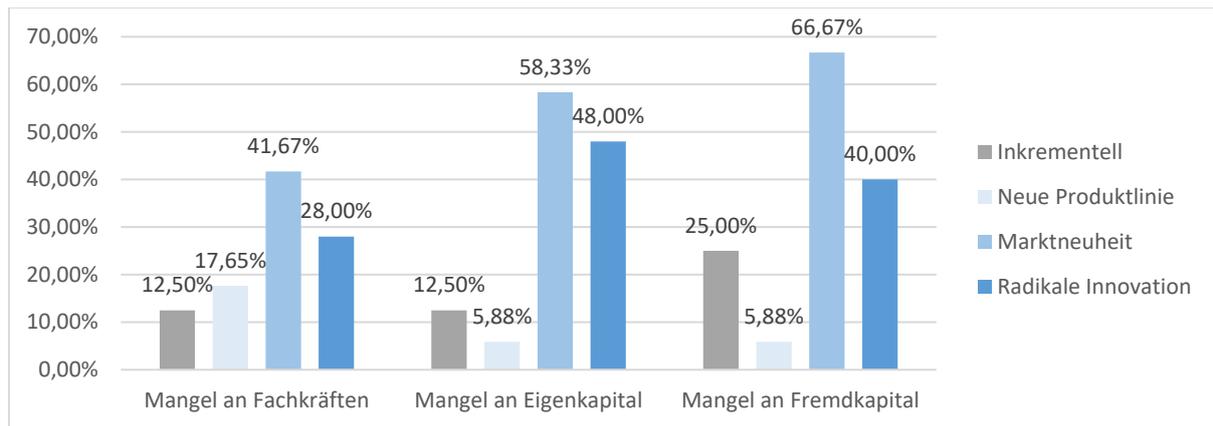


Abb. 157: Ressourcenbezogene Innovationshindernisse in Abhängigkeit vom Innovationsgrad

Aus den Ergebnissen lassen sich die folgenden Hypothesen formulieren:

- H 119. Die Akademikerquote hat einen negativen Effekt auf den Neuigkeitsgrad von Innovationen.*
- H 120. Die Innovationsintensität hat einen positiven Einfluss auf den Innovationsgrad.*
- H 121. Eine Zunahme der FuE-Intensität wirkt sich positiv auf den Innovationsgrad aus.*
- H 122. Die Bedeutung von Aufwendungen für die Markteinführung von Innovationen wachsen mit dem Neuigkeitsgrad der Innovationen, die von Aufwendungen für technische Ausstattung und IT sinken währenddessen.*
- H 123. Der Mangel an Kapital ist insbesondere für Innovationen mit einem höheren Neuigkeitsgrad ein relevantes Innovationshindernis.*

Die Tabelle (Tab. 84) zeigt die unternehmensinternen Ressourcen in Abhängigkeit vom Innovationsgrad.

	Inkrementell	Neue Produktlinie	Marktneuheit	Radikale Innovation	Korrelation
Ressourcen					
Akademikeranteil	27,25%	37,12%	31,50%	24,32%	-0,107*
Innovationsintensität	3,35%	3,55%	3,96%	6,15%	0,255**
FuE-Intensität	0,91%	1,01%	1,30%	2,11%	0,199**
Innovationsintensität	1,30%	1,30%	0,79%	1,55%	0,033
Innovationsaufwendungen / Anteil am Innovationsbudget					
Interne FuE	24,27%	27,67%	30,60%	30,09%	0,067
Externe FuE	0,09%	7,00%	6,84%	6,21%	0,098*
Equipment	37,00%	32,53%	22,00%	22,44%	-0,198**
Externes Knowhow	10,27%	10,53%	10,84%	10,03%	-0,016
Weiterbildung	10,18%	10,53%	10,84%	10,12%	-0,010
Markteinführung	3,45%	4,43%	6,36%	7,85%	0,184**
Produktions- und Verkaufsvorb.	14,73%	7,30%	12,52%	13,26%	0,076
Innovationshindernisse					
Mangel an und Eigenkapital	12,50%	5,88%	58,33%	48,00%	0,368**
Mangel an und Fremdkapital	25,00%	5,88%	66,67%	40,00%	0,242**
Mangel an Fachpersonal	12,50%	17,65%	41,67%	28,00%	0,001

Tab. 84: Unternehmensinterne Ressourcen in Abhängigkeit vom Innovationsgrad

Organisation- und Managementinfrastruktur

Zur Organisations- und Wissensmanagementinfrastruktur zählen neben dem Wissensmanagement, dem Umwelt- oder Nachhaltigkeitsmanagement und der Trend- und Zukunftsforschung auch die innerbetrieblichen Promotoren und die Integration von Wertschöpfungsstufen im Unternehmen.

Wissensmanagement

Die Durchführung von Wissensmanagementmaßnahmen zeigt auf den ersten Blick keinen Zusammenhang mit dem Innovationsgrad (s. Abb. 158). Bei genauerer Betrachtung wird aber deutlich, dass in den Unternehmen, die Sortimentsneuheiten (52%) bzw. radikale Innovationen (50%) hervorgebracht haben, Wissensmanagementsysteme häufiger genutzt werden, als in den anderen Unternehmen (inkrementell: 36%, Marktneuheit: 35%). Gemeinsam ist beiden Innovationstypen die Anwendung eines für das Unternehmen neuartigen Produkts – sei dies eine Technologie oder ein für das Unternehmen neuartige Dienstleistung, für das jeweils neues „Anwendungswissen“ benötigt wird. Scheinbar bietet für diese Art von Wissen in Abgrenzung zu marktorientiertem Wissen die Nutzung eines Wissensmanagementsystems eine größere Unterstützungsleistung. Die Korrelationsanalyse ergibt einen signifikant positiven Zusammenhang (s. Tab. 85).

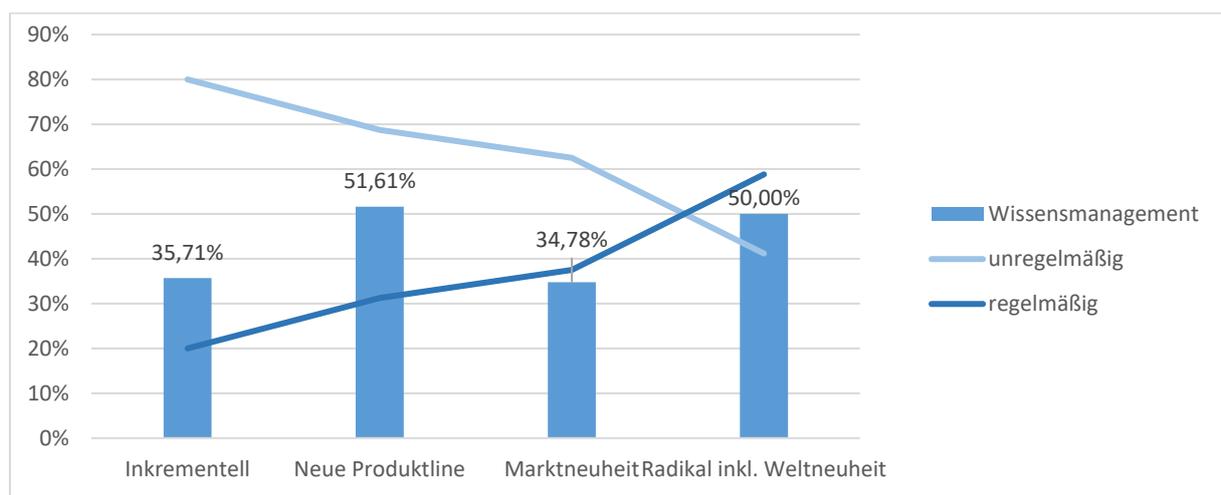


Abb. 158: Nutzung von Wissensmanagementsystemen in Abhängigkeit vom Innovationsgrad

Ein klarer Zusammenhang ist ablesbar zwischen der Nutzungsintensität des Wissensmanagements und dem Neuigkeitsgrad der Innovationen (s. Abb. 159): Mit steigendem Innovationsgrad nimmt auch der Anteil der Unternehmen zu, die Wissensmanagementmaßnahmen regelmäßig durchführen. Die Integration der Erkenntnisse aus dem Wissensmanagement in die Innovationsprozesse erfolgt in 96% der Unternehmen, die ein unternehmensinternes Wissensmanagementsystem betreiben. Der Grad der Integration bleibt bei Zunahme des Innovationsgrades zunächst nahezu gleich (vollständig integriert: inkrementell: 40%, neue Produktlinie: 39%, Marktneuheit: 38%) und ist nur bei den radikalen Innovationen signifikant höher (67%).

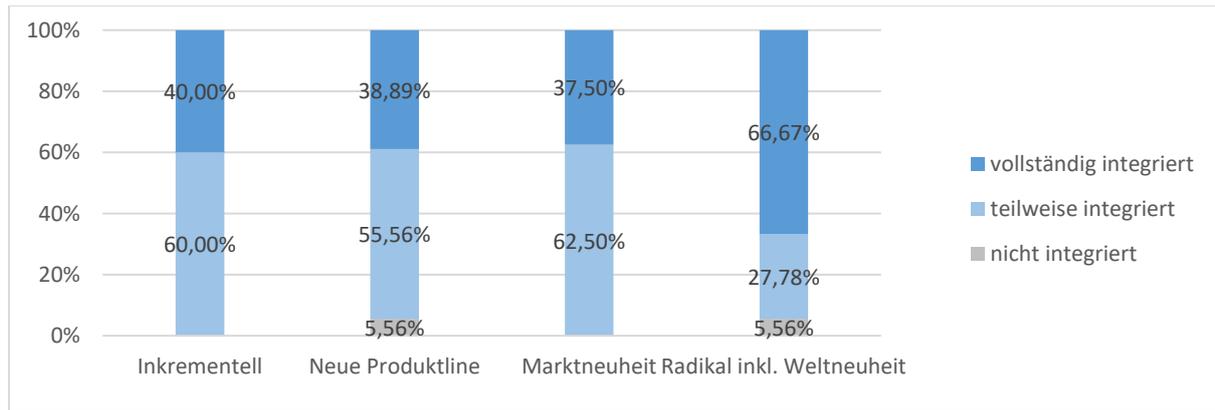


Abb. 159: Integrationsstufen des Wissensmanagements in Abhängigkeit vom Innovationsgrad

Aus diesen Ergebnissen lassen sich die folgenden Thesen formulieren:

H 124. Die Durchführung von Maßnahmen des Wissensmanagements hat einen positiven Effekt auf den Neuigkeitsgrad von Innovationen.

H 125. Die Nutzungsintensität dieser Maßnahmen wirkt sich positiv auf den Neuigkeitsgrad von Innovationen aus.

H 126. Die Integration der Erkenntnisse aus dem betriebsinternen Wissensmanagement beeinflusst den Innovationsgrad positiv.

Die Tabelle (Tab. 85) zeigt die Relevanz des Wissensmanagements in Abhängigkeit vom Innovationsgrad.

	Inkrementell	Neue Produktlinie	Marktneuheit	Radikal	Korrelation
	Anteil Unternehmen				
Wissensmanagement	35,71%	51,61%	34,78%	50,00%	0,042
unregelmäßig	80,00%	68,75%	62,50%	41,18%	0,281**
regelmäßig	20,00%	31,25%	37,50%	58,82%	
nicht integriert	0,00%	5,56%	0,00%	5,56%	0,186**
teilweise integriert	60,00%	55,56%	62,50%	27,78%	
vollständig integriert	40,00%	38,89%	37,50%	66,67%	

Tab. 85: Relevanz des Wissensmanagements in Abhängigkeit vom Innovationsgrad

Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement

Zwischen den innerbetrieblichen Umwelt- bzw. Nachhaltigkeitsmanagementsystemen und dem Innovationsgrad zeigt sich ein signifikanter linearer Zusammenhang (s. Abb. 160). Mit wachsendem Neuigkeitsgrad der Innovationen wächst auch der Anteil der Unternehmen, die ein solches System nutzen. Auch der Reifegrad der Systeme scheint einen Einfluss auf den Innovationsgrad auszuüben. Dieser ist allerdings signifikant negativ – mit zunehmendem Neuigkeitsgrad nimmt der Anteil der Unternehmen ab, die ein „reifes“ System, welches bereits vor dem Untersuchungszeitraum eingeführt wurde, nutzen. Scheinbar geht von den „jungen“ Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagementsystemen ein größerer Innovationsimpuls aus, als von den „reifen“ Systemen. Dies ist nachvollziehbar, da die Einführung solcher Systeme eine stärkere Auseinandersetzung mit der Thematik Umwelt / Nachhaltigkeit mit sich bringen kann und daher eher innovative Anreize setzt, als ein bereits vor Jahren eingeführtes System.

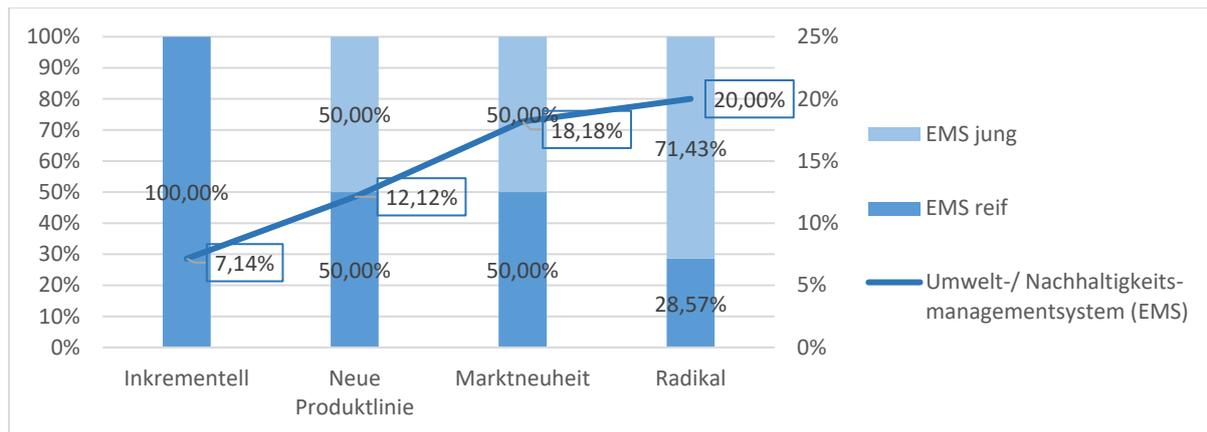


Abb. 160: Innovationsgrad und Reifegrad des Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagements

Aus diesen Ergebnissen lassen sich die folgenden Thesen ableiten:

H 127. Die Nutzung von innerbetrieblichen Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagementsystemen wirkt sich positiv auf die Radikalität von Innovationen aus.

H 128. Der Reifegrad von Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagementsystemen hat einen negativen Einfluss auf den Neuigkeitsgrad von Innovationen.

Die nachstehende Tabelle (Tab. 86) zeigt die Relevanz von Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagementsystemen in Abhängigkeit vom Innovationsgrad.

	Umwelt-/ Nachhaltigkeitsmanagementsystem (EMS)	EMS reif	EMS jung
Inkrementell	7,14%	100,00%	0,00%
Neue Produktlinie	12,12%	50,00%	50,00%
Marktneuheit	18,18%	50,00%	50,00%
Radikal	20,00%	28,57%	71,43%
Korrelation	0,125*	-0,009	0,169**

Tab. 86: Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement in Abhängigkeit vom Innovationsgrad, Anteil Unternehmen

Trend- und Zukunftsforschung

Die Analyse der Organisations- und Managementinfrastruktur zeigt einen negativen Zusammenhang der Nutzung von Instrumenten der Trend- und Zukunftsforschung mit dem Innovationsgrad: Die Instrumente der Trend- und Zukunftsforschung werden in den Unternehmen, die Marktneuheiten, radikale Innovationen sowie Weltneuheiten einführen, signifikant seltener genutzt, als in Firmen, die Innovationen geringeren Neuigkeitsgrades auf den Markt bringen (s. Abb. 161). Dies deutet auf eine zu kurz greifende Nutzung der Instrumente der Trend- und Zukunftsforschung hin, z.B. durch eine zu starke Orientierung an der Ist-Situation, die lediglich zu einer Fortschreibung aktueller Trends führt.

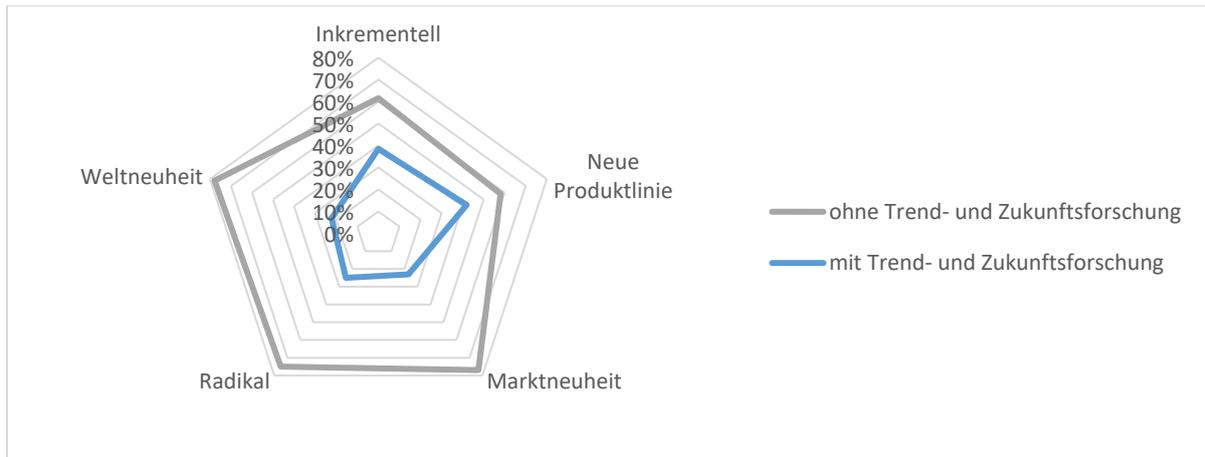


Abb. 161: Innovationsgrad in Abhängigkeit von der Trend- und Zukunftsforschung

Diese These wird unterstützt durch die Ergebnisse einer Untersuchung der Integration des Zukunftswissens in die unternehmensinternen Prozesse: Hier ist ein signifikant positiver Zusammenhang ablesbar (s. Abb. 162). Mit zunehmendem Innovationsgrad steigt die Integration der Erkenntnisse aus der Trend- und Zukunftsforschung auch in die strategischen Unternehmensprozesse, denen eine längerfristige Orientierung zugrunde liegt. In den Unternehmen, die radikale Innovationen eingeführt haben, integrieren 100% der Unternehmen, die Erkenntnisse aus der Trend- und Zukunftsforschung nutzen, diese im strategischen Unternehmensmanagement. 88% dieser Unternehmen lassen diese Ergebnisse auch in ihre Innovationsprozesse einfließen.

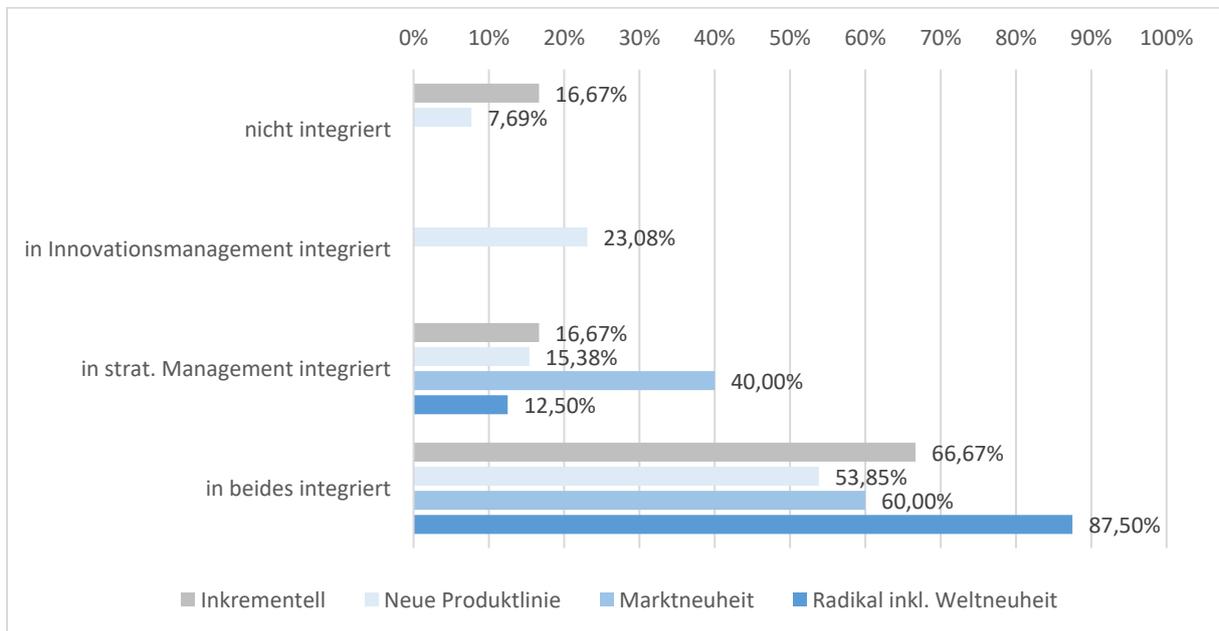


Abb. 162: Integrationsgrad des Zukunftswissens in Abhängigkeit vom Innovationsgrad

Aus den Ergebnissen lassen sich die folgenden Hypothesen ableiten:

H 129. Die Nutzung von Instrumenten der Trend- und Zukunftsforschung wirkt sich negativ auf den Neuigkeitsgrad von Innovationen aus.

H 130. Eine langfristige Orientierung der Unternehmen, die sich in einer stärkeren strategischen Nutzung des Zukunftswissens niederschlägt, hat positive Auswirkungen auf den Innovationsgrad.

Die nachstehende Tabelle (Tab. 87) zeigt die Werte zur Trend- und Zukunftsforschung im Detail.

	Inkrementell	Neue Produktlinie	Marktneuheit	Radikal inkl. Weltneuheit
ohne Trend- und Zukunftsforschung	57,14%	60,61%	78,26%	77,14%
mit Trend- und Zukunftsforschung	42,86%	39,39%	21,74%	22,86%
Korrelation	-0,177**			
Integrationsstufen der Trend- und Zukunftsforschung				
nicht integriert	16,67%	7,69%	0,00%	0,00%
in Innovationsmanagement integriert	0,00%	23,08%	0,00%	0,00%
in strat. Management integriert	16,67%	15,38%	40,00%	12,50%
in beides integriert	66,67%	53,85%	60,00%	87,50%
Korrelation	0,277**			

Tab. 87: Nutzung der Trend- und Zukunftsforschung in Abhängigkeit vom Innovationsgrad

Promotoren

Mit dem Innovationsgrad nimmt die Größe des Promotorennetzes, gemessen an der Anzahl eingebundener Funktionen, linear zu (s. Abb. 163). Bezogen auf die einzelnen Promotorenrollen zeigen sich gemäß der Korrelationsanalyse nur signifikante positive Zusammenhänge zwischen dem Neuigkeitsgrad der Innovationen und dem Vorhandensein der Promotoren in den Bereichen Nachhaltigkeit und Umwelt, diese sind aber nicht linear. Die größte Bedeutung haben die Promotoren im Bereich Nachhaltigkeit bei den Unternehmen, die Marktneuheiten (65%) und radikale Innovationen (63%) einführen. Im Bereich Umwelt sind dies Unternehmen, die Sortimentsneuheiten (52%) und radikale Innovationen (57%) einführen.

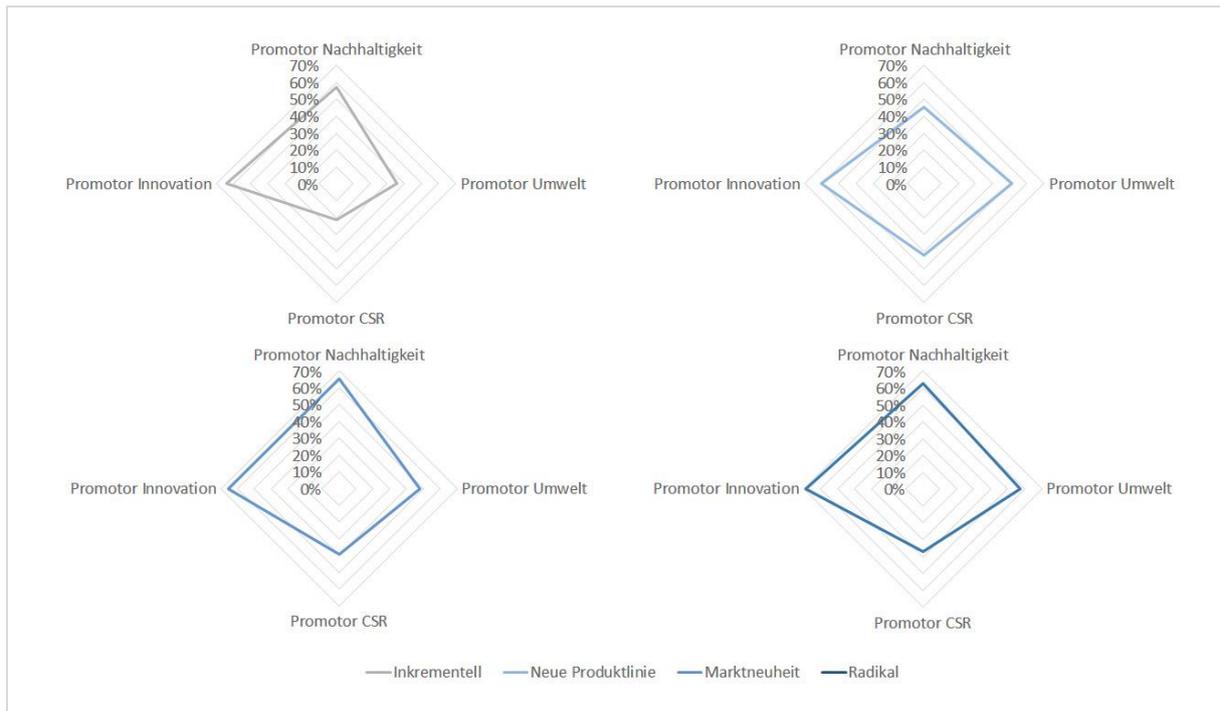


Abb. 163: Promotorennetzwerke in Abhängigkeit des Innovationsgrades

Aus diesen Ergebnissen lassen sich die folgenden Thesen formulieren:

H 131. Promotoren in den Bereichen Umwelt und Nachhaltigkeit haben einen positiven Einfluss auf den Innovationsgrad.

H 132. Die Größe des Promotorennetzwerkes beeinflusst den Neuigkeitsgrad von Innovationen positiv.

Die Tabelle (Tab. 88) zeigt die Relevanz der innerbetrieblichen Promotoren in Abhängigkeit vom Innovationsgrad.

	Inkrementell	Neue Produktlinie	Marktneuheit	Radikal	Korrelation
Promotor Nachhaltigkeit	57,14%	45,45%	65,22%	62,86%	0,107*
Promotor Umwelt	35,71%	51,52%	47,83%	57,14%	0,110*
Promotor CSR	21,43%	42,42%	39,13%	37,14%	0,049
Promotor Innovation	64,29%	60,61%	65,22%	68,57%	0,053
Größe Promotorennetz	1,79	2,00	2,17	2,26	0,104*

Tab. 88: Relevanz der Promotorennetzwerke in Abhängigkeit vom Innovationsgrad

Boundary Spanning

Die Integration unterschiedlicher Wertschöpfungsstufen in Unternehmen zeigt einen signifikant linearen Zusammenhang (s. Tab. 89) mit dem Innovationsgrad: Mit steigendem Neuigkeitsgrad der Innovationen steigt auch die durchschnittliche Anzahl an Wertschöpfungsstufen, die in den Unternehmen integriert sind (s. Abb. 164).

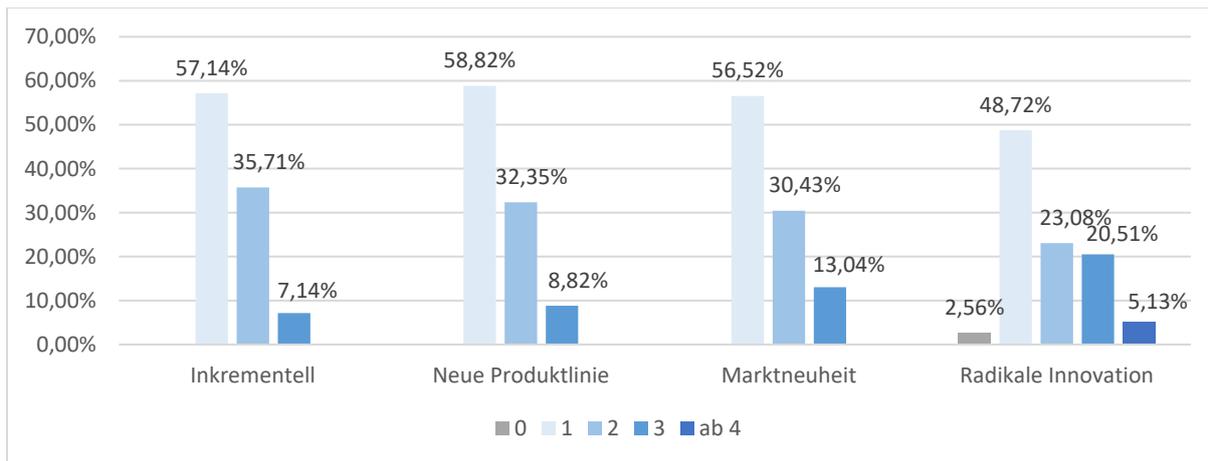


Abb. 164: Anzahl integrierter Wertschöpfungsstufen in Abhängigkeit vom Innovationsgrad

Aus den Ergebnissen lässt sich die folgende Hypothese ableiten:

H 133. Die Integration von Wertschöpfungsstufen in den Unternehmen wirkt sich positiv auf den Innovationsgrad aus.

	Inkrementell	Neue Produktlinie	Marktneuheit	Radikal	Korrelation
Anzahl Wertschöpfungsstufen					
0	0,00%	0,00%	0,00%	2,56%	0,154**
1	57,14%	58,82%	56,52%	48,72%	
2	35,71%	32,35%	30,43%	23,08%	
3	7,14%	8,82%	13,04%	20,51%	
ab 4	0,00%	0,00%	0,00%	5,13%	

Tab. 89: Anzahl integrierter Wertschöpfungsstufen in Abhängigkeit vom Innovationsgrad

Äußere Unternehmensmerkmale

Zu den äußeren Unternehmensmerkmalen zählen außer der Unternehmensgröße und dem Unternehmensalter, die Internationalität der unternehmerischen Aktivitäten sowie Standortfaktoren. Die Korrelationsanalyse ergibt, mit Ausnahme des Aktionsradius keinen signifikanten Zusammenhang zwischen den äußeren Unternehmensmerkmale und Innovationsgrad (s. Tab. 90).

Äußere Unternehmensmerkmale					
	Unternehmensgröße	Unternehmensalter	Exportquote	Ost-West	Zentralität
Innovationsgrad	-0,029	-0,093	-0,061	0,096	-0,054

Tab. 90: Innovationsgrad in Abhängigkeit von äußeren Unternehmensmerkmalen

Mit zunehmendem Aktionsradius der Unternehmen verlieren inkrementelle Innovationen an Bedeutung. Für Firmen, die im europäischen oder außereuropäischen Ausland tätig sind, spielt dieser Innovationstypus keine Rolle mehr. Der Anteil an Unternehmen, die radikale Innovationen einführen, steigt von den regional tätigen zu den national tätigen Unternehmen an und sinkt dann mit weiterer Zunahme des Aktionsradius ab (s. Abb. 165).

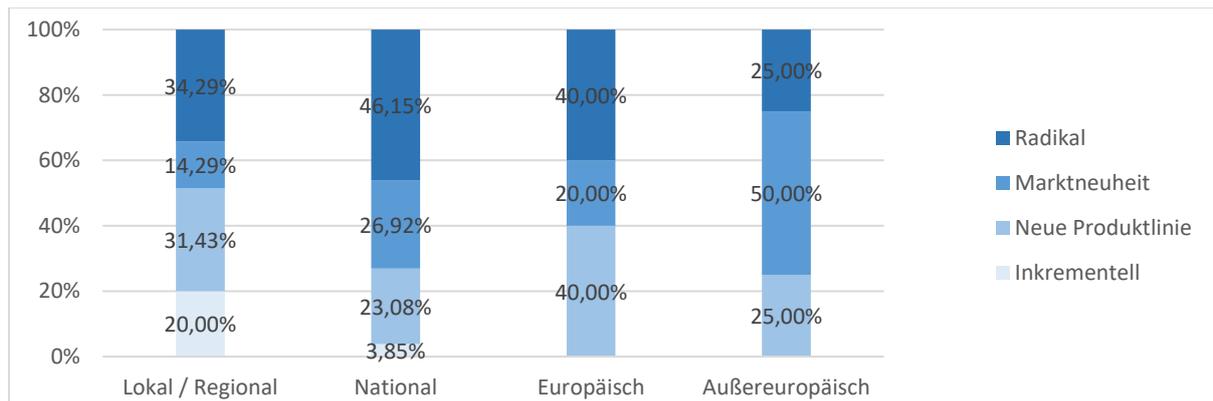


Abb. 165: Innovationsgrad in Abhängigkeit des Aktionsradius der Unternehmen

Eine Betrachtung der Veränderung des Aktionsradius in Abhängigkeit des Neuigkeitsgrades der Innovationen (s. Abb. 166) zeigt einen linearen Anstieg des Aktionsradius bis zu den Marktneuheiten und sinkt dann deutlich wieder ab bei den radikalen Innovationen. Dies lässt auf einen positiven Zusammenhang zwischen Aktionsradius und Innovationsgrad schließen, dem aber Grenzen gesetzt sind durch die mit zunehmendem Neuigkeitsgrad der Innovationen wachsenden Risiken.

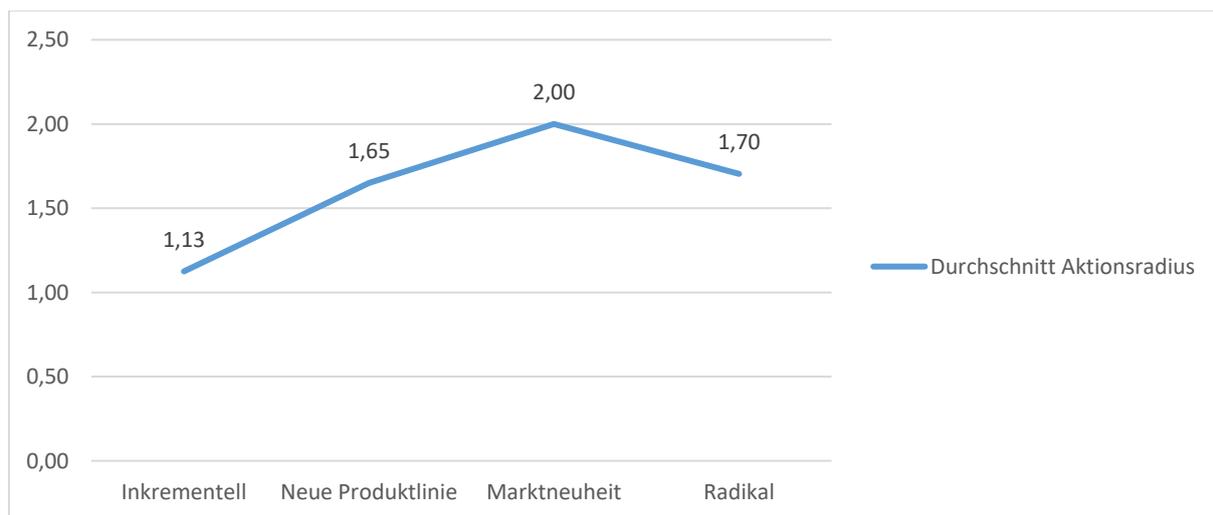


Abb. 166: Durchschnittlicher Aktionsradius in Abhängigkeit vom Innovationsgrad

Gemäß der Korrelationsanalyse (s. Tab. 91) ist der Zusammenhang insgesamt signifikant positiv. Hieraus lässt sich Folgendes schließen:

H 134. Ein zunehmender Innovationsgrad ermöglicht den Unternehmen ihren Aktionsradius auszuweiten. Dieses Potential wird aber durch die mit zunehmendem Neuigkeitsgrad der Innovationen wachsenden Risiken begrenzt.

H 135. Ein größerer Aktionsradius der Unternehmen erhöht deren Wahrscheinlichkeit, Innovationen mit einem höheren Neuigkeitsgrad einzuführen. Dieses Potential wird aber durch die mit zunehmendem Aktionsradius wachsenden Marktrisiken begrenzt.

Die Tabelle (Tab. 91) gibt den Aktionsradius der Unternehmen in Anhängigkeit vom Innovationsgrad wider.

	Inkrementell	Sortimentsneuheit	Marktneuheit	Radikal	Korrelation
Aktionsradius ⁷⁰	1,13	1,65	2,00	1,70	0,165**

Tab. 91: Aktionsradius der Unternehmen in Anhängigkeit vom Innovationsgrad

10.2.2.3 Unternehmensexterne Netzwerke

Zu den unternehmensexternen Netzwerken zählen neben Informationsnetzwerken, die in die Innovationsaktivitäten eingebunden sind, auch Innovationskooperationen.

Informationsnetzwerke

Sowohl die Größe der Informationsnetze als auch deren Ausrichtung differiert mit dem Innovationsgrad. Die Netzwerke sind bei den Marktneuheiten und den radikalen Innovationen deutlich größer als bei den inkrementellen Innovationen und Sortimentsneuheiten und sie sind deutlich stärker auf Kunden und Kollegen ausgerichtet (s. Abb. 167). Darüber hinaus spielen auch Ansprechpartner aus anderen Konzernteile, sowie Patente eine größere Rolle bei den Innovationen, die in neue Märkte eingeführt werden. Die Bedeutung der Verbände hingegen sinkt mit dem Neuigkeitsgrad.



Abb. 167: Informationsnetzwerke in Abhängigkeit vom Innovationsgrad, Anteile der Unternehmen in %

Aus diesen Ergebnissen lassen sich folgende Thesen formulieren:

H 136. Die Größe des Informationsnetzwerkes wirkt sich positiv auf den Innovationsgrad aus.

H 137. Die Einbeziehung von Kunden, Kollegen, Ansprechpartnern aus anderen Konzernteilen sowie Patentinformationen in das Informationsnetz hat positive Auswirkungen auf den Innovationsgrad.

⁷⁰ Skala des Aktionsradius: 1=lokal/regional, 2=national, 3=Europa,4=außerhalb Europas

Die nachstehende Tabelle (Tab. 92) zeigt die Werte zu den Informationsnetzwerken im Detail.

	Inkrementell	Neue Produktlinie	Marktneuheit	Radikal	Korrelation
Größe Informationsnetzwerk	1,69	1,84	2,50	2,33	0,119*
Informationsquellen	Anteil Unternehmen				
Kollegen	38,46%	45,16%	57,69%	61,11%	0,112*
Kunde	30,77%	29,03%	61,54%	50,00%	0,166**
Lieferant	7,69%	19,35%	30,77%	22,22%	0,060
Konkurrenz	15,38%	16,13%	15,38%	16,67%	-0,034
Eigener Konzern	0,00%	3,23%	3,85%	11,11%	0,127**
Öffentl. FuE	7,69%	16,13%	3,85%	13,89%	0,025
Private FuE	0,00%	3,23%	11,54%	2,78%	0,051
Verbände	23,08%	16,13%	11,54%	5,56%	-0,158**
Konferenzen	15,38%	19,35%	15,38%	16,67%	0,006
Publikationen	23,08%	16,13%	30,77%	22,22%	0,079
Patente	7,69%	0,00%	7,69%	11,11%	0,191**

Tab. 92: Größe und Ausrichtung von Informationsnetzen nach Innovationsgrad

Kooperationsnetzwerke

Ein klarer Zusammenhang ist zwischen der Teilnahme an Innovationskooperationen und dem Innovationsgrad nicht abzulesen. Für die Entwicklung von inkrementellen Innovationen spielen Kooperationen keine Rolle. Dies erscheint angesichts der geringen Anforderungen aufgrund bereits bekannter Technologien und Märkte nachvollziehbar. Unternehmen hingegen, die Sortimentsneuheiten entwickeln, nehmen zu 47% an Innovationskooperationen teil. Bei Marktneuheiten (27%) und radikalen Innovationen (29%) liegt der Anteil der Unternehmen wieder deutlich niedriger (s. Tab. 93).

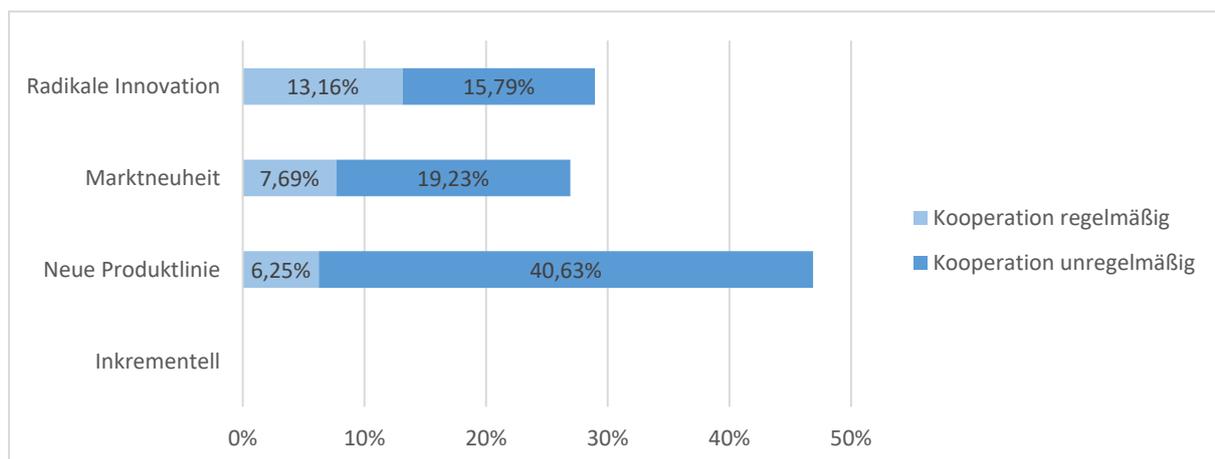


Abb. 168: Kooperationsintensität in Abhängigkeit vom Innovationsgrad

Der Anteil an Unternehmen, die regelmäßig an Kooperationen teilnehmen, steigt linear mit dem Innovationsgrad an (s. Abb. 168). Dies lässt sich damit erklären, dass aufgrund der mit dem Neuigkeitsgrad verbundenen, zunehmenden Schutzbedürftigkeit des in diesen Kooperationen ausgetauschten Wissens, das Vertrauen in die Kooperationspartner von steigender Bedeutung ist (Fliaster und Spieß 2008).

Nachstehend gibt die Tabelle (Tab. 93) die Relevanz von Innovationskooperationen in Abhängigkeit vom Innovationsgrad wider.

	Inkrementell	Neue Produktlinie	Marktneuheit	Radikale Innovation	Korrelation
Kooperation	0%	46,88%	26,92%	28,95%	0,064
Kooperation regelmäßig	-	6,25%	7,69%	13,16%	0,350**
Kooperation unregelmäßig	-	40,63%	19,23%	15,79%	

Tab. 93: Kooperation und Innovationsgrad

Die Kooperationsnetzwerke sind bei den Sortimentsneuheiten (2,86) größer als bei den Marktneuheiten (2,33). Radikale Innovationen zeigen die größten Kooperationsnetze (3,33). Auch differiert die Ausrichtung des Kooperationsnetzwerkes deutlich mit dem Innovationsgrad (s. Abb. 169). Während die Informationsnetzwerke der Unternehmen, die Sortimentsinnovationen einführen, einen Fokus auf die Komponentenlieferanten (57%) gerichtet haben, gefolgt von Konkurrenten und Endkunden (jeweils 43%), sind es bei den Marktneuheiten die Auftraggeber, die dominieren (67%). Radikale Innovationen werden durch Informationsnetzwerke unterstützt, die besonders auf Endkunden und öffentliche Forschungsinstitutionen (jeweils 67%) ausgerichtet sind. Dies lässt sich aufgrund des höheren Anspruchs an das benötigte technologische Wissen, aber auch anhand der größeren Erklärungsbedürftigkeit radikaler Innovationen potentiellen Kunden gegenüber nachvollziehen.

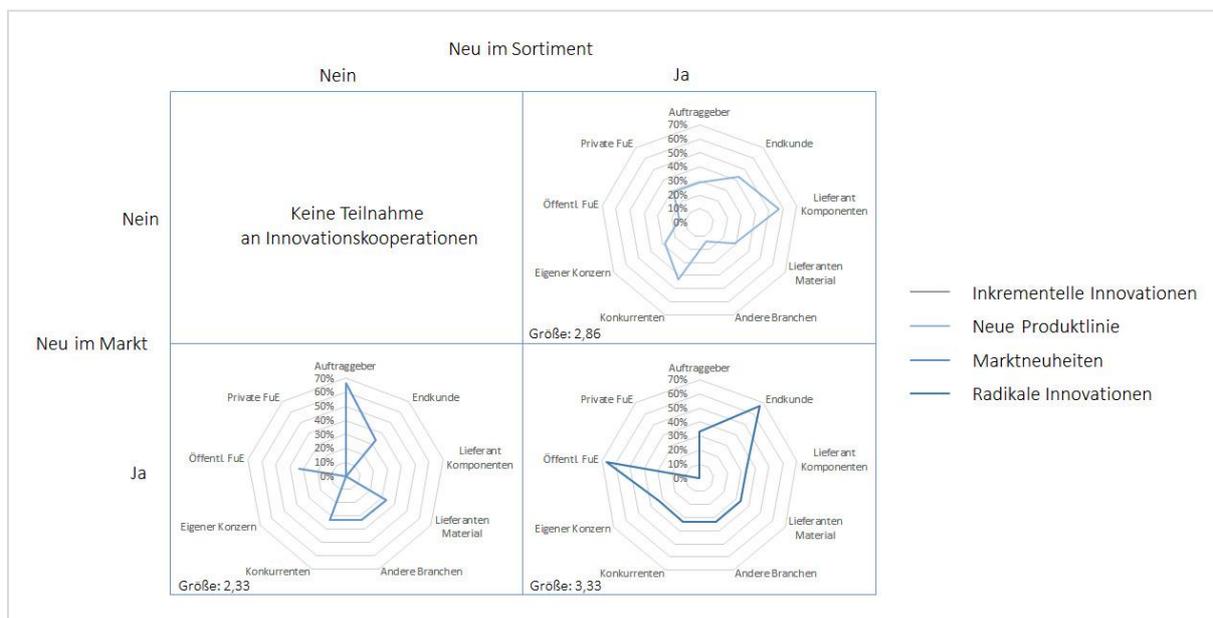


Abb. 169: Kooperationsnetzwerke in Abhängigkeit vom Innovationsgrad

Lieferanten spielen eine größere Rolle bei den Unternehmen, die neue Technologien zur Anwendung bringen (Sortimentsneuheiten: 57%, radikale Innovationen: 67%). Kunden wiederum sind die am stärksten vertretenen Kooperationspartner für die Unternehmen, die mit ihren Innovationen neue Märkte betreten (Marktneuheiten, radikale Innovationen: jeweils 67%).

Aus den Ergebnissen lassen sich thesenhaft folgende Schlussfolgerungen ziehen:

H 138. Die Größe der Kooperationsnetzwerke hat einen positiven Einfluss auf radikale Innovationen.

H 139. Regelmäßige Innovationskooperationen wirken sich positiv auf den Innovationsgrad aus.

H 140. Auf Marktinnovationen wirken sich Kooperationen mit Kunden positiv aus.

H 141. Radikale Innovationen benötigen in besonderem Maße die Nähe zu Endkunden.

Die Tabelle (Tab. 94) gibt einen Überblick über die Zusammenhänge zwischen den Kooperationsnetzen und dem Neuigkeitsgrad von Innovationen.

	Inkrementell	Neue Produktlinie	Marktneuheit	Radikale Innovation	Korrelation
Größe Kooperationsnetz	-	2,86	2,33	3,33	
Kooperationspartner					
Auftraggeber	-	28,57%	66,67% (1.)	33,33%	0,216
Endkunde	-	42,86% (2.)	33,33%	66,67% (1.)	0,249
Kunde gesamt	-	42,86%	66,67%	66,67%	0,288*
Lieferant Komponenten	-	57,14% (1.)	0,00%	33,33%	-0,334*
Lieferanten Material	-	28,57%	33,33%	33,33%	0,186
Lieferant gesamt	-	57,14%	33,33%	66,67%	0,120
Andere Branchen	-	14,29%	33,33%	33,33%	0,341*
Konkurrenten	-	42,86% (2.)	33,33%	33,33%	-0,161
Eigener Konzern	-	28,57%	0,00%	33,33%	0,158
Öffentl. FuE	-	14,29%	33,33%	66,67% (1.)	0,341*
Private FuE	-	28,57%	0,00%	0,00%	-0,373**

Tab. 94: Kooperationsnetzwerke in den unterschiedlichen Innovationsgradkategorien

10.2.2.4 Unternehmensexterne Einflussfaktoren

Die unternehmensexternen Einflussfaktoren setzen sich zusammen aus Markt Pull-Faktoren, Technology Push-Faktoren, regulative Druck- und Sogfaktoren, dem Vision Pull, dem Shareholder Push sowie den Wettbewerbsfaktoren.

Market Pull-Faktoren

Die Nachfrage als Auslöser von Innovationen steht in einem signifikanten linearen Zusammenhang mit dem Innovationsgrad (s. Abb. 170). Mit steigendem Neuigkeitsgrad steigt auch der Anteil an Unternehmen, die die Kundennachfrage als Innovationsauslöser benennen an.

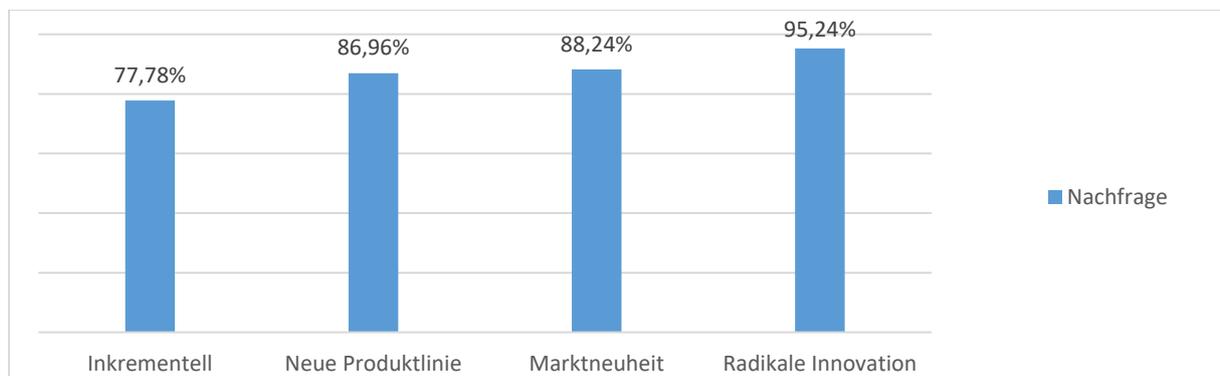


Abb. 170: Bedeutung der Nachfrage als Innovationauslöser in Abhängigkeit vom Innovationsgrad

Zwischen dem Neuigkeitsgrad der Innovationen und den marktbezogenen Innovationszielen ist kein signifikanter Zusammenhang erkennbar. Bei den marktorientierten Innovationshindernissen zeigt sich ein Zusammenhang mit dem Innovationshemmnis *Unsichere Marktchancen*. Der Anteil der Unternehmen, die dieses Hindernis als hemmend für die eigenen Innovationsprojekte sehen, steigt ab den Sortimentsneuheiten mit Zunahme des Innovationsgrades an. Dies erscheint aufgrund eines mit steigendem Neuigkeitsgrad der Innovationen wachsenden Marktrisikos nachvollziehbar. Die Korrelationsanalyse ermittelt signifikante Zusammenhänge zwischen dem Neuigkeitsgrad von Innovationen und der Nachfrage als Auslöser sowie dem Innovationshemmnis *Unsichere Marktchancen* (s. Tab. 95).

	Inkrementell	Neue Produktlinie	Marktneuheit	Radikale Innovation	Korrelation
Innovationsauslöser					
Nachfrage	77,78%	86,96%	88,24%	95,24%	0,162**
Aktuelle Nachfrage	66,67%	100,00%	75,00%	75,00%	-0,083
Zukünftige Nachfrage	100,00%	84,62%	75,00%	91,67%	-0,480
Innovationsziele					
Marktanteil	57,14%	76,47%	69,57%	58,97%	-0,068
Neue Märkte	64,29%	73,53%	16,67%	24,00%	-0,086
Innovationshemmnisse					
Unsichere Marktchancen	12,50%	5,88%	8,33%	12,00%	0,173**
Fehlende Marktinnovation	0,00%	11,76%	41,67%	28,00%	0,089
Mangelnde Innovationsbereitschaft Kunde	12,50%	17,65%	0,00%	0,00%	0,138

Tab. 95: Market Pull-Faktoren in Abhängigkeit vom Innovationsgrad

Technology Push-Faktoren

Vorangegangene Neuerungen als Innovationsauslöser zeigen keinen signifikanten Zusammenhang mit dem Innovationsgrad. Mit steigendem Innovationsgrad verlieren diese Innovationsauslöser ihre Bedeutung, um dann bei den radikalen Innovationen wieder anzusteigen (s. Tab. 96).

Technology Push-Faktoren	Inkrementell	Neue Produktlinie	Marktneuheit	Radikal	Korrelation
Vorangegeg. techn. Neuerungen	77,78%	65,22%	64,71%	71,43%	-0,009
Vorangegeg. organ. Neuerungen	66,67%	56,52%	47,06%	71,43%	0,057

Tab. 96: Relevanz vorangegangener Neuerungen in Abhängigkeit vom Innovationsgrad

Regulatory Pull-Faktoren

Die Analyse ergibt keine signifikanten Zusammenhänge zwischen Regulatory Push-Faktoren als Innovationsauslöser oder als Innovationsziel. Unternehmen, die Innovationen mit höherem Neuigkeitsgrad einführen, sehen sich allerdings signifikant stärker durch regulative Hindernisse in ihren Innovationsaktivitäten behindert als Firmen, die weniger radikale Innovationen entwickeln (s. Abb. 171).

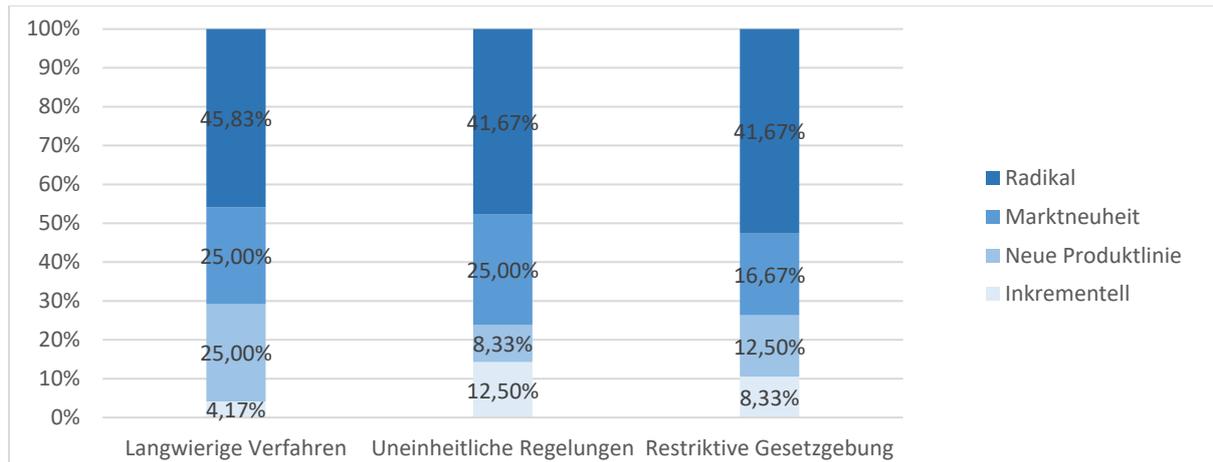


Abb. 171: Bedeutung regulatorischer Innovationshindernisse nach Innovationsgrad

Aus diesen Erkenntnissen lässt sich die folgende Hypothese ableiten:

H 142. Mit zunehmendem Innovationsgrad wächst die Bedeutung regulatorischer Hindernisse.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über den Zusammenhang zwischen dem Innovationsgrad und den Regulatory Push-Faktoren (s. Tab. 97).

	Inkrementell	Sortiments- neuheit	Markt- neuheit	Radikal	Korrelation
Innovationsauslöser	Anteil Unternehmen				
Gesetze und Regulierung	33,33%	56,52%	41,18%	38,10%	-0,060
Zukünftige Regulierungen	22,22%	43,48%	35,29%	28,57%	-0,033
Aktuelle Regulierungen	22,22%	39,13%	41,18%	38,10%	0,070
Selbstverpflichtungen	33,33%	56,52%	41,18%	52,38%	0,048
Innovationsziele	Anteil Unternehmen				
Erfüllung von Gesetzen	57,14%	67,65%	65,22%	61,54%	-0,006
Erfüllungen von Standards	57,14%	67,65%	60,87%	64,10%	0,011
Innovationshemmnisse	Anteil Unternehmen				
Langwierige Verfahren	4,17%	25,00%	25,00%	45,83%	0,186**
Uneinheitliche Regulierungen	12,50%	8,33%	25,00%	41,67%	0,148*
Restriktive Gesetze	8,33%	12,50%	16,67%	41,67%	0,176**

Tab. 97: Relevanz von Regulatory Push-Faktoren in Abhängigkeit vom Innovationsgrad

Öffentliche Forschungsförderung spielt bei den inkrementellen Innovationen keine Rolle. Dies ist einleuchtend, da es sich bei diesen Produkten um reine Nachahmerinnovationen handelt. In den geförderten Unternehmen ist der Anteil an neuen Produktlinien signifikant höher als in den nicht geförderten (nicht gefördert: 29%, gefördert: 44%). Der Anteil an Marktneuheiten (nicht gefördert: 21%, gefördert: 19%) und radikalen Innovationen (nicht gefördert: 35%, gefördert: 38%) ist jedoch nahezu gleich (s. Abb. 172).

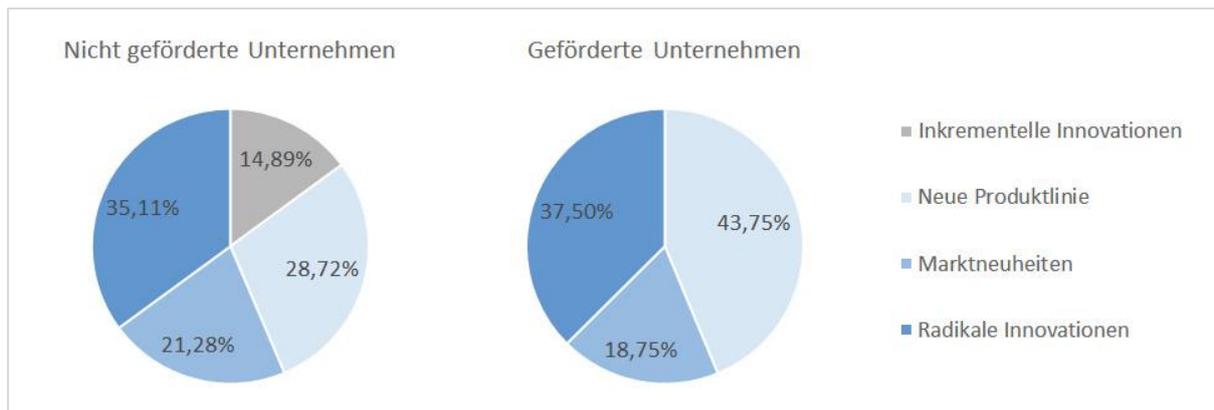


Abb. 172: Innovationsgrad in Abhängigkeit von öffentlicher Forschungsförderung

Demzufolge ist der mittlere Innovationsgrad in den geförderten Unternehmen leicht höher als in den nicht geförderten Unternehmen. Dieser Unterschied ist allerdings nicht signifikant. Die folgende Tabelle (Tab. 98) zeigt die Werte im Detail.

	Inkrementell	Neue Produktlinie	Marktneuheiten	Radikal	Korrelation
Unternehmen ohne Förderung	14,89%	28,72%	21,28%	35,11%	0,057
Unternehmen mit Förderung	0,00%	43,75%	18,75%	37,50%	

Tab. 98: Innovationsgrad öffentlich geförderter und nicht geförderter Unternehmen

Mit Ausnahme der inkrementellen Innovationen, auf die die öffentliche Förderung nicht zugeschnitten ist, bleibt der Anteil der Unternehmen, deren Produktinnovationen durch öffentliche Subventionen ausgelöst wurde, weitestgehend gleich in den unterschiedlichen Neuigkeitsgraden. Der Anteil an Unternehmen, die einen *Mangel an öffentlicher Förderung* als Innovationshindernis sehen, steigt mit dem Innovationsgrad an und betrifft bei den Marktneuheiten und den radikalen Innovationen die Hälfte der Unternehmen (s. Abb. 173).

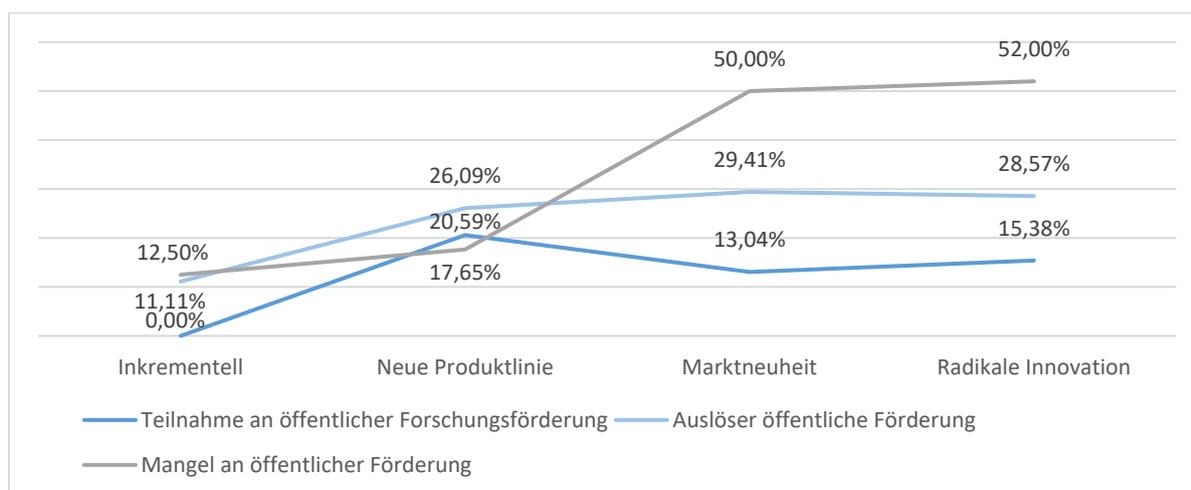


Abb. 173: Regulatory Pull-Faktoren in Abhängigkeit des Innovationsgrades

Die Zusammenschau der Ergebnisse legt nahe, dass die öffentliche Forschungsförderung sowie öffentliche Subventionen keinen nennenswerten Einfluss auf den Innovationsgrad haben. Deutlich wird

zudem, dass gerade Unternehmen mit Innovationen eines höheren Neuigkeitsgrades das vorhandene Angebot an Förderungen als mangelhaft ansehen (s. Tab. 99). Hieraus folgt:

H 143. Mit zunehmendem Neuigkeitsgrad der Innovationen hemmt ein mangelndes Angebot an öffentlicher Förderung die Innovationsaktivitäten der Unternehmen.

	Inkrementell	Neue Produktlinie	Marktneuheiten	Radikal	Korrelation
Teilnahme an öffentl. Forschungsförderung	0,00%	20,59%	13,04%	15,38%	0,057
Innovationsauslöser					
Öffentliche Subventionen	11,11%	26,09%	29,41%	28,57%	0,100
Innovationshindernis					
Mangel an öffentlicher Forschungsförderung	12,50%	17,65%	50,00%	52,00%	0,338**

Tab. 99: Zusammenhang zwischen Regulatory Pull-Faktoren und dem Innovationsgrad

Vision Pull

Leitbilder und Visionen als Innovationsauslöser sind in besonderem Maße wichtig für die Unternehmen, die Sortimentsneuheiten (91%) einführen. Zwischen den anderen Innovationsgraden gibt es diesbezüglich nur geringe Unterschiede, so dass von keinem signifikanten Einfluss von Leitbildern und Visionen auf den Innovationsgrad ausgegangen wird (s. Tab. 100).

	Inkrementell	Neue Produktlinie	Marktneuheit	Radikal	Korrelation
Leitbilder, Visionen	66,67%	91,30%	64,71%	76,19%	-0,016

Tab. 100: Bedeutung von Leitbildern in Abhängigkeit vom Innovationsgrad

Shareholder Push

Zivilgesellschaftlicher Druck als Innovationsauslöser ist insbesondere für Sortiments- (44%) und Marktneuheiten (47%) von Bedeutung. Unternehmen, die inkrementelle (22%) und radikale Innovationen (29%) auf den Markt bringen, messen diesem Faktor eine geringere Bedeutung bei. Insgesamt ist zwischen den beiden Größen aber kein signifikanter Zusammenhang ablesbar (s. Tab. 101).

	Inkrementell	Neue Produktlinie	Marktneuheit	Radikal	Korrelation
Zivilgesellschaftlicher Druck	22,22%	43,48%	47,06%	28,57%	-0,052

Tab. 101: Zusammenhang zivilgesellschaftlicher Druck und Innovationsgrad

Wettbewerbsfaktoren

Zwischen den prägenden Faktoren des Wettbewerbsprofils und dem Neuigkeitsgrad der Innovationen sind signifikante Zusammenhänge ablesbar (s. Tab. 102). So wurden in Märkten, in denen der Wettbewerb durch eine Serviceorientierung oder durch eine Ausrichtung auf Flexibilität und Variationen geprägt ist, signifikant weniger Innovationen mit einem höheren Neuigkeitsgrad eingeführt. Ein signifikant größerer Teil der Unternehmen, die Innovationen mit höheren Neuigkeitsgraden (Marktneuheiten, radikale Innovationen) einführen, sieht den Wettbewerb durch eine intransparente Nachfrage geprägt. Dies unterstreicht die stärkere Nachfrageorientierung dieser Unternehmen. Unternehmen, die Marktneuheiten und radikale Innovationen einführen, sind mit einer stärkeren Konzentration ihrer Konkurrenten konfrontiert. Die anderen Wettbewerbskräfte (Verhandlungsmacht

der Kunden, Lieferanten etc.) zeigen keinen Zusammenhang mit dem Neuigkeitsgrad, so dass ein insgesamt geringer Einfluss der Wettbewerbsfaktoren auf den Innovationsgrad vermutet werden kann. Aus den Ergebnissen lassen sich die folgenden Thesen formulieren:

H 144. Eine Ausrichtung des Wettbewerbs auf Service, Flexibilität oder Variation hat einen negativen Einfluss auf den Innovationsgrad.

H 145. Eine Intransparenz der Nachfrage ist insbesondere für Marktinnovationen ein bedeutendes Innovationshemmnis.

Die folgende Tabelle (Tab. 102) zeigt die Relevanz von Wettbewerbsfaktoren in Abhängigkeit vom Innovationsgrad.

	Inkrementell	Neue Produktlinie	Marktneuheit	Radikal	Korrelation
Wettbewerbsprofil					
Preis	35,71%	55,88%	60,87%	51,28%	0,054
Qualität	42,86%	32,35%	39,13%	43,59%	0,052
Service	57,14%	44,12%	47,83%	35,90%	-0,120*
Technologie	28,57%	35,29%	34,78%	35,90%	0,035
Flexibilität	57,14%	55,88%	52,17%	43,59%	-0,108*
Variation	50,00%	41,18%	26,09%	33,33%	-0,118*
Wettbewerbsdruck					
Ausländische Anbieter	7,14%	0,00%	8,70%	7,69%	0,085
Substitutionsgefahr	14,29%	5,88%	8,70%	12,82%	0,037
Markteintritte	35,71%	17,65%	8,70%	23,08%	-0,051
Intransp. Konkurrenz	21,43%	11,76%	8,70%	20,51%	0,037
Intransparente Nachfrage	14,29%	8,82%	21,74%	20,51%	0,110*
Branchenstruktur					
Anzahl Konkurrenten	3,38	2,28	2	2	-0,165**
Größe der Konkurrenten					0,007
Umsatzanteil Kunde					0,062
Umsatzanteil Lieferant					0,006

Tab. 102: Relevanz von Wettbewerbsfaktoren in Abhängigkeit vom Innovationsgrad

10.2.3 Einflussfaktoren auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen

Im Rahmen dieser Analyse werden die Auswirkungen der Einflussfaktoren auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen untersucht. Während Innovationen ohne bzw. mit geringen Nachhaltigkeitseffekten zu den konventionellen Innovationen gehören, werden unter Nachhaltigkeitsinnovationen Innovationen mit mittleren bis starken Nachhaltigkeitseffekten verstanden.

10.2.3.1 Unternehmensinterne Einflussfaktoren

Neben der Untersuchung der unternehmensinternen Ressourcen umfasst die Analyse der unternehmensinternen Einflussfaktoren auch die Organisations- und Managementstruktur der Unternehmen sowie deren äußeren Merkmale.

Unternehmensinterne Ressourcen

Die Akademikerquote korreliert signifikant negativ mit dem Nachhaltigkeitseffekt. Sie fällt mit Zunahme des Nachhaltigkeitseffekts zunächst ab, steigt dann bei den mittleren Effekten leicht an, um anschließend bei den starken Effekten wieder abzufallen (s. Abb. 174).

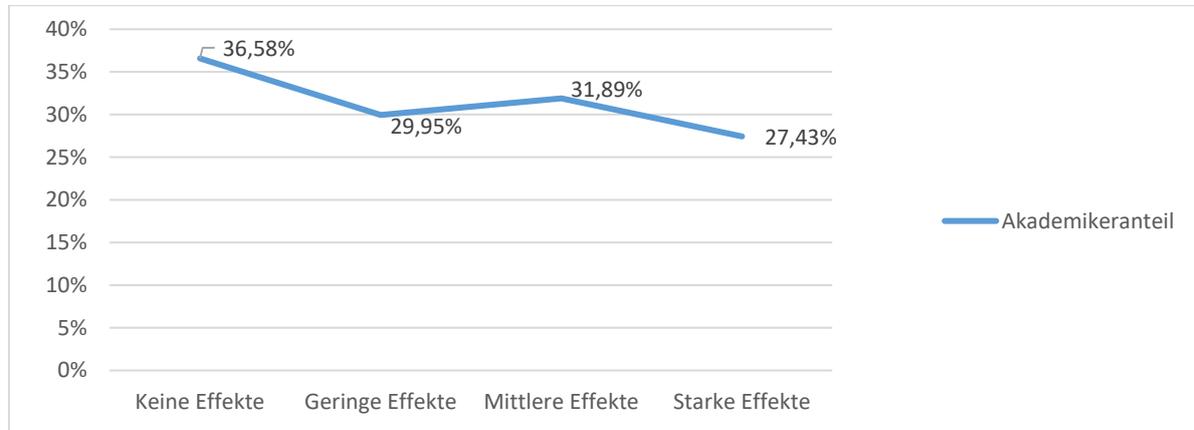


Abb. 174: Qualifikationsniveau der Mitarbeiter in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt

Zwischen der Innovationsintensität, gemessen an den Innovationsaufwendungen in Relation zum Gesamtumsatz, und der Stärke des Nachhaltigkeitseffekts der Innovationen ist kein klarer Zusammenhang ablesbar (s. Abb. 175). Die FuE-Intensität steigt zunächst an, fällt dann bei den mittleren Effekten ab, um dann bei den starken Effekten ihr Maximum zu erreichen. Gemäß der Korrelationsanalyse ist der Zusammenhang zwischen der FuE-Intensität und dem Nachhaltigkeitseffekt signifikant positiv (s. Tab. 103).

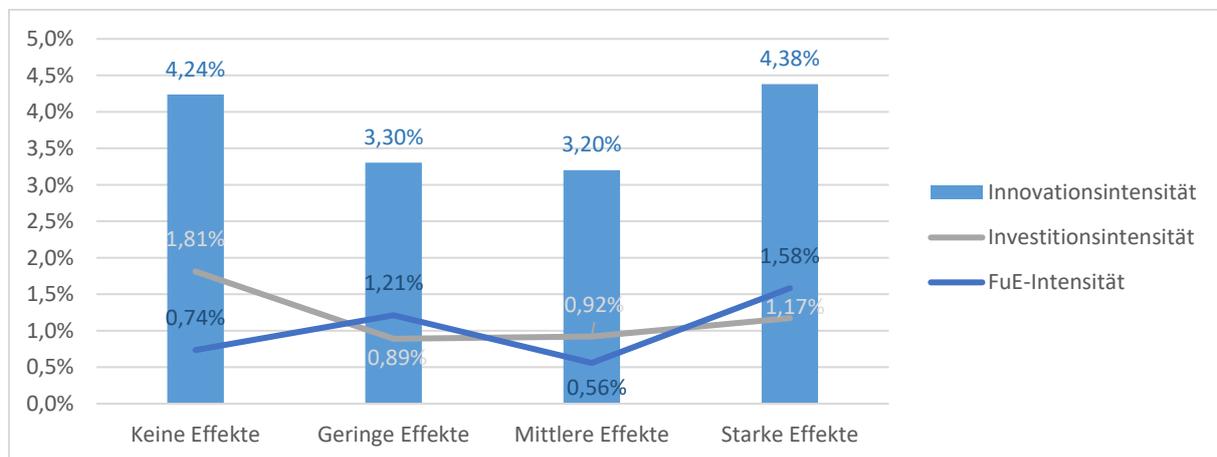


Abb. 175: Innovations-, Investitions- und FuE-intensität in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt, Anteil der Unternehmen

Die Zusammensetzung des Innovationsbudgets variiert in Abhängigkeit der verschiedenen Stärken des Nachhaltigkeitseffektes. Signifikant positive Zusammenhänge mit der Stärke des Nachhaltigkeitseffekts zeigen die Anteile am Innovationsbudget für folgende Aufwendungen:

- Interne Forschung und Entwicklung
- Markteinführung
- Produktions- u. Verkaufsvorbereitung.

Signifikant negative Zusammenhänge hingegen lassen sich bei den folgenden Aufwendungen ablesen:

- Technische Ausstattung und IT
- Erwerb externen Know-hows
- Weiterbildung.

Die folgende Abbildung (Abb. 176) zeigt die Zusammensetzung des Innovationsbudgets in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt.

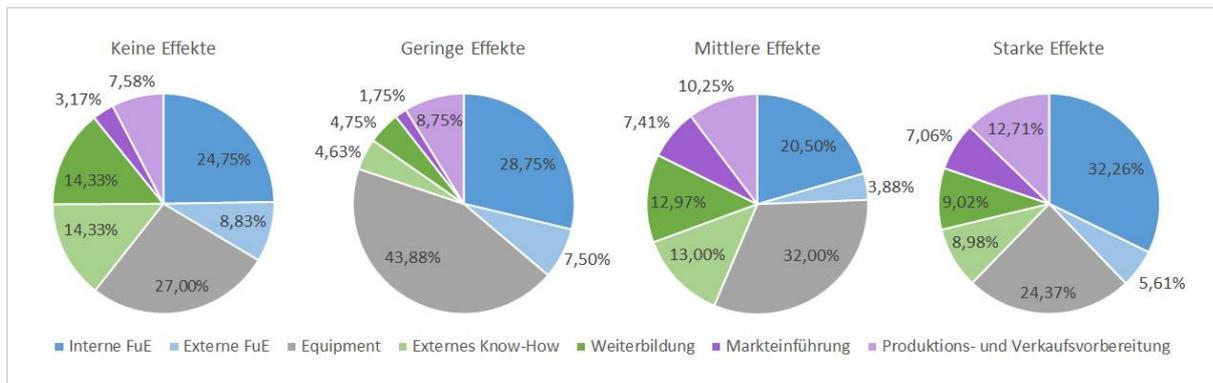


Abb. 176: Zusammensetzung des Innovationsbudgets und Nachhaltigkeitseffekt

Von den ressourcenbezogenen Innovationshindernissen zeigen der *Mangel an Fachkräften* und an *technischer Ausstattung und IT* einen Zusammenhang mit der Entwicklung des Nachhaltigkeitseffekts (s. Abb. 177). Der *Mangel an Fachkräften* sinkt mit zunehmender Stärke des Effekts. In der Zusammenschau mit der Akademikerquote deutet dies auf eine mit Zunahme des Nachhaltigkeitseffekts abnehmende Bedeutung der Mitarbeiterqualifikation hin. Das Innovationshindernis *Mangel an technischer Ausstattung* ist nur für die Unternehmen, die Innovationen mit starken Nachhaltigkeitseffekten einführen, von Relevanz.

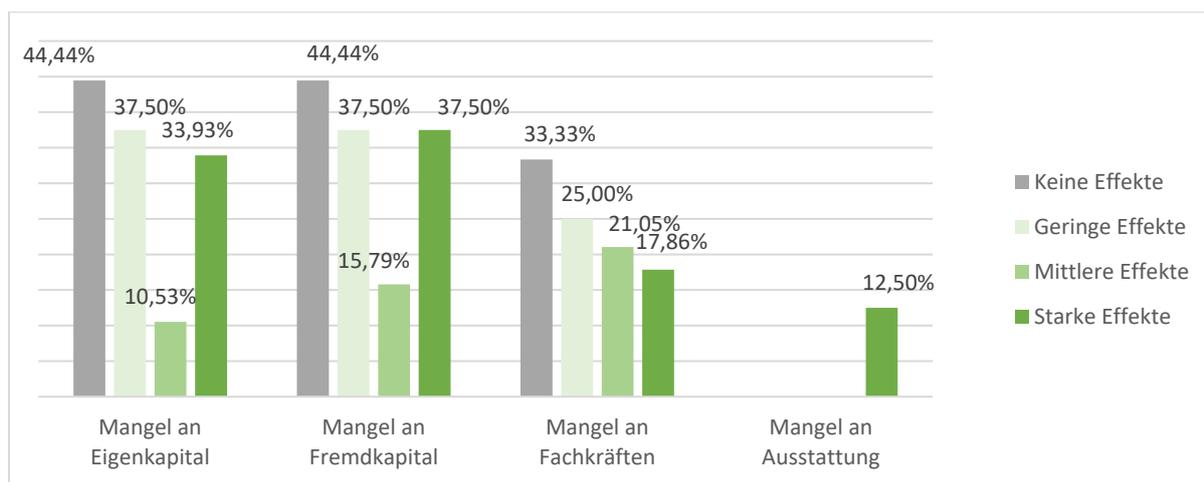


Abb. 177: Ressourcenbezogene Innovationshindernisse und Nachhaltigkeitseffekt, Anteil Unternehmen

Aus den Ergebnissen lassen sich folgende Hypothesen ableiten:

H 146. Mit Zunahme des Nachhaltigkeitseffekts nimmt die Bedeutung der Mitarbeiterqualifikation ab.

H 147. Die FuE-Intensität hat positive Auswirkungen auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen.

H 148. Die Aufwendungen für interne Forschung und Entwicklung, Markteinführung sowie die Produktions- u. Verkaufsvorbereitung von Innovationen haben positive Auswirkungen auf den Nachhaltigkeitseffekt.

H 149. Unternehmen, die Innovationen mit starken Nachhaltigkeitseffekten einführen, investieren weniger in technische Ausstattung und IT, den Erwerb externen Know-hows sowie in Weiterbildung für Innovationen als Unternehmen, die Innovationen mit einem geringeren Nachhaltigkeitseffekt hervorbringen.

H 150. Der Mangel an technischer Ausstattung und IT wirkt sich insbesondere bei Innovationen mit starken Nachhaltigkeitseffekten aus.

Die nachstehende Tabelle (Tab. 103) zeigt die Relevanz der unternehmensinternen Ressourcenausstattung und dem Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen

	Keine Effekte	Geringe Effekte	Mittlere Effekte	Starke Effekte	Korrelation
Ressourcen					
Akademikeranteil	36,58%	29,95%	31,89%	27,43%	-0,086**
Innovationsintensität	4,24%	3,30%	3,20%	4,38%	0,047
Investitionsintensität	1,81%	0,89%	0,92%	1,17%	-0,045
FuE-Intensität	0,74%	1,21%	0,56%	1,58%	0,150**
Zusammensetzung Innovationsbudget					
Interne FuE	24,75%	28,75%	20,50%	32,26%	0,104*
Externe FuE	8,83%	7,50%	3,88%	5,61%	-0,058
Techn. Ausstattung, IT	27,00%	43,88%	32,00%	24,37%	-0,099*
Externes Know-How	14,33%	4,63%	13,00%	8,98%	-0,096*
Weiterbildung	14,33%	4,75%	12,97%	9,02%	-0,095*
Markteinführung	3,17%	1,75%	7,41%	7,06%	0,120**
Produktions- u. Verkaufsvorbereitung	7,58%	8,75%	10,25%	12,71%	0,103*
Innovationshindernisse / Anteil Unternehmen					
Mangel an Eigenkapital	44,44%	37,50%	10,53%	33,93%	-0,027
Mangel an Fremdkapital	44,44%	37,50%	15,79%	37,50%	-0,003
Mangel an Fachkräften	33,33%	25,00%	21,05%	17,86%	-0,114*
Mangel an techn. Ausstattung / IT	0,00%	0,00%	0,00%	12,50%	0,195**

Tab. 103: Zusammenhang zwischen der Ressourcenausstattung und dem Nachhaltigkeitseffekt

Organisations- und Managementinfrastruktur

Die Organisations- und Wissensmanagementinfrastruktur beinhaltet neben dem Wissensmanagement, dem Umwelt- oder Nachhaltigkeitsmanagement und der Trend- und Zukunftsforschung auch die innerbetrieblichen Promotoren und die Integration von Wertschöpfungsstufen im Unternehmen.

Wissensmanagement

Mit zunehmender Stärke des Nachhaltigkeitseffektes nimmt der Anteil der Unternehmen, die in ihren Betrieben Maßnahmen des Wissensmanagements durchführen, zu (s. Abb. 178). Die Intensität der Maßnahmen scheint hingegen keine Auswirkungen auf den Nachhaltigkeitseffekt zu haben.

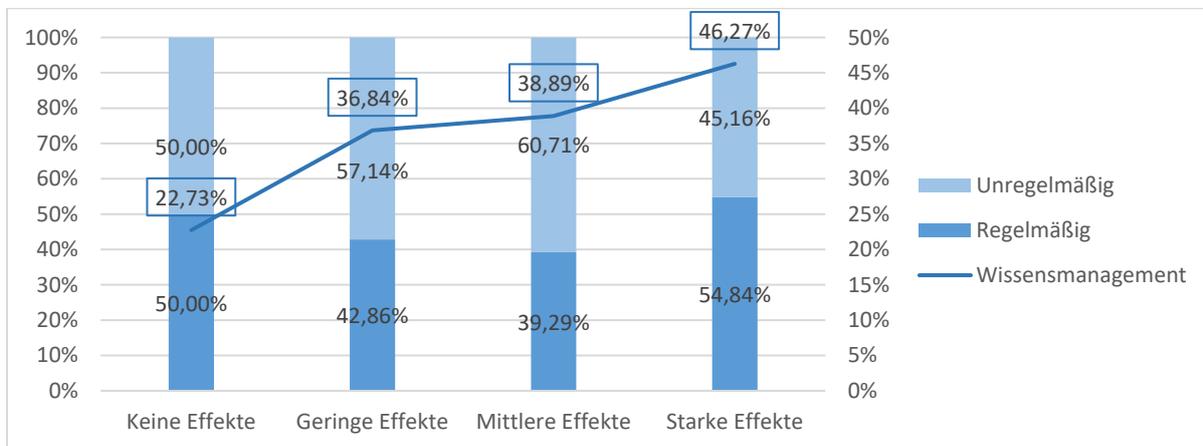


Abb. 178: Bedeutung des Wissensmanagement in Relation zum Nachhaltigkeitseffekt, Anteil der Unternehmen

Die unterschiedlichen Integrationsstufen der Erkenntnisse aus dem innerbetrieblichen Wissensmanagement in die Innovationsprozesse zeigen keinen ablesbaren Zusammenhang mit der Stärke des Nachhaltigkeitseffekts. Aus den Ergebnissen lässt sich folgende Hypothese ableiten:

H 151. Die Durchführung innerbetrieblicher Wissensmanagementmaßnahmen wirkt sich positiv auf die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts aus.

Die nachstehende Tabelle (Tab. 104) zeigt die Zusammenhänge zwischen Wissensmanagement und Nachhaltigkeitseffekt im Detail.

Bivariate Korrelation	Keine Effekte	Geringe Effekte	Mittlere Effekte	Starke Effekte	Korrelation
Wissensmanagement	22,73%	36,84%	38,89%	46,27%	0,167**
Intensität des Wissensmanagements					
Regelmäßig	50,00%	42,86%	39,29%	54,84%	0,072
Unregelmäßig	50,00%	57,14%	60,71%	45,16%	
Integration des Wissensmanagements					
Nicht integriert	9,09%	0,00%	6,67%	3,17%	0,040
Teilweise integriert	27,27%	50,00%	50,00%	38,10%	
Vollständig integriert	63,64%	50,00%	43,33%	58,73%	

Tab. 104: Bedeutung des Wissensmanagements in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt

Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement

Erwartungsgemäß steigt mit zunehmendem Nachhaltigkeitseffekt der Anteil der Unternehmen, die ein Umwelt- oder Nachhaltigkeitsmanagementsystem eingeführt haben (s. Abb. 179). Auch der Reifegrad der Systeme zeigt einen Zusammenhang. Der Anteil der Unternehmen mit einem reiferen System liegt bei den Innovationen ohne Nachhaltigkeitseffekte bei 50% und steigt dann auf 100% bei den geringen Nachhaltigkeitseffekten an, um dann linear bei zunehmender Stärke des Nachhaltigkeitseffekts abzunehmen. Die bivariate Korrelationsanalyse zeigt einen signifikant negativen Zusammenhang (s. Tab.

105). Dies entspricht nicht den Erwartungen. Rennings et al. (2003) hatten einen signifikant positiven Einfluss des Reifegrads von Umweltmanagementsystemen auf Umweltinnovationen nachgewiesen. Evtl. geht von den Systemen in ihrer Installationsphase aufgrund der intensiveren Auseinandersetzung mit den Themenbereichen Nachhaltigkeit und Umwelt ein stärkerer Nachhaltigkeitsimpuls aus.

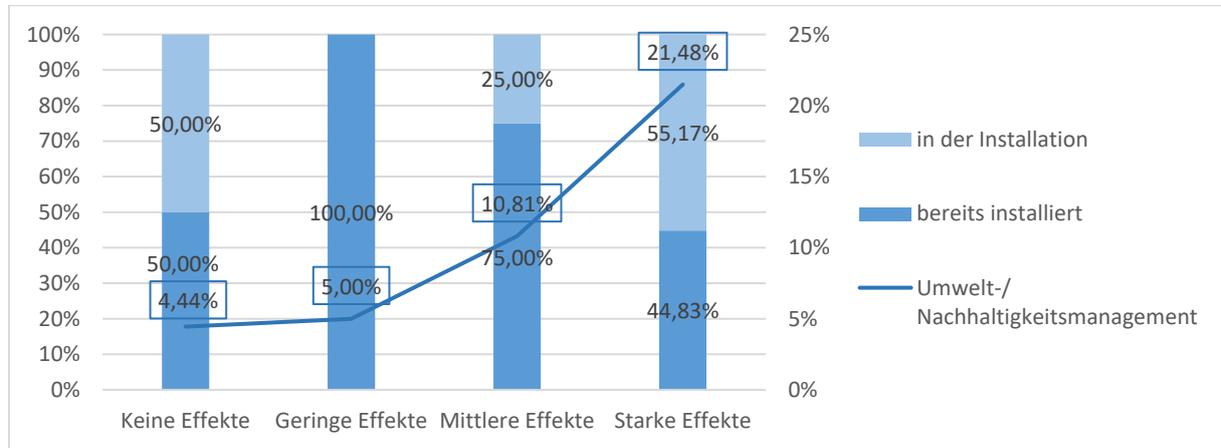


Abb. 179: Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt, Anteil der Unternehmen

Aus den Beobachtungen lassen sich folgende Hypothesen formulieren:

H 152. Innerbetriebliche Umwelt- oder Nachhaltigkeitsmanagementsysteme wirken sich positiv auf die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts von Innovationen aus.

H 153. Der Reifegrad der Umwelt- oder Nachhaltigkeitsmanagementsysteme hat einen negativen Einfluss auf den Nachhaltigkeitseffekt.

Die folgende Tabelle (Tab. 105) zeigt die Relevanz von Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagementsystemen in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt.

	Keine Effekte	Geringe Effekte	Mittlere Effekte	Starke Effekte	Korrelation
Anteil Unternehmen					
Umwelt-/ Nachhaltigkeitsmanagement (EMS)	4,44%	5,00%	10,81%	21,48%	0,191**
Reifegrad des Systems					
EMS "reif"	50,00%	100,00%	75,00%	44,83%	-0,169*
EMS "jung"	50,00%	0,00%	25,00%	55,17%	

Tab. 105: Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt

Trend- und Zukunftsforschung

Der Anteil der Unternehmen, die Instrumente der Trend- und Zukunftsforschung (Corporate Foresight) nutzen, steigt mit Zunahme des Nachhaltigkeitseffektes bis zu einer mittleren Stärke an und bleibt dann nahezu gleich (s. Abb. 180). Die Anteile an externer oder interner Nutzung sowie einer Kombination aus beiden variiert in Abhängigkeit von der Stärke des Nachhaltigkeitseffektes. Ein signifikanter Zusammenhang ist allerdings nur bei der Kombination aus interner und externer Trend- und Zukunftsforschung ablesbar, deren Bedeutung mit Zunahme des Nachhaltigkeitseffektes ansteigt.

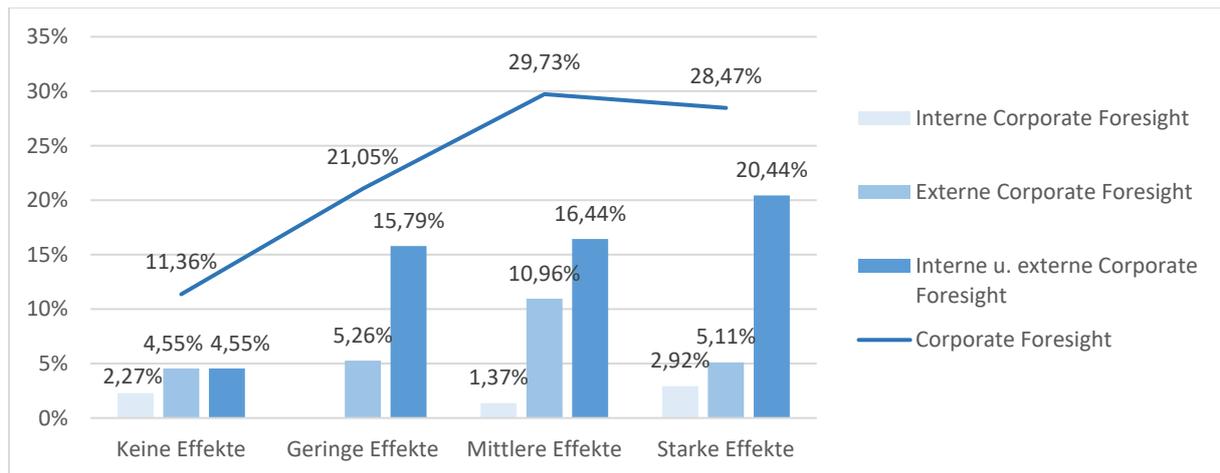


Abb. 180: Nachhaltigkeitseffekt und Organisationsformen der Trend- und Zukunftsforschung, Anteil Unternehmen

Der Anteil der Unternehmen, die die Erkenntnisse aus der Trend- und Zukunftsforschung weder in die innerbetrieblichen Innovationsprozesse noch in das strategische Management integrieren, sinkt signifikant mit zunehmenden Nachhaltigkeitseffekt der Innovationen. Ab einem mittleren Nachhaltigkeitseffekt sind alle Spielarten vertreten: Eine Integration in die Innovationsprozesse oder in die strategische Unternehmensführung, aber auch eine Kombination aus beidem (s. Abb. 181).

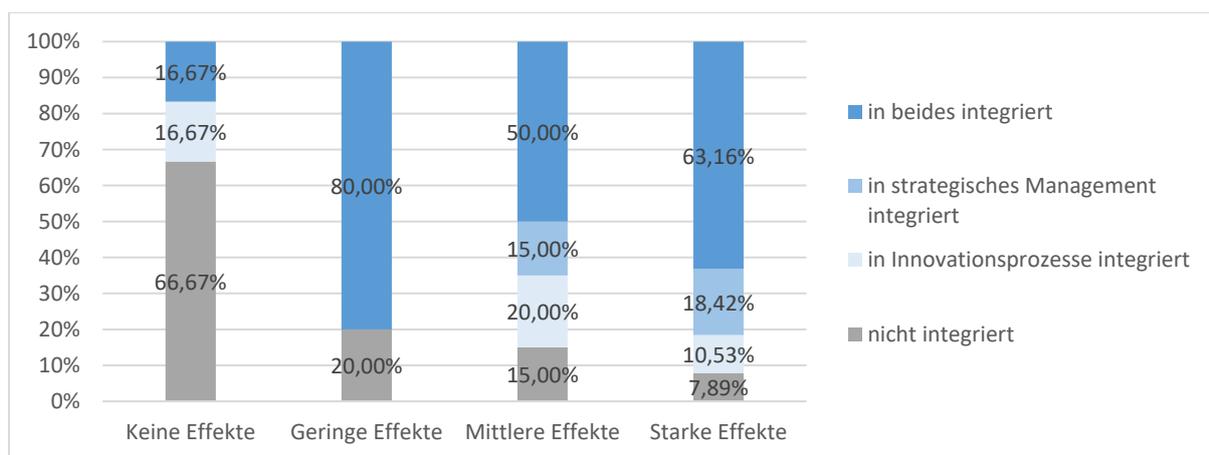


Abb. 181: Nachhaltigkeitseffekt und Integration der Trend- und Zukunftsforschung, Anteil Unternehmen

Aus den bisherigen Ergebnissen lassen sich folgende Thesen ableiten:

H 154. Die Nutzung von Instrumenten der Trend- und Zukunftsforschung wirkt sich positiv auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen aus.

H 155. Eine Kombination aus interner und externer Zukunftsforschung hat positive Auswirkungen auf die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts.

H 156. Die Integration der Erkenntnisse aus der Trend- und Zukunftsforschung in die innerbetrieblichen Prozesse hat positive Auswirkungen auf den Nachhaltigkeitseffekt.

Die nachstehende Tabelle (Tab. 106) fasst die Ergebnisse zur Trend- und Zukunftsforschung zusammen.

	Keine Effekte	Geringe Effekte	Mittlere Effekte	Starke Effekte	Korrelation
Anteil Unternehmen					
Trend- und Zukunftsforschung	11,36%	21,05%	29,73%	28,47%	0,132**
Organisationsformen Trend- und Zukunftsforschung					
Interne Corporate Foresight	2,27%	0,00%	1,37%	2,92%	0,031
Externe Corporate Foresight	4,55%	5,26%	10,96%	5,11%	0,000
Int. u. ext. Corporate Foresight	4,55%	15,79%	16,44%	20,44%	0,144**
Integration Trend- und Zukunftsforschung					
nicht integriert	66,67%	20,00%	15,00%	7,89%	0,268**
in Innovationsprozesse integriert	16,67%	0,00%	20,00%	10,53%	
in strat. Management integriert	0,00%	0,00%	15,00%	18,42%	
in beides integriert	16,67%	80,00%	50,00%	63,16%	

Tab. 106: Trend- und Zukunftsforschung in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt

Promotoren

Die Promotoren aus allen Bereichen gewinnen für die Unternehmen mit Zunahme des Nachhaltigkeitseffekts an Bedeutung. Am wenigsten ausgeprägt ist der Anstieg bei den Promotoren im Bereich Corporate Social Responsibility, am deutlichsten ist er im Bereich Nachhaltigkeit (s. Abb. 182).

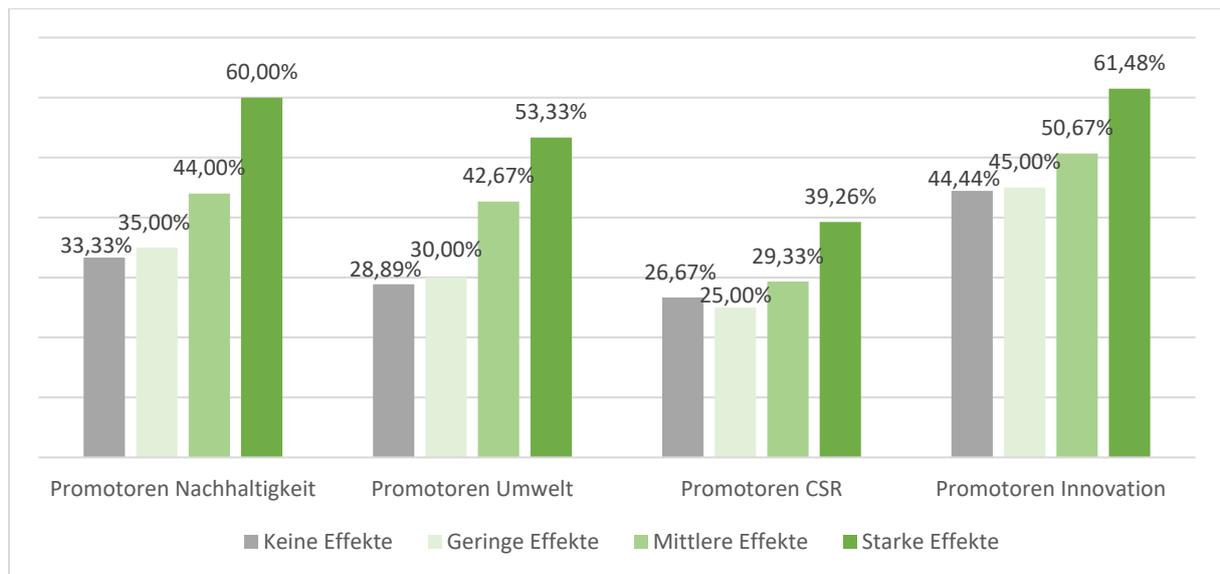


Abb. 182: Bedeutung von Promotoren in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt

Auch die Größe des Promotorennetzwerkes, gemessen an der Anzahl eingebundener Promotorenrollen, zeigt einen positiven Zusammenhang mit der Stärke des Nachhaltigkeitseffekts (s. Abb. 183).



Abb. 183: Größe des Promotorennetzwerks in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt

Die nachstehende Tabelle (Tab. 107) fasst die Werte im Detail zusammen. Aus den Ergebnissen lassen sich folgende Thesen formulieren:

H 157. Mit Zunahme des Nachhaltigkeitseffekts wächst die Bedeutung der innerbetrieblichen Promotoren für die Bereiche Nachhaltigkeit, Umwelt, Innovation sowie Corporate Social Responsibility.

H 158. Die Größe des Promotorennetzwerks hat einen positiven Einfluss auf die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts.

Die Tabelle (Tab. 107) zeigt die Bedeutung der Promotoren in Abhängigkeit des Nachhaltigkeitseffekts

	Keine Effekte	Geringe Effekte	Mittlere Effekte	Starke Effekte	Korrelation
Promotoren	Anteil Unternehmen				
Nachhaltigkeit	33,33%	35,00%	44,00%	60,00%	0,209**
Umwelt	28,89%	30,00%	42,67%	53,33%	0,192**
CSR	26,67%	25,00%	29,33%	39,26%	0,110**
Innovation	44,44%	45,00%	50,67%	61,48%	0,135**
Größe Promotorennetzwerk					0,200**

Tab. 107: Bedeutung der Promotoren in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt

Boundary Spanning

Die Integration von Wertschöpfungsstufen in den Unternehmen, das sogenannte Boundary Spanning, zeigt einen deutlichen Zusammenhang mit der Stärke des Nachhaltigkeitseffekts (s. Abb. 184): Mit steigender Anzahl der integrierten Stufen steigt auch der Mittelwert des Nachhaltigkeitseffekt. Von Unternehmen, die mehr als 3 Wertschöpfungsstufen integrieren, werden ausschließlich Innovationen mit starken Nachhaltigkeitseffekten eingeführt.

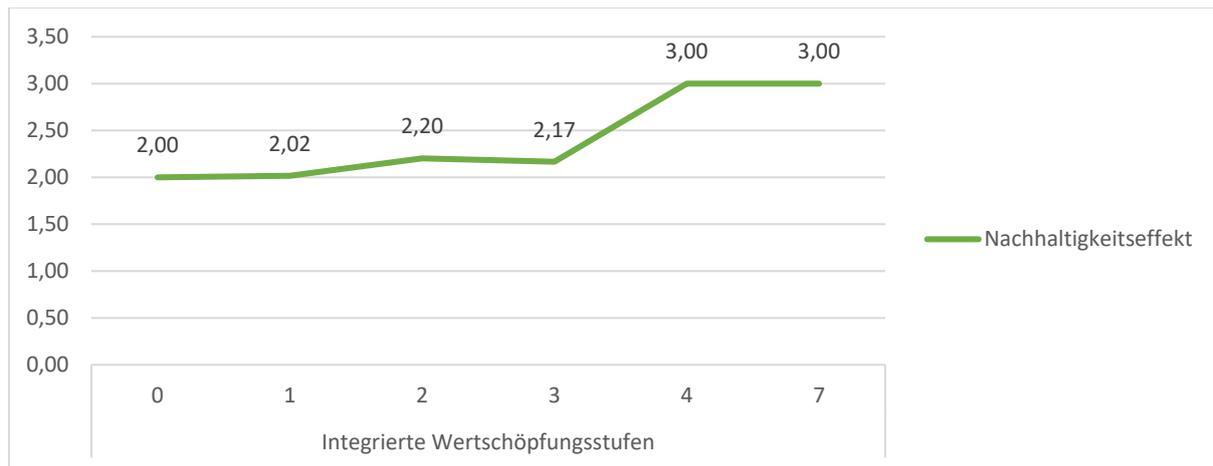


Abb. 184: Nachhaltigkeitseffekt in Abhängigkeit von der Integration von Wertschöpfungsstufen

Die Ergebnisse führen zur Formulierung der folgenden These:

H 159. Die Integration von Wertschöpfungsstufen innerhalb der Unternehmen wirkt sich positiv auf den Nachhaltigkeitseffekt der von ihnen eingeführten Innovationen aus.

In der nachstehenden Tabelle (Tab. 108) finden sich die Werte zum Boundary Spanning im Detail.

	Keine Effekte	Geringe Effekte	Mittlere Effekte	Starke Effekte	Korrelation
Anzahl Wertschöpfungsstufen	Anteil Unternehmen				
0	0,00%	0,00%	1,30%	0,00%	0,098**
1	70,21%	54,55%	71,43%	57,04%	
2	23,40%	31,82%	20,78%	31,69%	
3	6,38%	13,64%	6,49%	9,15%	
4	0,00%	0,00%	0,00%	1,41%	
7	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	
Boundary Spanning	1,36	1,59	1,32	1,58	

Tab. 108: Nachhaltigkeitseffekt in Abhängigkeit vom Ausmaß des Boundary Spanning

Äußere Unternehmensmerkmale

Zu den äußeren Unternehmensmerkmalen zählen außer der Unternehmensgröße und dem Alter der Unternehmen, die Internationalität der unternehmerischen Aktivitäten sowie Standortfaktoren.

Unternehmensgröße

Eine Analyse des durchschnittlichen Nachhaltigkeitseffekts in den einzelnen Unternehmensgrößenklassen zeigt einen positiven Zusammenhang zwischen beiden Größen (s. Abb. 185).



Abb. 185: Nachhaltigkeitseffekt⁷¹ in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße,

Aus den Erkenntnissen lässt sich die folgende Hypothese ableiten:

H 160. Die Unternehmensgröße wirkt sich positiv auf den Nachhaltigkeitseffekt aus.

Die Tabelle (Tab. 109) zeigt den mittleren Nachhaltigkeitseffekt in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße.

	Durchschnittlicher Nachhaltigkeitseffekt	Korrelation
Unternehmensgröße (Anzahl der Mitarbeiter)		
Keine Mitarbeiter	1,63	0,130**
1-9	2,08	
10-19	2,18	
20-49	2,05	
50-99	2,09	
100-249	2,38	
250-499	2,00	
500-999	2,50	
1000-4999	3,00	
ab 5000	3,00	

Tab. 109: Nachhaltigkeitseffekt in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße

Unternehmensalter

Zwischen dem Alter des Unternehmens und der Stärke des Nachhaltigkeitseffekts der Innovationen ist kein klarer Zusammenhang ablesbar. Der durchschnittliche Nachhaltigkeitseffekt steigt bis zu der Altersklasse von 76 bis 100 und sinkt dann wieder deutlich ab (s. Abb. 186).

⁷¹ Skala des Nachhaltigkeitseffekts: keine Effekte=0, geringe Effekte=1, mittlere Effekte=2, starke Effekte=3.

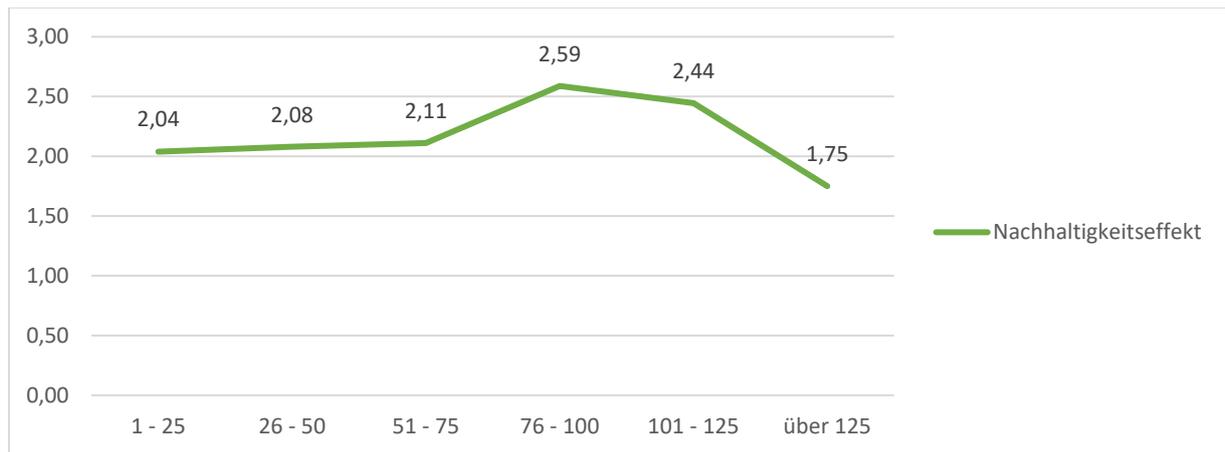


Abb. 186: Mittlerer Nachhaltigkeitseffekt in Abhängigkeit vom Unternehmensalter

Dieser Zusammenhang zeigt sich auch bei einer Betrachtung des Durchschnittsalters in den einzelnen Stärkegraden des Nachhaltigkeitseffektes: Nach einem anfänglichen Ansteigen des Durchschnittsalters sinkt dies ab den geringen Effekten mit weiterer Zunahme des Effektes deutlich ab (s. Abb. 187). Die Korrelationsanalyse ergibt einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen den beiden Größen (s. Tab. 110).

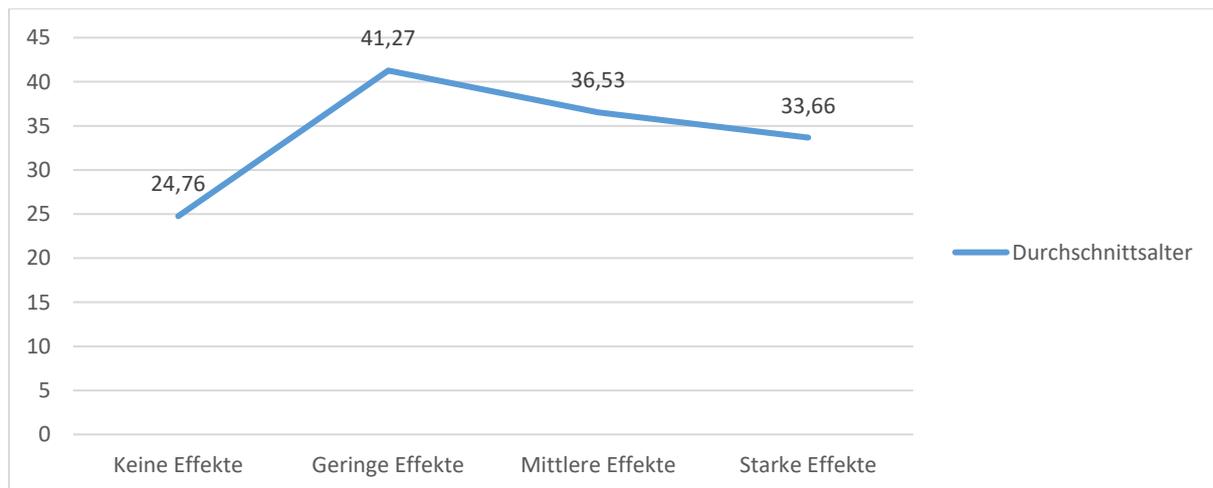


Abb. 187: Zusammenhang des Unternehmensalters und des Nachhaltigkeitseffekts

Aus diesen Ergebnissen folgt:

H 161. Das Alter des Unternehmens wirkt sich positiv auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen aus.

Die nachstehende Tabelle (Tab. 110) zeigt das mittlere Unternehmensalter in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt.

	Keine Effekte	Geringe Effekte	Mittlere Effekte	Starke Effekte	Korrelation
Durchschnittsalter der Unternehmen	24,76	41,27	36,53	33,66	0,072*

Tab. 110: Alter der Unternehmen in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt

Internationalität der unternehmerischen Aktivitäten

Die Exportquote zeigt keinen klaren Zusammenhang mit dem Nachhaltigkeitseffekt. Der durch Exporte generierte Umsatzanteil wird hier genutzt, um den Anteil internationaler Tätigkeiten der Unternehmen einschätzen zu können. Die direkte Kenngröße für die Internationalität der Unternehmensaktivitäten, der Aktionsradius, zeigt hingegen einen signifikanten Zusammenhang mit dem Nachhaltigkeitseffekt. An den räumlichen Tätigkeitsprofilen, die den unterschiedlichen Stärken der Nachhaltigkeitseffekte zugeordnet werden können, lassen sich mit zunehmendem Nachhaltigkeitseffekt ein abnehmender Anteil der lokal-regionalen Tätigkeiten sowie eine Zunahme der nationalen bis internationalen Tätigkeiten ablesen (s. Abb. 188).

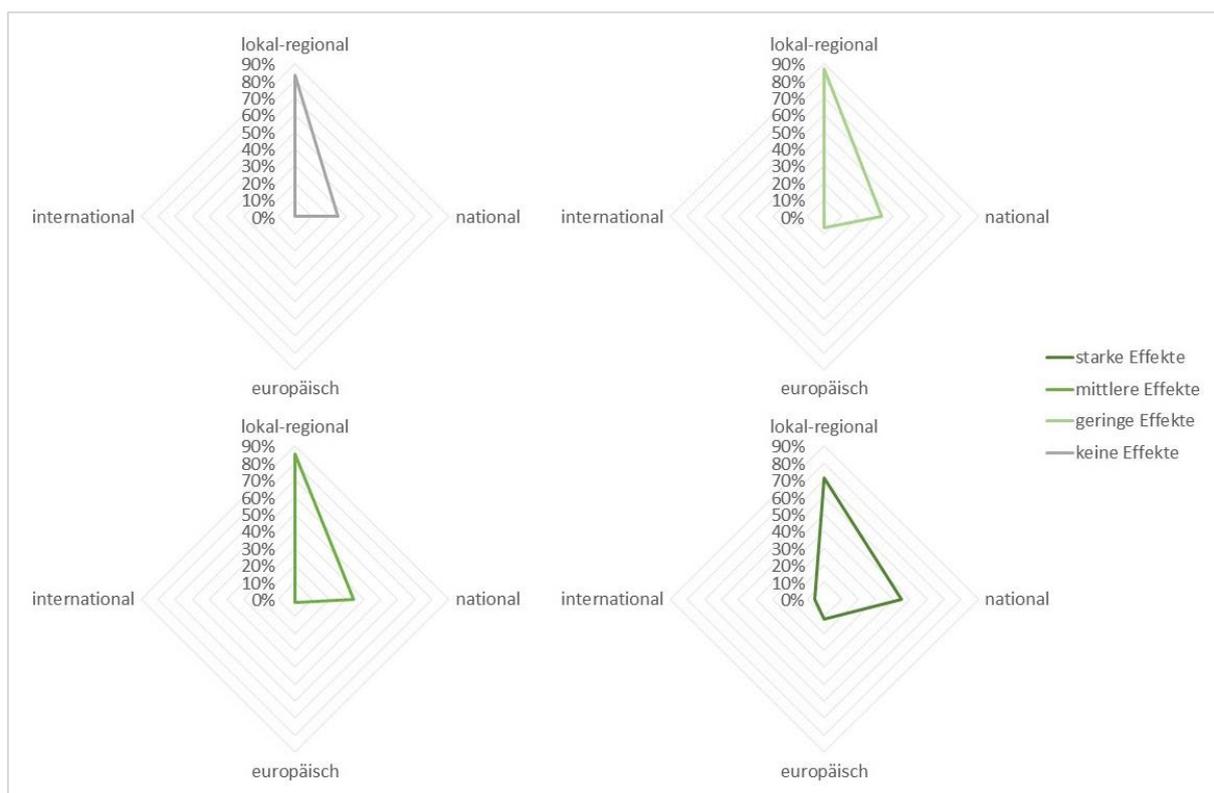


Abb. 188: Räumliches Tätigkeitsprofil der Unternehmen in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt

Der Mittelwert des Aktionsradius (lokal=1 bis international=4) steigt mit dem Nachhaltigkeitseffekt an. Unternehmen, die Innovationen mit einem starken Nachhaltigkeitseffekt eingeführt haben, sind zu 100% auch im außereuropäischen Ausland (4) tätig (s. Abb. 189).

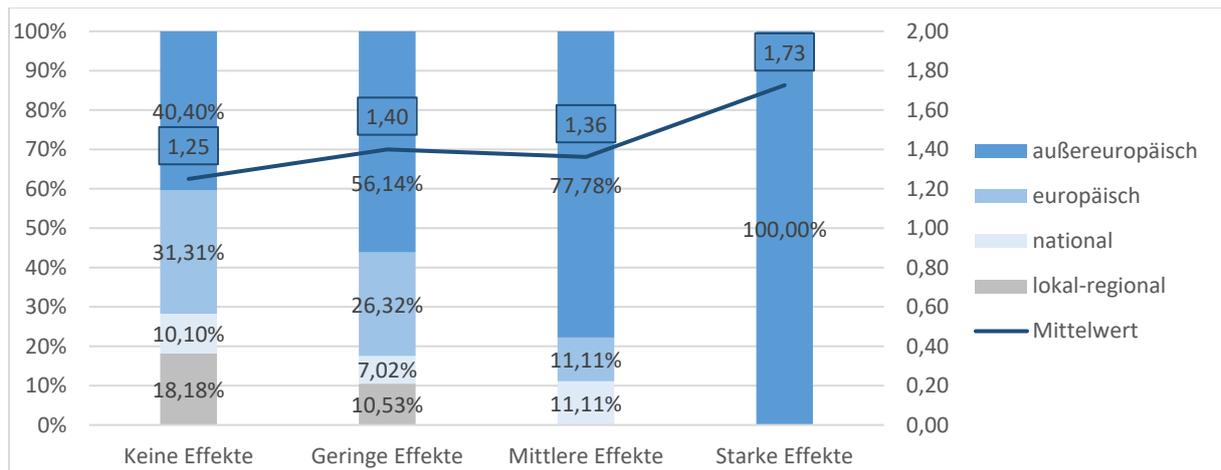


Abb. 189: Aktionsradius der Unternehmen in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt

Die Ergebnisse lassen sich in zwei Richtungen interpretieren:

H 162. Innovationen mit einem stärkeren Nachhaltigkeitseffekt erleichtern den Unternehmen den Zugang zu internationalen Märkten.

H 163. Die Vergrößerung des Aktionsradius der Unternehmen wirkt sich positiv auf die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts von Innovationen aus.

Die nachstehende Tabelle (Tab. 111) zeigt den Zusammenhang zwischen dem Aktionsradius und dem Nachhaltigkeitseffekt.

	Keine Effekte	Geringe Effekte	Mittlere Effekte	Starke Effekte	Korrelation
Aktionsradius	Anteil Unternehmen				
lokal-regional (1)	18,18%	10,53%	0,00%	0,00%	0,242**
national (2)	10,10%	7,02%	11,11%	0,00%	
europäisch (3)	31,31%	26,32%	11,11%	0,00%	
außereuropäisch (4)	40,40%	56,14%	77,78%	100,00%	
Mittelwert	1,25	1,40	1,36	1,73	

Tab. 111: Zusammenhang zwischen dem Aktionsradius und dem Nachhaltigkeitseffekt

Branchenzugehörigkeit

Eine Untersuchung des durchschnittlichen Nachhaltigkeitswertes in den einzelnen Teilbranchen zeigt unterdurchschnittliche Werte für den Tiefbau und den Handel, wobei der Unterschied im Bereich Tiefbau nicht signifikant ausfällt und die Fallzahlen im Bereich Handel so niedrig sind, dass diese Ergebnisse mit Bedacht interpretiert werden müssen (s. Abb. 190). Der Hochbau, die Forschung und Entwicklung im Bereich der Ingenieurwissenschaften sowie das Facility Management zeigen überdurchschnittliche Nachhaltigkeitseffekte. Im Hochbau und Facility Management ist dieser Zusammenhang möglicherweise durch die überdurchschnittliche Größe der Unternehmen in den Teilbranchen zu erklären.

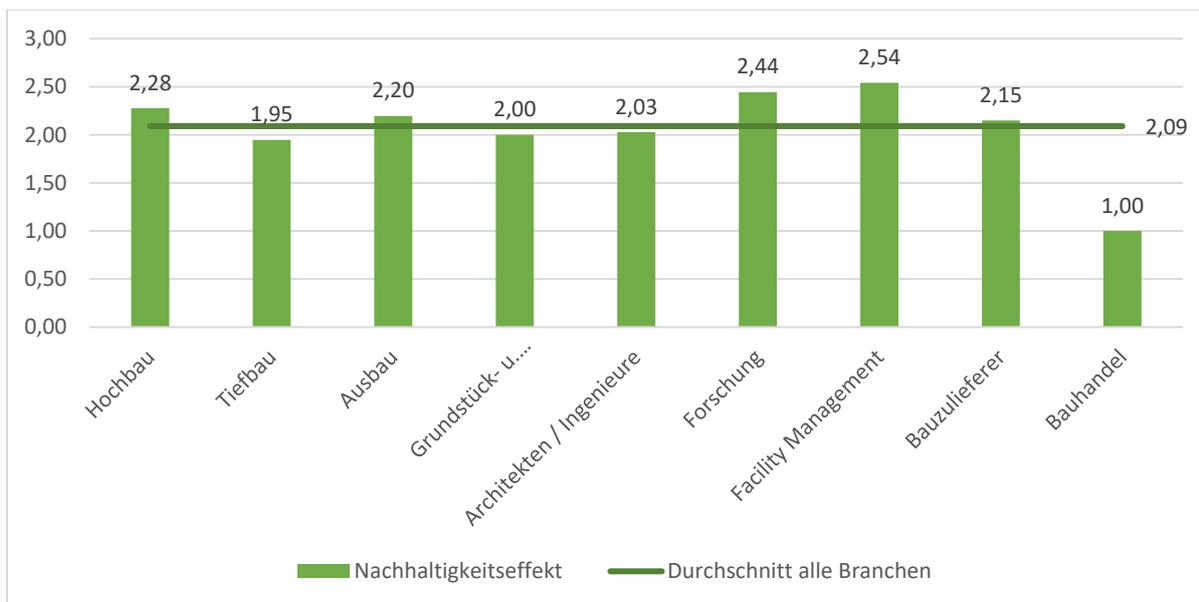


Abb. 190: Nachhaltigkeitseffekt in Abhängigkeit der Branchenzugehörigkeit

Aus den Ergebnissen lässt sich die folgende Hypothese ableiten:

H 164. Es bestehen Zusammenhänge zwischen der Branchenzugehörigkeit und dem Nachhaltigkeitseffekt. Eine Zugehörigkeit zu den Branchen Hochbau, Forschung und Entwicklung im Bereich der Ingenieurwissenschaften sowie im Facility Management wirkt sich positiv aus, eine Zugehörigkeit zur Branche des Bauhandels wirkt sich negativ aus.

Einen Überblick über die Werte gibt die nachstehende Tabelle (Tab. 112).

	Keine Effekte	Geringe Effekte	Mittlere Effekte	Starke Effekte	Durchschnitt Nachhaltigkeitseffekt	Korrelation
Teilsektoren der Wertschöpfungskette Immobilien						
Hochbau	0,12	0,08	0,20	0,60	2,28	0,091*
Tiefbau	26,32%	5,26%	15,79%	52,63%	1,95	-0,034
Ausbau	12,75%	8,82%	24,51%	53,92%	2,20	0,071
Grundstücks- u. Wohnungswesen	19,12%	5,88%	30,88%	44,12%	2,00	-0,046
Architekten / Ingenieure	17,59%	9,26%	25,93%	47,22%	2,03	-0,044
Forschung	11,11%	5,56%	11,11%	72,22%	2,44	0,083*
Facility Management	4,17%	4,17%	25,00%	66,67%	2,54	0,124**
Bauzulieferer	10,00%	20,00%	15,00%	55,00%	2,15	0,015
Bauhandel	50,00%	0,00%	50,00%	0,00%	1,00	-0,083*

Tab. 112: Nachhaltigkeitseffekte nach Branchenzugehörigkeit

Regionale Faktoren

Der durchschnittliche Nachhaltigkeitseffekt liegt in Ostdeutschland mit 2,24 höher als in Westdeutschland (2,07). Dies lässt sich auf einen geringeren Anteil bei den Innovationen ohne bzw. mit nur geringen Nachhaltigkeitseffekten in Ostdeutschland (17%) als in Westdeutschland (25%) zurückführen. Die beiden Größen korrelieren allerdings nicht signifikant miteinander (s.Tab. 113).

	Keine Effekte	Geringe Effekte	Mittlere Effekte	Starke Effekte	Durchschnitt Nachhaltigkeitseffekt	Korrelation
Westdeutschland	18,34%	6,55%	25,33%	49,78%	2,07	0,058
Ostdeutschland	4,88%	12,20%	36,59%	46,34%	2,24	

Tab. 113: Zusammenhang zwischen dem Unternehmensstandort und dem Nachhaltigkeitseffekt

Eine Untersuchung der Zentralität des Unternehmensstandortes zeigt: Das räumliche Profil der Unternehmen ändert sich mit dem Nachhaltigkeitseffekt. Während die Standorte der Unternehmen, die Innovationen ohne Nachhaltigkeitseffekte eingeführt haben, nahezu gleichmäßig in den einzelnen Zentralitätskategorien verteilt sind, werden Innovationen mit geringen bis mittleren Nachhaltigkeitseffekten zu einem deutlich größeren Anteil in Gemeindeverbänden außerhalb der Großstadtreionen entwickelt. Die Standorte der Unternehmen, die Innovationen mit starken Nachhaltigkeitseffekten einführen, sind wiederum relativ gleichmäßig verteilt (s. Abb. 191).

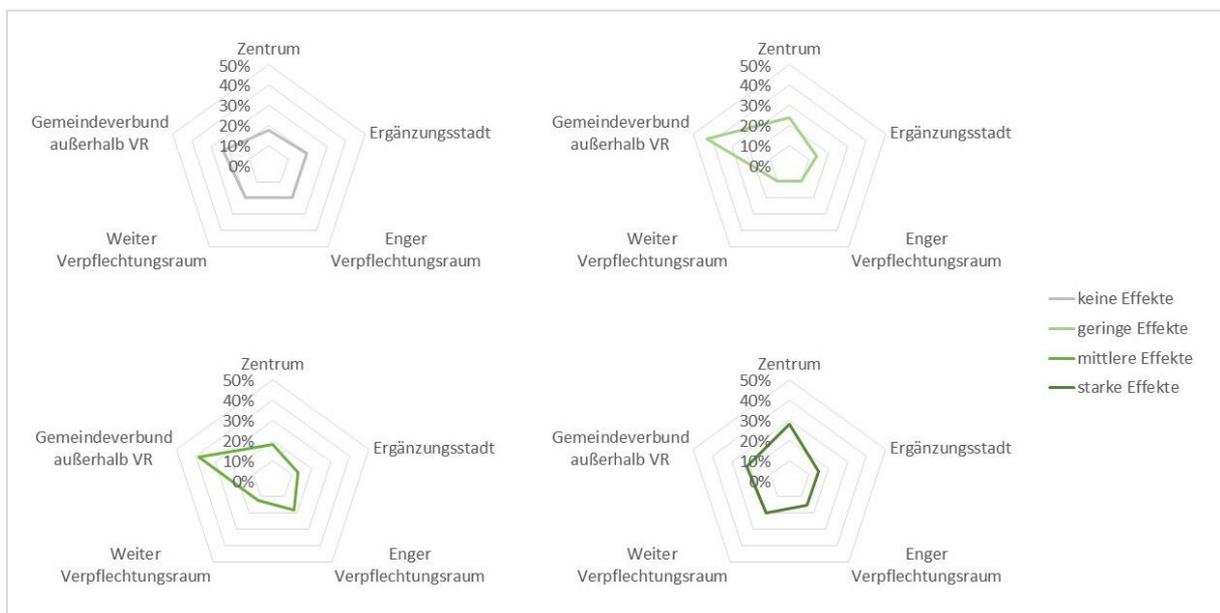


Abb. 191: Zentralität der Unternehmensstandorte in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt

Eine Betrachtung des durchschnittlichen Nachhaltigkeitseffekts in Abhängigkeit der unterschiedlichen Zentralitätskategorien zeigt einen negativen Zusammenhang zwischen den beiden Größen (s. Abb. 192), der auch von der Korrelationsanalyse als signifikant bestätigt wird (Tab. 114).

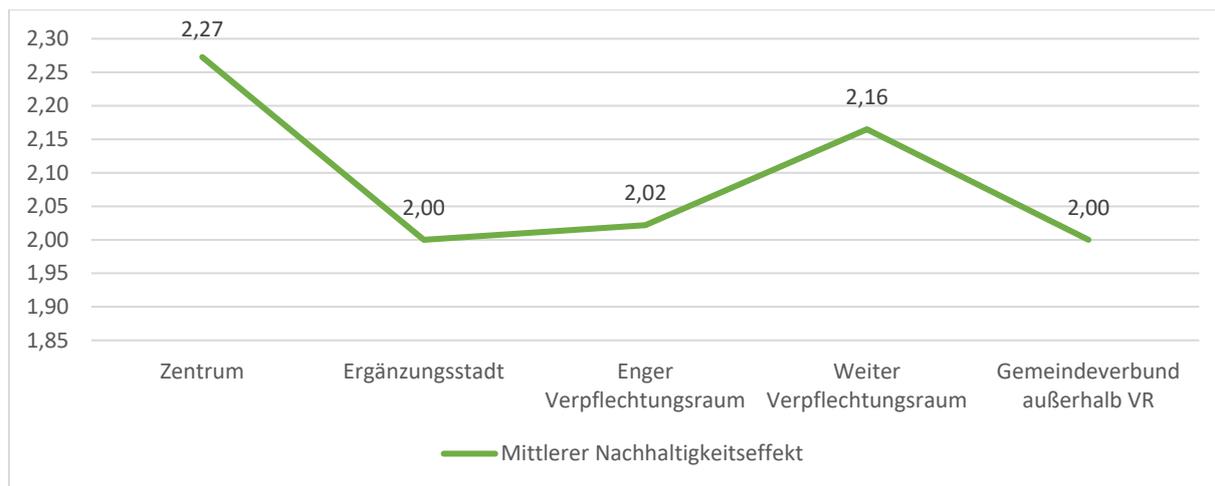


Abb. 192: Nachhaltigkeitseffekt in Abhängigkeit von der Zentralität der Unternehmensstandorte

Aus den Ergebnissen lässt sich die folgende These formulieren:

H 165. Die Zentralität des Unternehmensstandortes wirkt sich negativ auf die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts aus.

Die nachstehende Tabelle (Tab. 113) zeigt die Werte zur Zentralität im Detail.

	Zentrum	Ergänzungsstadt	Enger Verflechtungsraum	Weiter Verflechtungsraum	Gemeindeverbände außerh. GR	Korrelation
Nachhaltigkeits-effekt	Anteil Unternehmen					-0,065*
keine Effekte	17,39%	19,57% (A)	19,57%	19,57%	23,91%	
geringe Effekte	23,81%	14,29%	9,52%	9,52%	42,86%	
mittlere Effekte	18,18%	12,99%	18,18%	12,34%	38,31%	
starke Effekte	27,86%	15,00%	15,00%	20,00%	22,14%	
Durchschnitt Nachhaltigkeitseffekt	2,27	2,00	2,02	2,16	2,00	

Tab. 114: Nachhaltigkeitseffekt in Abhängigkeit von der Zentralität des Unternehmensstandortes

10.2.3.2 Unternehmensexterne Netzwerke

Zu den unternehmensexternen Netzwerken zählen Informationsnetzwerke, die für die Innovationsaktivitäten genutzt werden sowie Innovationskooperationen.

Informationsnetzwerke

Die Informationsnetzwerke unterscheiden sich je nach Stärke des Nachhaltigkeitseffektes in ihrer Größe und ihrer Ausrichtung. Mit zunehmender Größe des Informationsnetzwerks, gemessen an der Anzahl eingebundener Funktionen, steigt auch der durchschnittliche Nachhaltigkeitseffekt an (s. Abb. 193). Die Korrelationsanalyse ergibt einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen den beiden Größen (s. Tab.112).

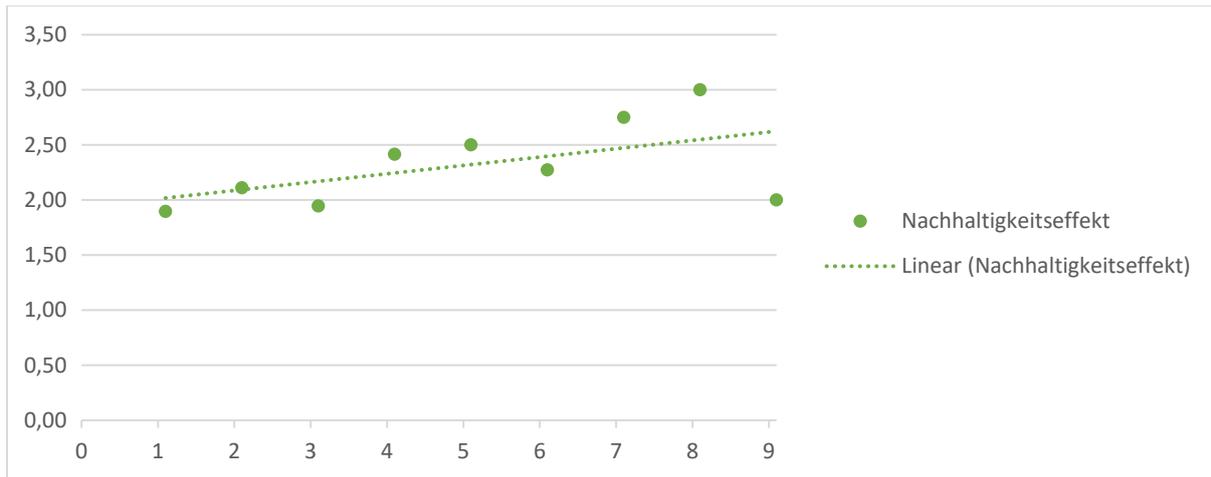


Abb. 193: Nachhaltigkeitseffekt in Abhängigkeit von der Größe des Informationsnetzwerks

Die mittleren Nachhaltigkeitseffekte in Abhängigkeit von der Netzwerkgröße zeigt die folgende Tabelle (Tab. 115).

Größe Informationsnetz									
	0	1	2	3	4	5	6	7	ab 8
Mittlerer Nachhaltigkeitseffekt									
	1,90	2,11	1,95	2,41	2,50	2,27	2,75	3,00	2,00
Korrelation	0,152**								

Tab. 115: Nachhaltigkeitseffekt in Abhängigkeit von der Größe des Informationsnetzwerks

Während bei den Innovationen ohne Nachhaltigkeitseffekt der Kunde (52%) die wichtigste Rolle in den Informationsnetzwerken spielt, dominiert bei den starken Effekten der Mitarbeiter (58%) als Informationsquelle. Signifikante Unterschiede sind bei den folgenden Informationsquellen ablesbar:

- Mitarbeiter
- Lieferanten
- Ansprechpartnern aus anderen Abteilungen im Konzern
- Publikationen
- Patentinformationen.

All diese Informationsquellen werden durch einen deutlich größeren Anteil von Unternehmen genutzt, die Innovationen mit einem starken Nachhaltigkeitseffekt einführen. Die Ausrichtung der Informationsnetzwerke in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt zeigt die folgende Abbildung (s. Abb. 194).

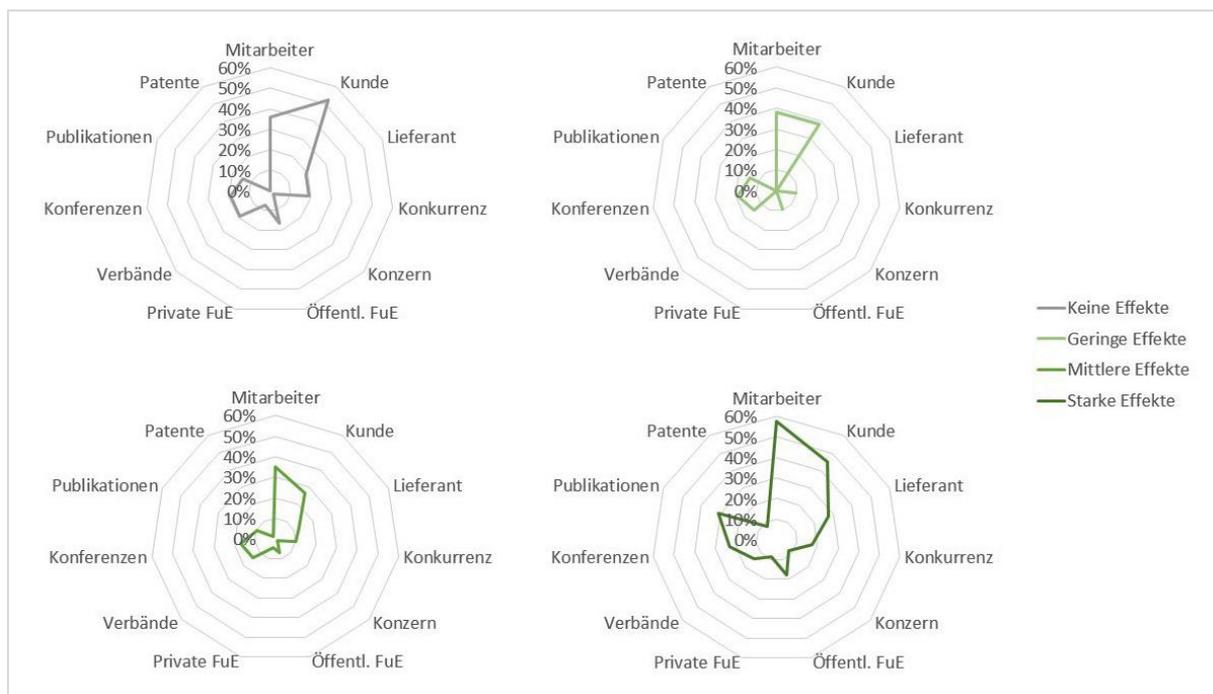


Abb. 194: Ausrichtung der Informationsnetzwerke in Abhängigkeit des Nachhaltigkeitseffektes

Aus diesen Ergebnissen lassen sich folgende Hypothesen ableiten:

H 166. Die Größe des Informationsnetzwerks hat einen positiven Einfluss auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen.

H 167. Die Einbeziehung von Mitarbeitern, Lieferanten, Ansprechpartnern aus anderen Abteilungen im Konzern sowie von Publikationen und Patentinformationen in das Informationsnetzwerk wirkt positiv auf den Nachhaltigkeitseffekt.

Die folgende Tabelle (Tab. 116) zeigt die Werte im Überblick.

	Keine Effekte	Geringe Effekte	Mittlere Effekte	Starke Effekte	Korrelation
Größe Informationsnetz	2,05	1,43	1,39	2,58	0,152**
Informationsquellen	Anteil Unternehmen				
Mitarbeiter	35,71% (2.)	38,10% (1.)	35,21% (1.)	57,55% (1.)	0,176**
Kunde	52,38% (1.)	38,10% (1.)	26,76% (2.)	45,32% (2.)	-0,020
Lieferant	19,05%	0,00%	12,68%	27,34%	0,127**
Konkurrenz	19,05%	9,52%	9,86%	17,27%	0,008
Konzern	2,38%	0,00%	1,41%	7,91%	0,117**
Öffentl. FuE	16,67%	9,52%	7,04%	17,99%	0,040
Private FuE	7,14%	0,00%	4,23%	8,63%	0,051
Verbände	19,05%	14,29%	14,08%	14,39%	-0,039
Konferenzen	19,05%	19,05%	16,90%	23,02%	0,042
Publikationen	14,29%	14,29%	9,86%	30,94%	0,169**
Patente	0,00%	0,00%	1,41%	7,91%	0,156**

Tab. 116: Informationsnetzwerke in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt

Kooperationsnetzwerke

Der Anteil an Unternehmen, die an Innovationskooperationen teilnehmen, sinkt mit Zunahme des Nachhaltigkeitseffekts zunächst und steigt dann ab einem geringen Nachhaltigkeitseffekt mit zunehmender Stärke an (s. Abb. 195).

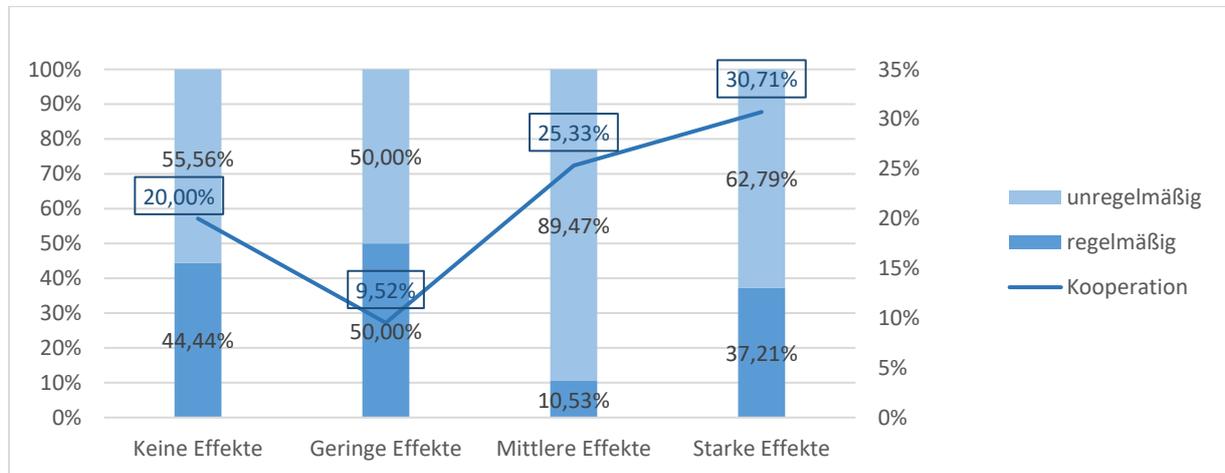


Abb. 195: Teilnahme an Innovationskooperationen in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt

Der mittlere Nachhaltigkeitseffekt ist in Unternehmen, die an Innovationskooperationen teilnehmen signifikant höher (2,32), als in denen, die nicht kooperieren (2,03) (s. Abb. 196). So liegt in Kooperationen der Anteil an Innovationen mit starken Nachhaltigkeitseffekten bei 59%, ohne Teilnahme an Innovationskooperationen liegt dieser Anteil nur bei 47%. Die Korrelationsanalyse bestätigt einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen den beiden Größen (s. Tab. 117).

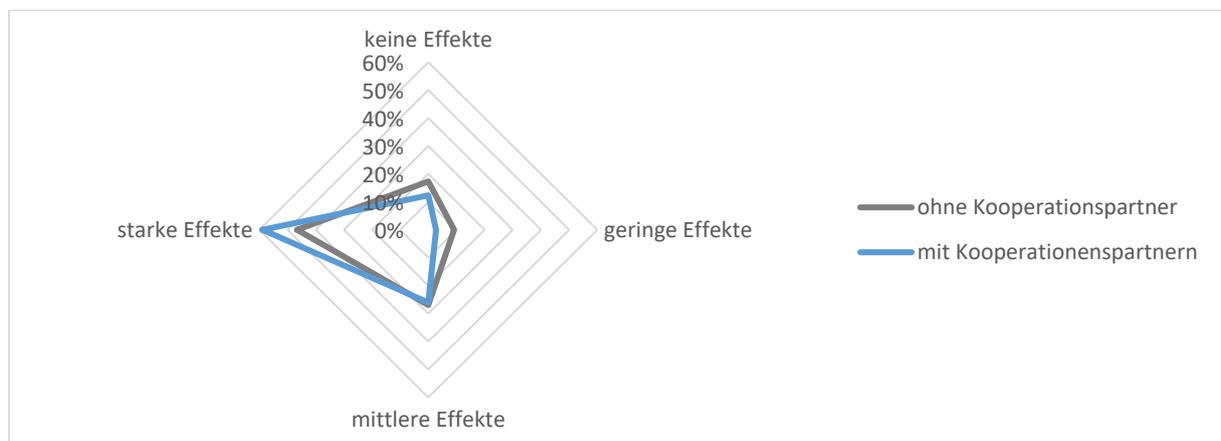


Abb. 196: Nachhaltigkeitseffekt in Abhängigkeit von der Teilnahme an Innovationskooperationen

Zwischen der Kooperationsintensität und dem Nachhaltigkeitseffekt lässt sich kein Zusammenhang ablesen. Die Innovationen ohne bzw. mit nur geringem Nachhaltigkeitseffekt zeigen eine hohe Übereinstimmung in der Intensität ihrer Kooperationen: In etwa die Hälfte der Unternehmen kooperiert jeweils regelmäßig. Bei den mittleren Nachhaltigkeitseffekten überwiegt mit 89% deutlich die unregelmäßige Kooperation. Bei Innovationen mit starken Nachhaltigkeitseffekten ist dieser Anteil mit 63% wieder deutlich geringer (s. Tab. 117).

Die Kooperationsnetzwerke variieren in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt in Größe und Ausrichtung (s. Abb. 197). Die Netzwerke sind im Durchschnitt am größten (Mittelwert 3,67) bei den Firmen, die Innovationen ohne Nachhaltigkeitseffekt einführen und bei denen mit geringen Effekten am kleinsten (Mittelwert 1,0). Ab einem geringen Nachhaltigkeitseffekt steigt die Größe der Netzwerke dann mit weiterer Zunahme des Effekts an. Der Zusammenhang zwischen den beiden Größen ist nicht signifikant.

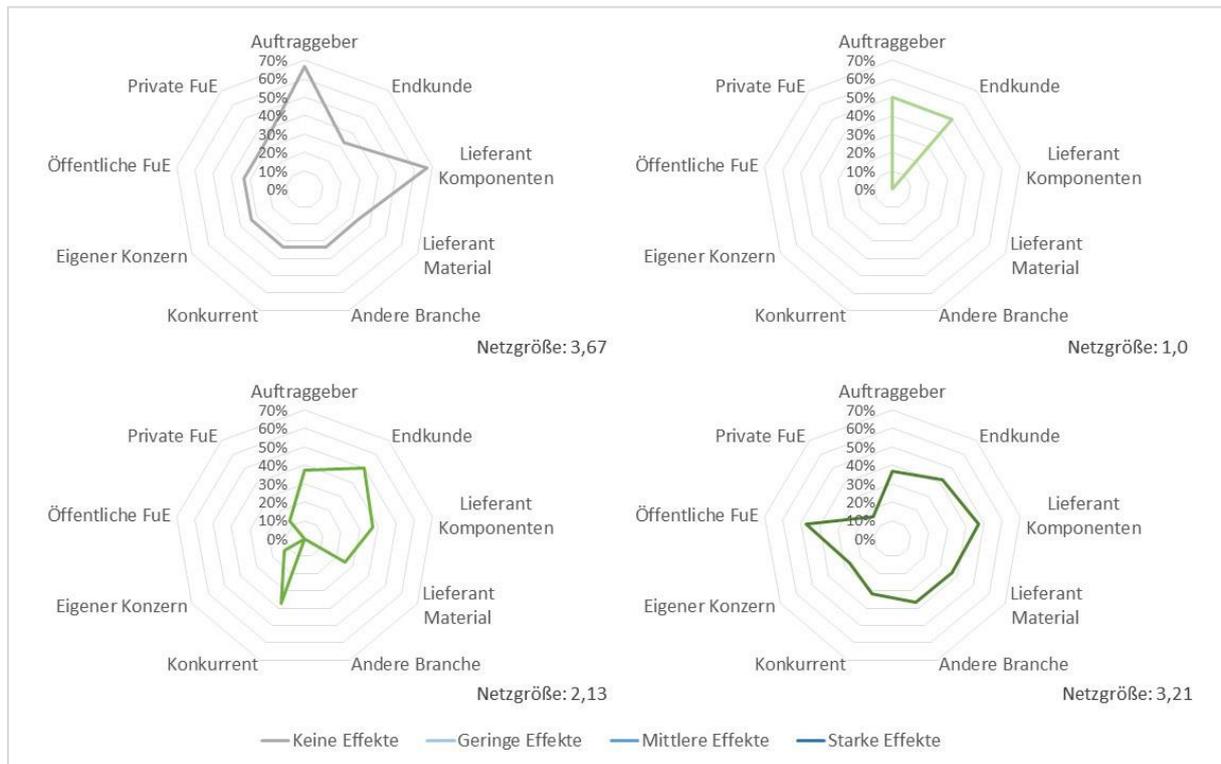


Abb. 197: Ausrichtung der Kooperationsnetzwerke in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt.

Klare Zusammenhänge sind zwischen der Ausrichtung der Netzwerke und dem Nachhaltigkeitseffekt nicht abzulesen. Signifikant sind lediglich die Unterschiede bei der Kooperationsbeteiligung öffentlicher Forschungs- und Entwicklungsinstitutionen. Diese werden nur bei Innovationen ohne Nachhaltigkeitseffekte und mit starken Nachhaltigkeitseffekten eingebunden, wobei der Wert für Innovationen mit starken Effekten signifikant höher liegt. Auch Kooperationspartner andere Branchen sind nur in den Netzwerken „ohne Nachhaltigkeitseffekte“ (33%) bzw. mit „starken Nachhaltigkeitseffekten“ vertreten (37%). Hier ist der Zusammenhang aber gemäß der Korrelationsanalyse nicht signifikant. Folgende Hypothesen lassen sich hieraus ableiten:

H 168. Die Teilnahme an Innovationskooperationen hat einen positiven Einfluss auf den Nachhaltigkeitseffekt.

H 169. Die Einbindung von öffentlichen Forschungsinstitutionen in das Kooperationsnetzwerk beeinflusst den Nachhaltigkeitseffekt der Innovationen positiv.

Die Tabelle (Tab. 117) zeigt die detaillierten Werte im Überblick.

	Keine Effekte	Geringe Effekte	Mittlere Effekte	Starke Effekte	Korrelation
Anteil Unternehmen					
Kooperation	20,00%	9,52%	25,33%	30,71%	0,114**
Kooperationsintensität					
regelmäßig	44,44%	50,00%	10,53%	37,21%	-0,007
unregelmäßig	55,56%	50,00%	89,47%	62,79%	
Kooperationspartner					
Auftraggeber	66,67%	50,00%	37,50%	36,84%	-0,164
Endkunde	33,33%	50,00%	50,00%	42,11%	0,012
Lieferant Komponenten	66,67%	0,00%	37,50%	47,37%	0,012
Lieferant Material	33,33%	0,00%	25,00%	36,84%	0,110
Andere Branche	33,33%	0,00%	0,00%	36,84%	0,170
Konkurrent	33,33%	0,00%	37,50%	31,58%	0,040
Eigener Konzern	33,33%	0,00%	12,50%	26,32%	0,047
Öffentliche FuE	33,33%	0,00%	0,00%	47,37%	0,251*
Private FuE	33,33%	0,00%	12,50%	15,79%	-0,065
Netzwerkgröße	3,67	1,00	2,13	3,21	0,103

Tab. 117: Kooperationspartner und Netzgröße in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt

10.2.3.3 Unternehmensexterne Einflussfaktoren

Zu der Kategorie der unternehmensexternen Einflussfaktoren zählen Markt Pull-Faktoren, Technology Push-Faktoren, regulative Druck- und Sogfaktoren, der Vision Pull und der Shareholder Push sowie die Wettbewerbsfaktoren.

Market Pull-Faktoren

Die Marktnachfrage als Auslöser von Innovationen gewinnt mit zunehmendem Nachhaltigkeitseffekt an Bedeutung (s. Abb. 198). Der Zusammenhang ist signifikant. Von den Unternehmen, die Innovationen mit starken Nachhaltigkeitsinnovationen einführen, benennen 85% die Marktnachfrage als auslösenden Faktor ihrer Neuerungen, bei den Innovationen ohne Effekte sind dies nur 58%. Der Mittelwert des Nachhaltigkeitseffektes liegt bei den Innovationen, die durch Marktnachfrage ausgelöst wurden signifikant höher (2,29) als der Durchschnitt (1,7). Auch zwischen der zukünftigen Nachfrage und dem Nachhaltigkeitseffekt ist ein positiver Zusammenhang ablesbar. Der Anteil der Unternehmen, die diese als Auslöser ihrer Unternehmen benennen, steigt ab den geringen Effekten mit weiterer Zunahme des Nachhaltigkeitseffekts linear an. Die Korrelationsanalyse ergibt signifikant positive Zusammenhänge zwischen der aktuellen und der bestehenden Nachfrage als Innovationsauslöser und dem Nachhaltigkeitseffekt dieser Innovationen.

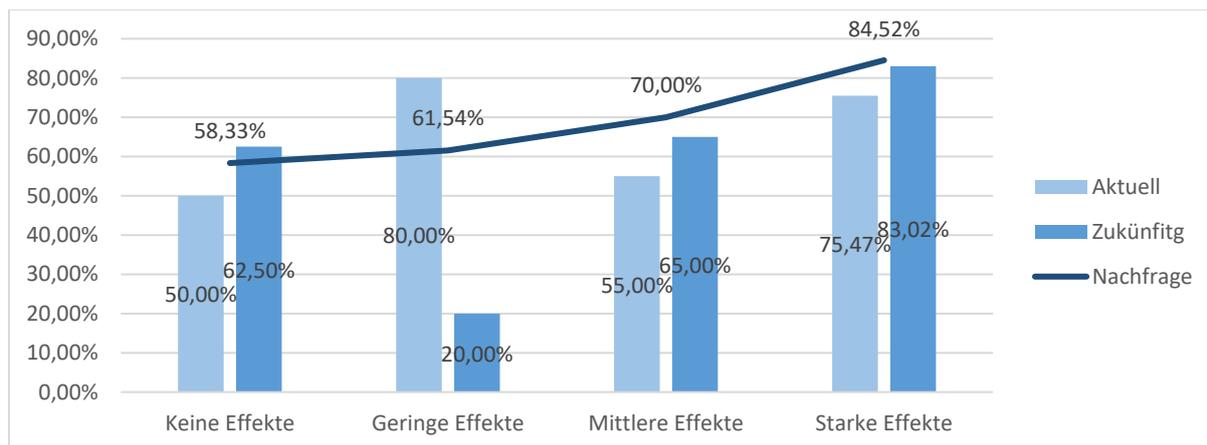


Abb. 198: Relevanz der Nachfrage als Auslöser in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt

Auch die auf die Nachfrage ausgerichteten Innovationsziele zeigen einen deutlichen Bezug zu der Stärke des Nachhaltigkeitseffektes. Der Anteil der Unternehmen, die ihre Innovationsaktivitäten auf diese Ziele ausrichten, fällt von den Innovationen ohne Nachhaltigkeitseffekte zu den geringen Effekten leicht ab und steigt dann mit weiter zunehmendem Effekt wieder an (s. Abb. 199). Die Zusammenhänge sind beide signifikant positiv.

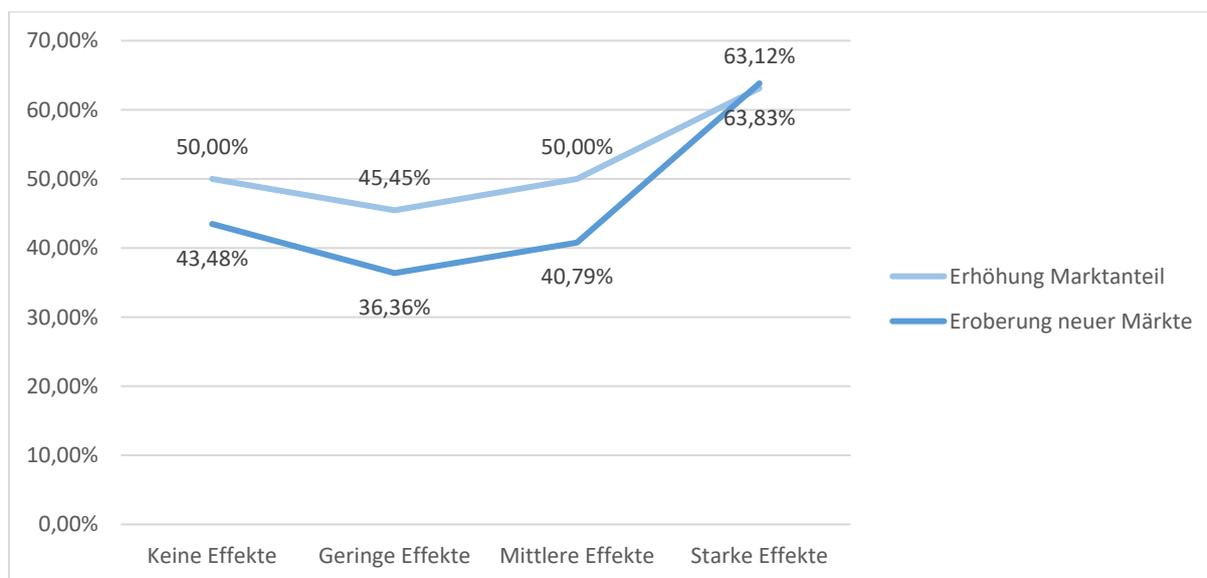


Abb. 199: Bedeutung marktorientierter Ziele in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt, Anteil Unternehmen

Ein signifikanter Zusammenhang zwischen den marktbezogenen Innovationshindernissen *Unsichere Marktchancen* sowie *Fehlende Marktinformation* und der Stärke des Nachhaltigkeitseffekts ist nicht ablesbar. In der Zusammenschau wird ein deutlicher Zusammenhang zwischen den Market Pull-Faktoren und dem Nachhaltigkeitseffekt ablesbar. Aus den Ergebnissen lassen sich die folgenden Hypothesen ableiten:

H 170. Der Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen, die durch die Marktnachfrage ausgelöst wurden, ist höher als der von Innovationen, die durch andere Faktoren ausgelöst wurden

H 171. Nachfrageorientierte Innovationsziele wirken positiv auf den Nachhaltigkeitseffekt.

H 172. Market Pull-Faktoren wirken sich positiv auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen aus.

Die nachstehende Tabelle (Tab. 118) zeigt die Relevanz von Market Pull-Faktoren in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt.

	Keine Effekte	Geringe Effekte	Mittlere Effekte	Starke Effekte	Korrelation
Innovationsauslöser	Anteil Unternehmen				
Nachfrage	58,33%	61,54%	70,00%	84,52%	0,235**
Aktuell	50,00%	80,00%	55,00%	75,47%	0,186*
Zukünftig	62,50%	20,00%	65,00%	83,02%	0,241**
Innovationsziel	Anteil Unternehmen				
Erhöhung Marktanteil	50,00%	45,45%	50,00%	63,12%	0,115**
Eroberung neuer Märkte	43,48%	36,36%	40,79%	63,83%	0,178**
Innovationshindernis	Anteil Unternehmen				
Unsichere Marktchancen	22,22%	0,00%	10,53%	21,43%	0,081
Fehlende Marktinformationen	11,11%	0,00%	10,53%	8,93%	0,015

Tab. 118: Relevanz von Market Pull-Faktoren in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt

Technology Push-Faktoren

Vorangegangene technische Neuerungen als Innovationsauslöser zeigen keinen Zusammenhang mit dem Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen. Einen positiven Effekt hingegen scheinen vorangegangene organisatorische Neuerungen, wie z.B. neue Geschäftsmodelle, Arbeitsprozesse oder Allianzen, auf die Stärke des Effekts zu haben. Nach einem ersten leichten Absinken steigt der Anteil der Unternehmen, deren Innovationen durch vorangegangene organisatorische Neuerungen ausgelöst wurde, mit Zunahme des Nachhaltigkeitseffekts an (s. Abb. 200).

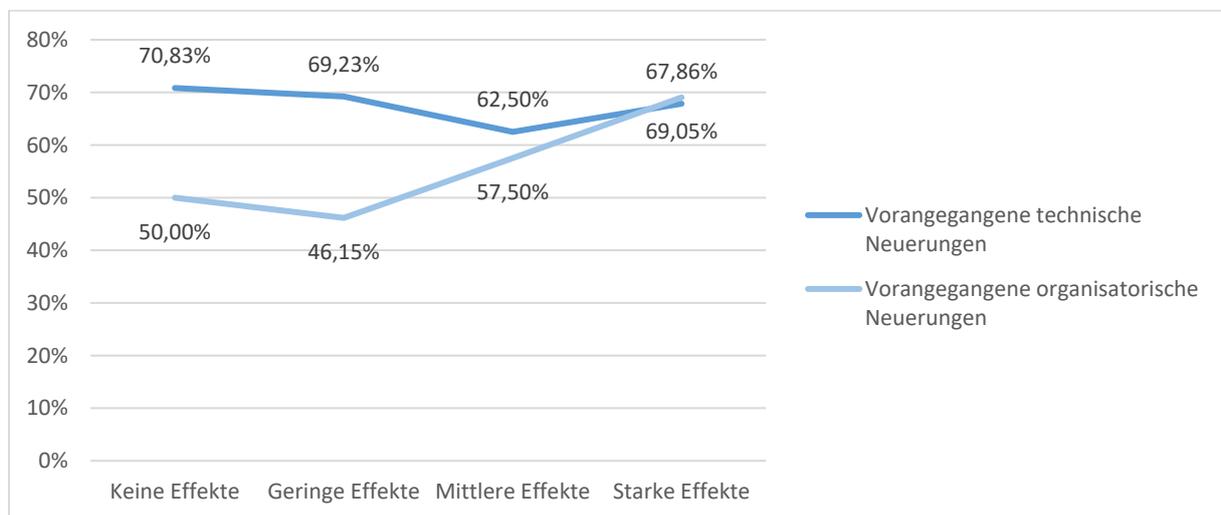


Abb. 200: Relevanz von Technology Push-Faktoren in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt, Anteil Unternehmen

Ein kleiner Anteil an Unternehmen (n=114), der an beiden Umfragen teilgenommen hat, dient als Kontrollgruppe für die Relevanz der Pfadabhängigkeit bei Innovationen, d.h. inwiefern eigene Innovationen in den vorangegangenen Jahren den Weg für weitere Innovationen der Unternehmen erleichtern. Der Zusammenhang dieser Pfadabhängigkeit mit der Stärke des Nachhaltigkeitseffekts ist signifikant positiv (s. Abb. 201).

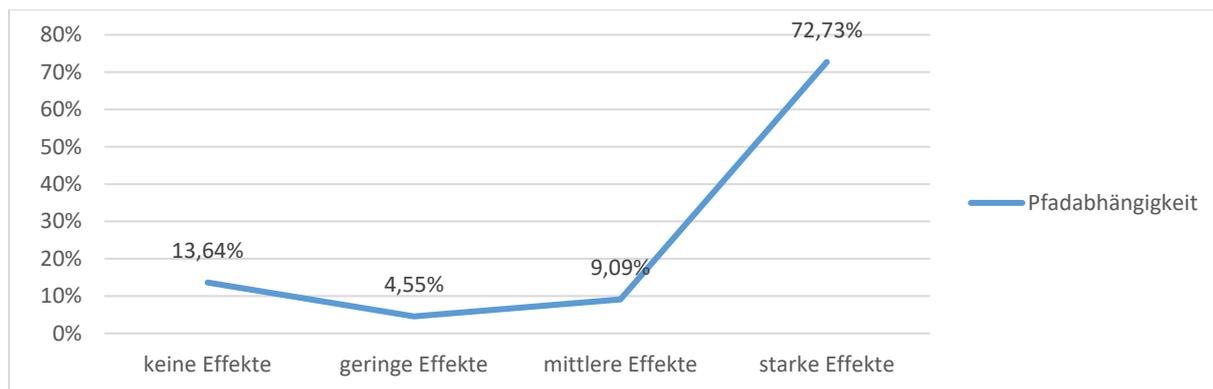


Abb. 201: Pfadabhängigkeit in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt, Anteil Unternehmen

Auch wenn aufgrund der niedrigen Fallzahlen die Werte mit Vorbehalt interpretiert werden müssen, zeigt sich in der Tendenz insbesondere bei Innovationen mit starken Nachhaltigkeitseffekten eine signifikante Pfadabhängigkeit. Aus den Ergebnissen lässt sich die folgende Hypothese ableiten:

H 173. Vorangegangene organisatorische Neuerungen als Innovationsauslöser wirken sich positiv auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen aus.

H 174. Innovationen mit starken Nachhaltigkeitseffekten sind in besonderem Maße pfadabhängig.

Die folgende Tabelle (Tab. 119) zeigt die Relevanz von Technology Push-Faktoren in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt.

Nachhaltigkeitseffekt	Keine Effekte	Geringe Effekte	Mittlere Effekte	Starke Effekte	Korrelation
Pfadabhängigkeit	13,64%	4,55%	9,09%	72,73%	0,235*
Innovationsauslöser	Anteil Unternehmen				
Vorangegangene technische Neuerungen	70,83%	69,23%	62,50%	67,86%	-0,017
Vorangegangene organisatorische Neuerungen	50,00%	46,15%	57,50%	69,05%	0,163**

Tab. 119: Relevanz von Technology Push-Faktoren in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt.

Regulatory Push-Faktoren

Regulierungen und Gesetze als Auslöser von Innovationen fallen in ihrer Bedeutung zunächst von den Innovationen ohne Nachhaltigkeitseffekte (38%) zu den Innovationen mit geringen Effekten (31%) leicht ab und steigen dann in ihrer Bedeutung für die Unternehmen mit zunehmender Stärke des Nachhaltigkeitseffekts an (s. Abb. 202). Zudem wächst der Anteil der Unternehmen, die zukünftige Regulierungen als Auslöser benennen, ab den geringen Effekten kontinuierlich an, während aktuelle Regulierungen an Bedeutung verlieren. Die Korrelationsanalyse ergibt nur für die zukünftigen Regulierungen und Gesetze einen signifikant positiven Zusammenhang (s. Tab. 120). Auch die Selbstverpflichtungen der Branchen oder Unternehmen, als ein relativ schwaches regulatives Instrument, zeigen einen positiven Zusammenhang mit der Entwicklung des Nachhaltigkeitseffekts. Insbesondere für Innovationen mit einem starken Nachhaltigkeitseffekt spielen sie eine große Rolle: 62% der Unternehmen benennen dieses regulative Instrument als Auslöser ihrer Innovationen.

Aus diesen Ergebnissen lassen sich die folgenden Thesen ableiten:

H 175. Gesetze und Regulierungen haben einen positiven Effekt auf die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts der durch sie ausgelösten Innovationen.

H 176. Der Ankündigungseffekt von zukünftigen Gesetzen und Regulierungen wirkt sich positiv auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen aus.

H 177. Selbstverpflichtungen wirken sich positiv auf Innovationen mit einem starken Nachhaltigkeitseffekt aus.

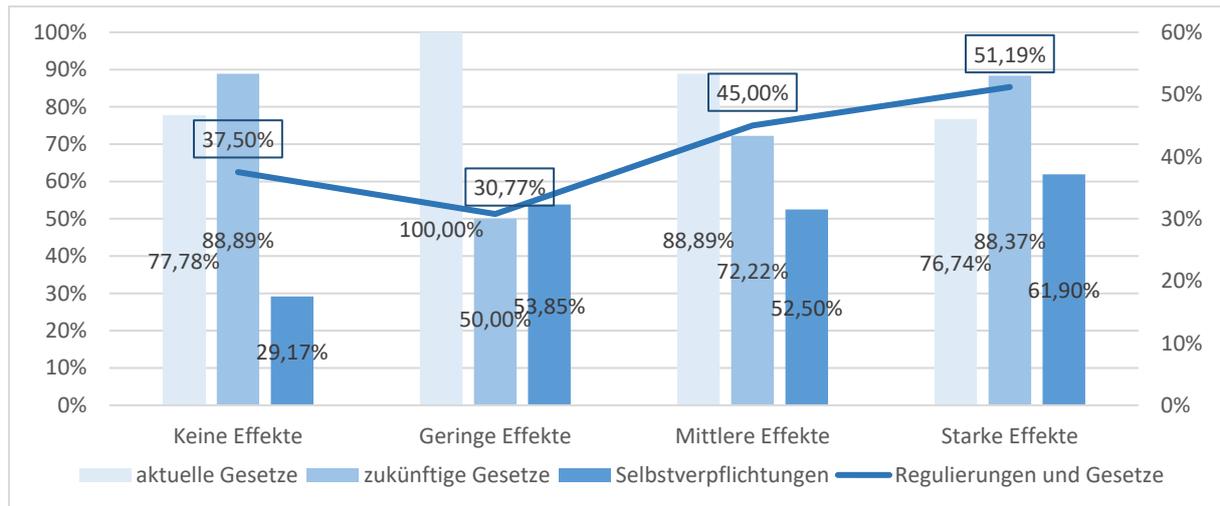


Abb. 202: Bedeutung regulativer Auslöser in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt, Anteil Unternehmen

Der Anteil an Unternehmen, die ihre Innovationsaktivitäten auf regulative Ziele ausrichten, fällt von den Innovationen ohne Nachhaltigkeitseffekte zunächst deutlich zu den Innovationen mit geringen Effekten ab und steigt dann mit zunehmender Stärke des Nachhaltigkeitseffekts wieder an (s. Abb. 203). Die Korrelationsanalyse ergibt hier keinen signifikanten Zusammenhang (s. Tab. 120).

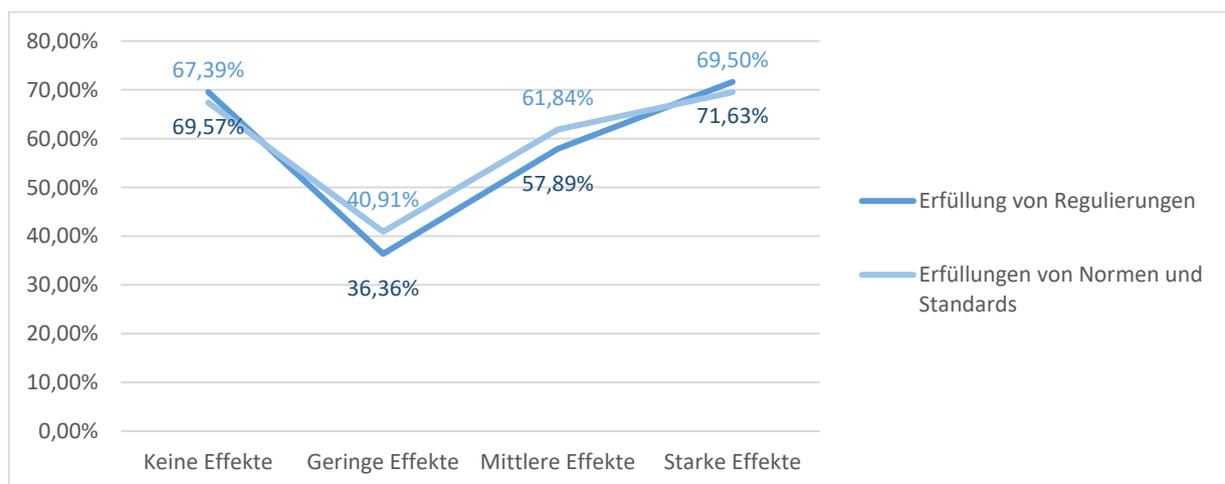


Abb. 203: Bedeutung regulatorischer Ziele in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt, Anteil Unternehmen

Die Relevanz der regulativen Innovationshindernisse ist bei den Innovationen mit mittleren bis starken Nachhaltigkeitseffekten jeweils deutlich höher als bei den anderen Innovationen (s. Abb. 204). Die Korrelationsanalyse ergibt einen signifikanten Zusammenhang bei den Innovationshindernissen

Langwierige Verwaltungs- und Planungsverfahren sowie Uneinheitliche Regelungen und Standards. Hieraus folgt:

H 178. Regulative Innovationshindernisse haben eine größere Bedeutung für Innovationen mit mittleren und starken Nachhaltigkeitseffekten.

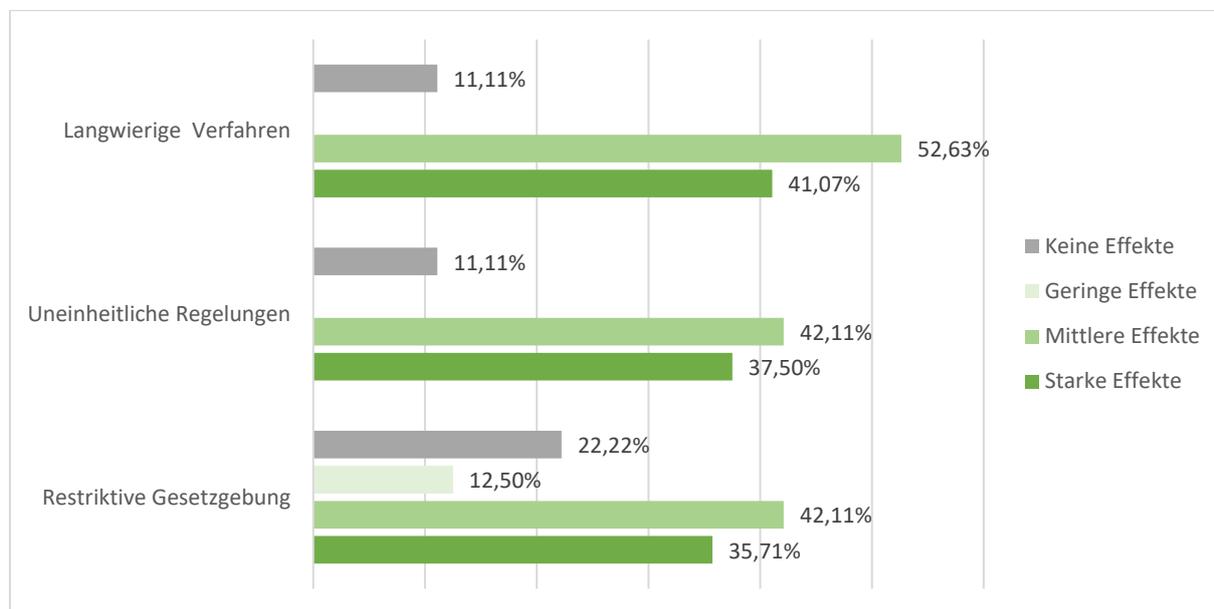


Abb. 204: Bedeutung regulativer Hindernisse in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt

Die nachstehende Tabelle (Tab. 120) enthält einen Überblick über Regulatory Push-Faktoren und ihren Zusammenhang mit dem Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen: In der Zusammenschau der Faktoren ist ein deutlicher Einfluss dieser Determinanten ablesbar, sowohl in förderlicher Hinsicht als auch bei den Innovationshemmnissen.

	Keine Effekte	Geringe Effekte	Mittlere Effekte	Starke Effekte	Korrelation
Innovationsauslöser	Anteil Unternehmen				
Regulierungen u. Gesetze	37,50%	30,77%	45,00%	51,19%	0,120*
aktuelle Gesetze	77,78%	100,00%	88,89%	76,74%	0,076
zukünftige Gesetze	88,89%	50,00%	72,22%	88,37%	0,133*
Selbstverpflichtungen	29,17%	53,85%	52,50%	61,90%	0,213**
Innovationsziele	Anteil Unternehmen				
Erfüllung von Regulierungen	69,57%	36,36%	57,89%	71,63%	0,08
Erfüllungen von Normen u. Standards	67,39%	40,91%	61,84%	69,50%	0,06
Innovationshindernisse	Anteil Unternehmen				
Langwierige administrative Verfahren	11,11%	0,00%	52,63%	41,07%	0,225**
Uneinheitliche Regelungen	11,11%	0,00%	42,11%	37,50%	0,216**
Restriktive Gesetzgebung	22,22%	12,50%	42,11%	35,71%	0,11

Tab. 120: Bedeutung der Regulatory Push-Faktoren in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt

Regulatory Pull-Faktoren

Der Anteil an Unternehmen, die öffentliche Forschungsförderung in Anspruch genommen haben, steigt von den Innovationen ohne Effekte zunächst an und geht dann mit zunehmendem

Nachhaltigkeitseffekts zurück (s. Abb. 205). Dies lässt sich als einen Hinweis auf zu wenig ehrgeizige Ziele der Forschungsförderung mit Blick auf Nachhaltigkeit deuten.

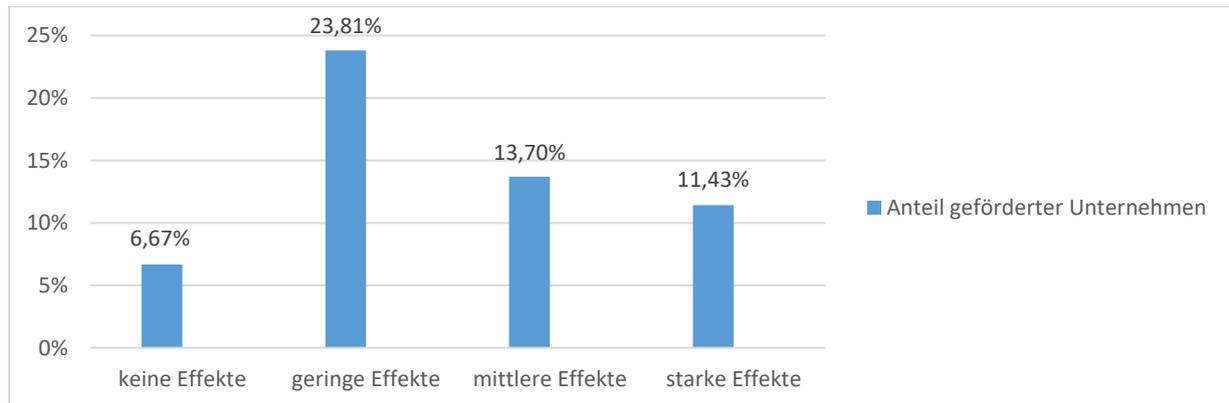


Abb. 205: Öffentliche Forschungsförderung in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt

Die Portfolios geförderter und nicht geförderter Unternehmen unterscheiden sich bezogen auf den Nachhaltigkeitseffekt der von ihnen eingeführten Innovationen (s. Abb. 206). Der Anteil an Innovationen mit geringen Nachhaltigkeitseffekten ist unter den geförderten Unternehmen signifikant größer (nicht gefördert: 7%, gefördert: 15%), während der Anteil an Innovationen mit starken Effekten signifikant niedriger ist (nicht gefördert: 51%, gefördert: 47%). Da aber auch der Anteil an Innovationen ohne Effekte bei den geförderten Unternehmen signifikant geringer ist (nicht gefördert: 17%, gefördert: 9%), besteht zwischen den beiden Größen gemäß der Korrelationsanalyse insgesamt kein signifikanter Zusammenhang. Es lässt sich aber ein negativer Effekt der öffentlichen Forschungsförderung auf Innovationen mit starken Nachhaltigkeitseffekten vermuten.

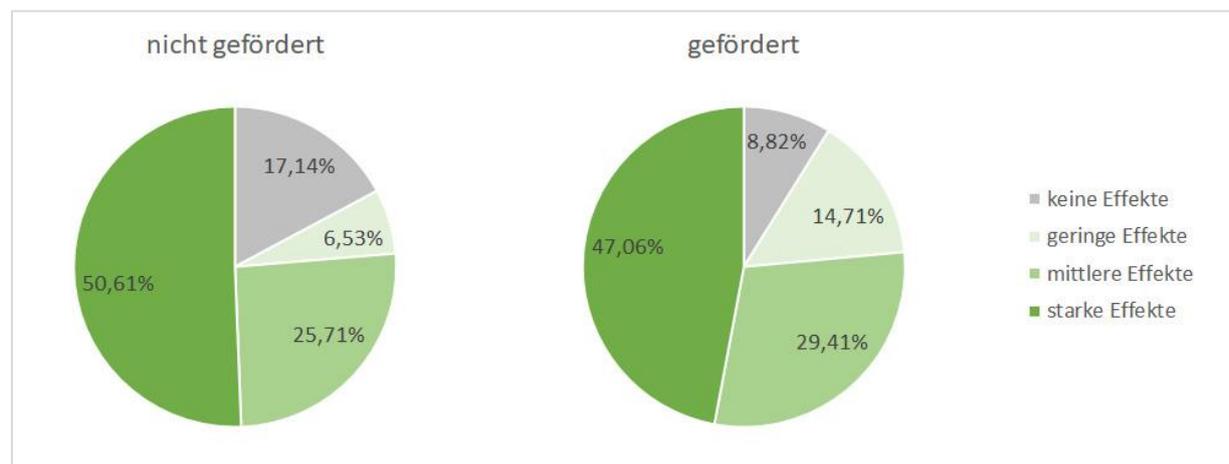


Abb. 206: Nachhaltigkeitseffekt in Abhängigkeit von der Förderung der Unternehmer

Öffentliche Subventionen als Innovationsauslöser zeigen einen klaren Zusammenhang mit der Stärke des Nachhaltigkeitseffekts: Mit Zunahme des Effekts wächst auch der Anteil der Unternehmen, die *Öffentliche Subventionen* als Auslöser ihrer Innovationen benannt haben (s. Abb. 207).

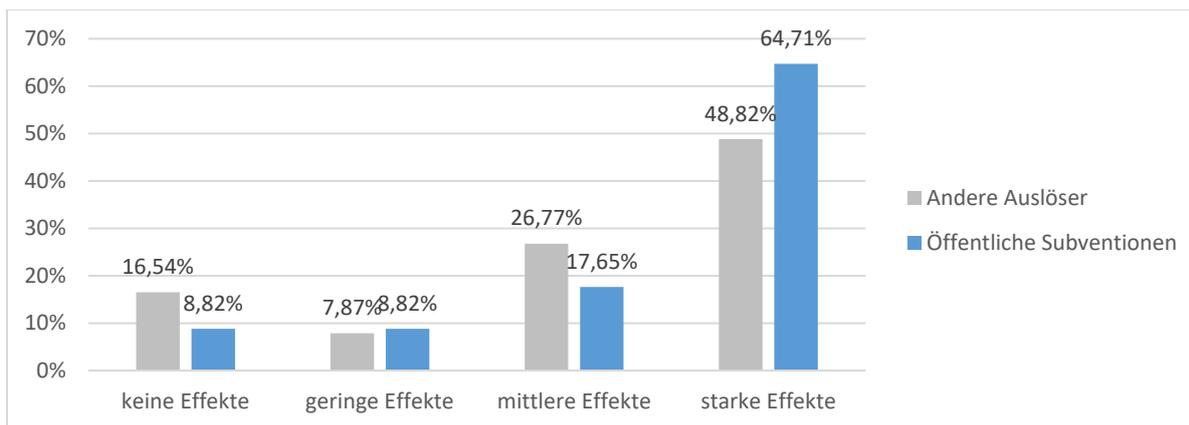


Abb. 207: Bedeutung öffentlicher Subventionen für den Nachhaltigkeitseffekt, Anteil Unternehmen

Die Bedeutung des Innovationshindernisses *Mangel an öffentlicher Förderung* ist unter den Innovationen mit mittleren und starken Nachhaltigkeitseffekten besonders ausgeprägt (s. Abb. 208). Die Korrelationsanalyse bestätigt die Signifikanz dieses Zusammenhangs.

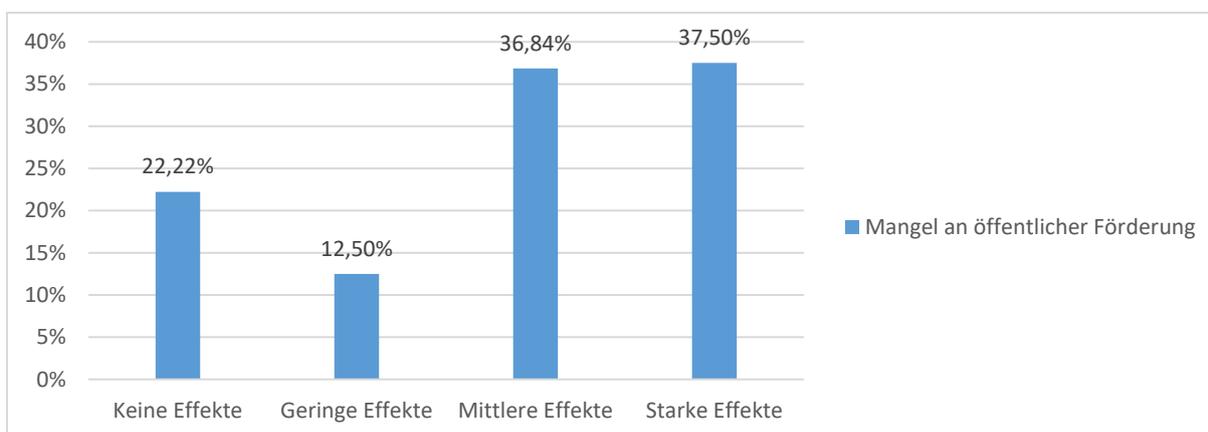


Abb. 208: Mangel an öffentlicher Forschungsförderung und Nachhaltigkeitseffekt, Anteil Unternehmen

In der Zusammenschau lässt sich ein positiver Einfluss der Regulatory Pull-Faktoren auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen vermuten (s. Tab. 121). Die Ergebnisse geben allerdings auch Hinweise darauf, dass die öffentliche Förderung zu wenig auf das Erreichen ehrgeiziger Nachhaltigkeitsziele ausgerichtet ist und damit ihren potentiellen Einfluss auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen nicht ausschöpft. Hieraus lassen sich folgende Hypothesen ableiten:

H 179. Öffentliche Subventionen haben einen positiven Einfluss auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen.

H 180. Ein Mangel an öffentlicher Förderung ist in besonderem Maße für die Entwicklung von Innovationen mit mittleren und starken Nachhaltigkeitseffekten ein Hindernis.

Die nachstehende Tabelle (Tab. 121) gibt die Relevanz von Regulatory Pull-Faktoren in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt wider.

	keine Effekte	geringe Effekte	mittlere Effekte	starke Effekte	Korrelation
Teilnahme an öffentlicher Forschungsförderung	6,67%	23,81%	13,70%	11,43%	0,015
Ohne Förderung	17,14%	6,53%	25,71%	50,61%	
Innovationsauslöser	Anteil Unternehmen				
Öffentliche Subventionen	8,82%	8,82%	17,65%	64,71%	0,114**
Andere Auslöser	16,54%	7,87%	26,77%	48,82%	
Innovationshindernis	Anteil Unternehmen				
Mangel an öffentlicher Förderung	22,22%	12,50%	36,84%	37,50%	0,137**

Tab. 121: Bedeutung von Regulatory Pull-Faktoren in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt

Vision Pull

Branchen- oder unternehmensinterne Leitbilder und Visionen nehmen in ihrer Bedeutung als Auslöser von Innovationen mit der Zunahme des Nachhaltigkeitseffektes von geringen bis zu starken Effekten zu (s. Abb. 209). Da aber der Wert für Innovationen ohne Nachhaltigkeitseffekte (83%) nahezu gleichauf liegt mit dem für Innovationen mit starken Effekten (85%) ist dieser Zusammenhang gemäß der Korrelationsanalyse nicht signifikant (s. Tab. 122).

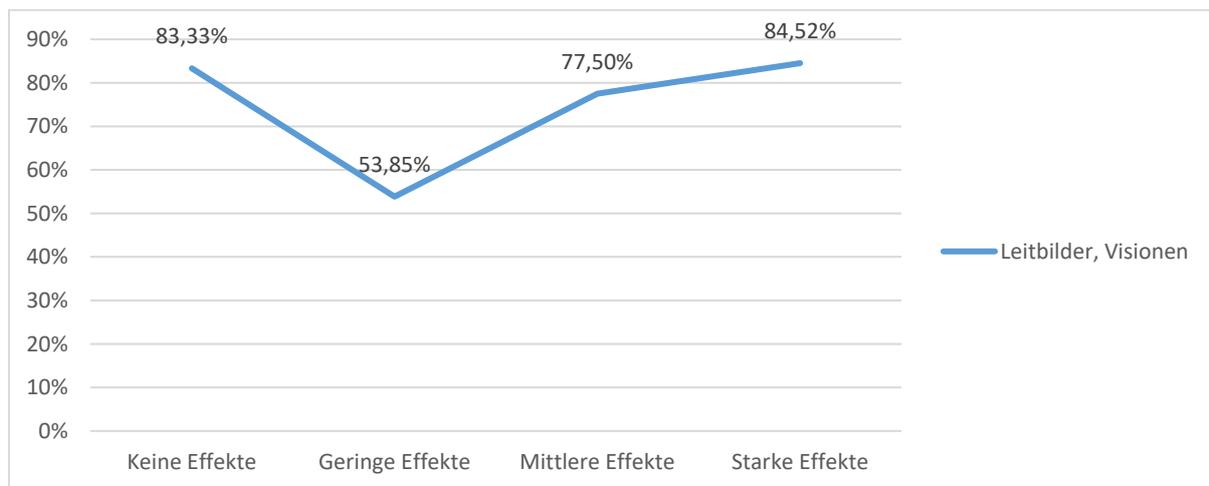


Abb. 209: Relevanz des Vision Pull in Abhängigkeit des Nachhaltigkeitseffekts, Anteil Unternehmen

In der empirischen Analyse wird dieser Zusammenhang dennoch überprüft. Die nachstehende Tabelle (Tab. 122) zeigt die Werte im Detail.

	Keine Effekte	Geringe Effekte	Mittlere Effekte	Starke Effekte	Korrelation
Innovationsauslöser	Anteil Unternehmen				
Leitbilder, Visionen	83,33%	53,85%	77,50%	84,52%	0,080

Tab. 122: Bedeutung des Visionssogs in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt

Shareholder Push

Zivilgesellschaftlicher Druck als Auslöser von Innovationen hat kaum Bedeutung für Unternehmen, die Innovationen ohne Nachhaltigkeitseffekte einführen (8%). Der Anteil der Unternehmen steigt deutlich an bei geringen Effekten (31%), sinkt danach leicht ab (23%) und steigt dann wieder bis zu einem

Maximum bei den starken Effekten (42%). Die folgende Abbildung (Abb. 210) zeigt den Zusammenhang zwischen zivilgesellschaftlichem Druck als Auslöser von Innovationen und deren Nachhaltigkeitseffekt.

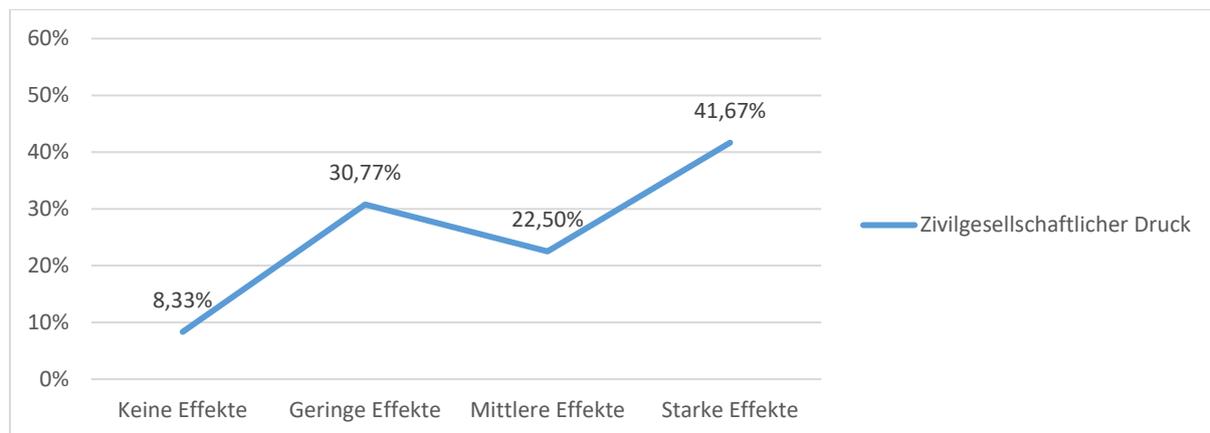


Abb. 210: Relevanz des zivilgesellschaftlichen Drucks für den Nachhaltigkeitseffekt, Anteil Unternehmen

Insgesamt lässt sich ein positiver Zusammenhang zwischen den beiden Größen ablesen, der auch durch die bivariate Korrelationsanalyse bestätigt wird (s. Tab. 123). Hieraus folgt:

H 181. Der Druck der Zivilgesellschaft als Auslöser von Innovationen wirkt sich positiv auf den Nachhaltigkeitseffekt dieser Innovationen aus.

Die nachstehende Tabelle (Tab. 123) zeigt die Relevanz des zivilgesellschaftlichen Drucks in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt.

	Keine Effekte	Geringe Effekte	Mittlere Effekte	Starke Effekte	Korrelation
Innovationsauslöser	Anteil Unternehmen				
Zivilgesellschaftlicher Druck	8,33%	30,77%	22,50%	41,67%	0,246**

Tab. 123: Bedeutung des Shareholder Push in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt

10.2.3.4 Wettbewerbsfaktoren

Die meisten, den Wettbewerb prägenden, Faktoren zeigen keinen Zusammenhang mit dem Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen. Lediglich zwischen dem Wettbewerbsmerkmal Serviceorientierung und dem Nachhaltigkeitseffekt ist ein negativer Zusammenhang ablesbar (s. Abb. 211). In serviceorientierten Märkten ist der mittlere Nachhaltigkeitswert signifikant niedriger als in Märkten, deren Wettbewerb durch andere Faktoren bestimmt wird (Service: 2,03, andere Faktoren: 2,18).

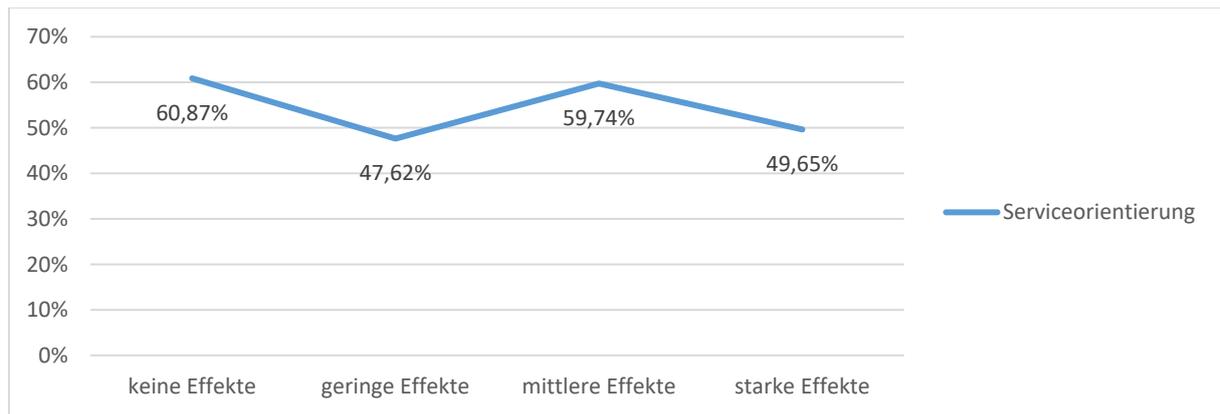


Abb. 211: Bedeutung der Serviceorientierung in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt, Anteil Unternehmen

Der Wettbewerbsdruck korreliert positiv mit dem Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen im Bereich einer intransparenten Nachfrage sowie der Gefahr der Produktsubstitution. Sowohl die Wettbewerberstruktur als auch die Nachfragestruktur ist kleinteiliger für die Unternehmen, die Innovationen mit mittleren bis starken Nachhaltigkeitsinnovationen einführen (s. Tab. 124). Aus den Ergebnissen lassen sich folgenden Hypothesen ableiten:

- H 182. Eine Serviceorientierung des Wettbewerbs wirkt sich negativ auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen aus.*
- H 183. Die Absatzmärkte für Innovationen mit stärkeren Nachhaltigkeitseffekten sind kleinteiliger strukturiert und intransparenter.*
- H 184. Unternehmen, die Innovationen mit stärkeren Nachhaltigkeitseffekten einführen, fühlen sich in besonderem Maße durch Substitution bedroht.*

Die Relevanz der Wettbewerbsfaktoren in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt lässt sich anhand der folgenden Tabelle (Tab. 124) ablesen.

	Keine Effekte	Geringe Effekte	Mittlere Effekte	Starke Effekte	Korrelation
Wettbewerbsprofil	Anteil Unternehmen				
Preis	47,83%	47,62%	50,65%	53,90%	0,048
Qualität	45,65%	38,10%	45,45%	43,26%	-0,008
Service	60,87%	47,62%	59,74%	49,65%	-0,071*
Technologie	28,26%	47,62%	36,36%	39,01%	0,057
Flexibilität	67,39%	61,90%	57,14%	58,87%	-0,057
Variation	45,65%	33,33%	35,06%	41,13%	-0,014
Wettbewerbsdruck	Anteil Unternehmen				
Ausländische Anbieter	2,17%	9,09%	1,30%	6,34%	0,057
Substitutionsgefahr	2,17%	0,00%	5,19%	12,68%	0,161**
Markteintritte	21,74%	13,64%	11,69%	21,13%	0,016
Intransp. Konkurrenz	17,39%	13,64%	9,09%	11,97%	-0,053
Intransparente Nachfrage	13,04%	0,00%	11,69%	15,49%	0,061*
Branchenstruktur	Anteil Unternehmen				
Anzahl Konkurrenten					
keine	4,35%	0,00%	0,00%	7,59%	0,107**
1-5	17,39%	35,71%	43,48%	30,38%	
6-10	30,43%	35,71%	19,57%	11,39%	
11-15	17,39%	14,29%	6,52%	10,13%	
16-50	13,04%	0,00%	8,70%	15,19%	
mehr als 50	13,04%	7,14%	19,57%	24,05%	
Größe Konkurrenten					
überwiegend kleiner	14,29%	23,08%	13,33%	16,44%	-0,093*
überwiegend gleich groß	14,29%	38,46%	33,33%	36,99%	
sowohl kleiner als auch größer	28,57%	7,69%	24,44%	16,44%	
überwiegend größer	42,86%	30,77%	28,89%	30,14%	
Umsatzanteil Lieferant					
unter 20%	38,46%	36,36%	42,31%	36,36%	-0,003
20-49%	30,77%	36,36%	19,23%	34,55%	
50-99%	23,08%	27,27%	38,46%	25,45%	
100%	7,69%	0,00%	0,00%	3,64%	
Umsatzanteil Kunde					
unter 20%	35,71%	45,45%	42,31%	47,37%	-0,129**
20-49%	14,29%	27,27%	42,31%	29,82%	
50-99%	42,86%	18,18%	15,38%	17,54%	
100%	7,14%	9,09%	0,00%	5,26%	

Tab. 124: Zusammenhang zwischen den Wettbewerbsfaktoren und dem Nachhaltigkeitseffekt

10.2.4 Zusammenhang der Bezugsgrößen

In der Literatur wird das Verhältnis zwischen den Erfolgsgrößen von Innovationen, dem ökonomischen Innovationserfolg, dem Innovationsgrad und dem Nachhaltigkeitseffekt sehr unterschiedlich bewertet. Insbesondere der Neuigkeitsgrad und der Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen werden z.T. als

Synonyme oder zumindest als Größen mit einem linearen Zusammenhang behandelt (von Hauff und Kleine 201, Jänicke 2012). Die Ergebnisse der deskriptiven Analyse zeigen aber auch deutliche Unterschiede zwischen den Größen – z.B. in der großen Bedeutung von Market Pull-Faktoren für den Nachhaltigkeitseffekt, während sich bei dem Innovationsgrad kein signifikanter Zusammenhang ablesen lässt. Im Folgenden werden die Zusammenhänge der 3 Erfolgsgrößen mithilfe einer bivariaten Korrelationsanalyse überprüft.

Zwischen der ökonomischen Erfolgsgröße *Umsatzanteil durch Neuprodukte* und dem Innovationsgrad besteht ein positiver Zusammenhang (s. Abb. 212). Während der Umsatzanteil durch Neuprodukte bei den inkrementellen Innovationen bei 24% liegt, steigt dieser mit zunehmendem Innovationsgrad an und liegt bei den radikalen Innovationen bei 53%.

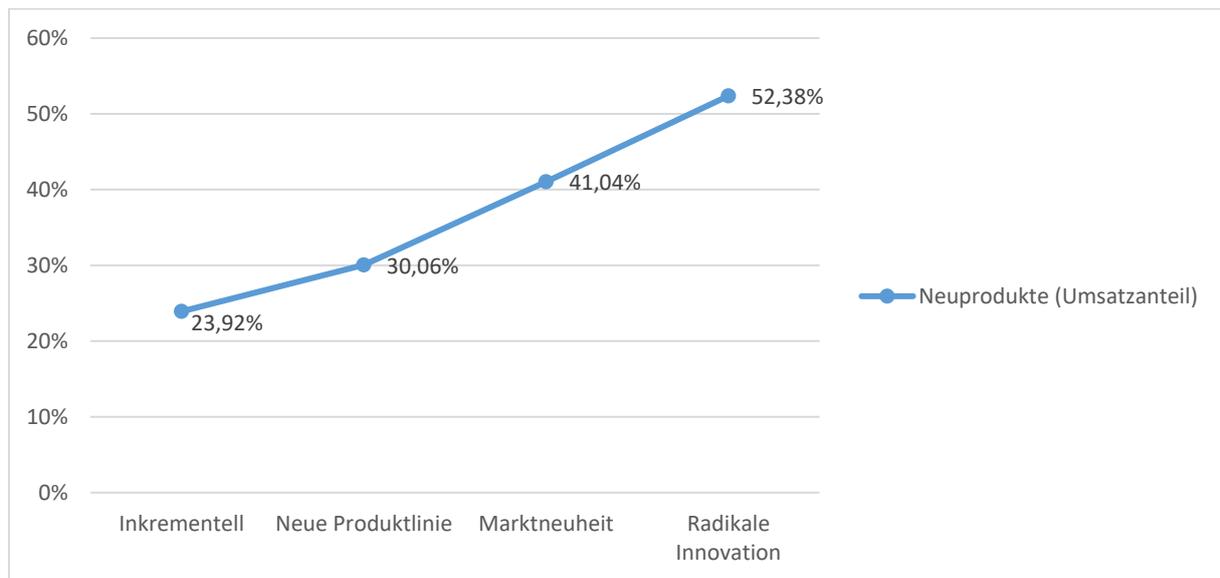


Abb. 212: Umsatzanteil durch Neuprodukte in Abhängigkeit vom Innovationsgrad

Aus diesen Erkenntnissen lässt sich die folgende Hypothese ableiten:

H 185. Mit zunehmendem Neuigkeitsgrad nimmt auch der durch Produktinnovationen generierte Umsatzanteil zu.

Die ökonomischen Erfolgsgrößen zeigen in Abhängigkeit von dem Nachhaltigkeitseffekt einen ähnlichen Verlauf (s. Abb. 213). Der Umsatzanteil durch Neuprodukte steigt zwischen geringen und starken Effekten deutlich an, der Umsatzanteil durch qualitätsverbessernde Prozessinnovationen sinkt leicht ab bis zu den mittleren Effekten und wächst dann deutlich an. Beide Verläufe lassen auf positive Zusammenhänge zwischen den Größen schließen. Der Anteil der Kostenreduktion, der durch Prozessinnovationen erzielt wird, zeigt sich hingegen weitgehend unbeeinflusst durch die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts. Die Korrelationsanalyse ergibt einen positiven Zusammenhang des Nachhaltigkeitseffekts mit allen 3 Größen des ökonomischen Innovationserfolgs (s. Tab. 125).

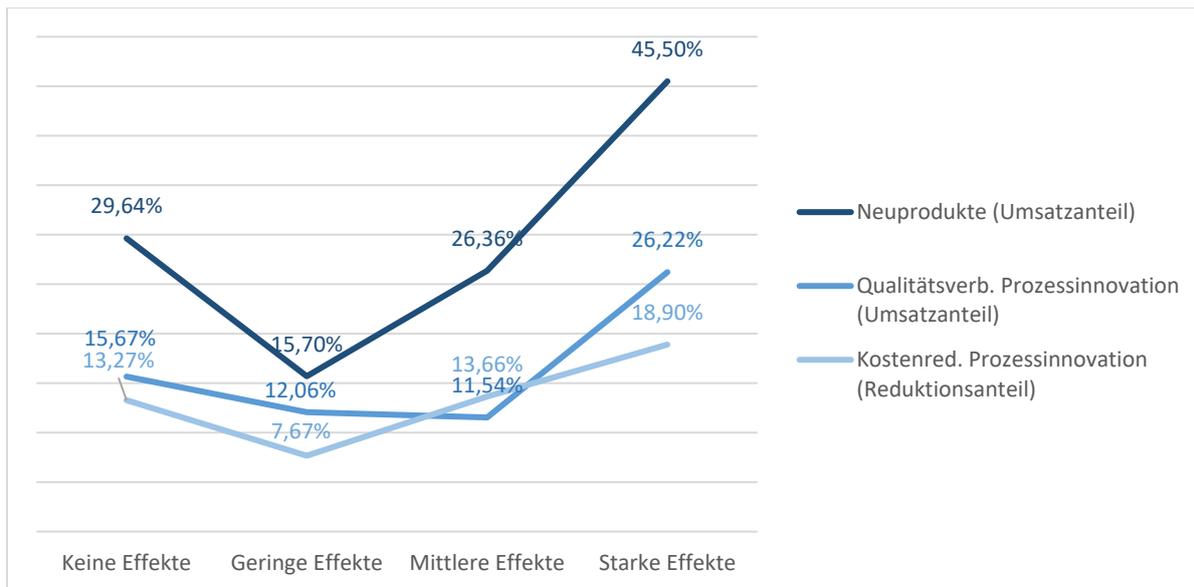


Abb. 213: Ökonomischer Innovationserfolg in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt

H 186. Mit steigendem Nachhaltigkeitseffekt nimmt auch der ökonomische Erfolg der Innovationen zu.

Eine Betrachtung des Neuigkeitsgrades der Innovationen in Abhängigkeit von deren Nachhaltigkeitseffekt zeigt mit Bezug auf den Neuigkeitsgrad ein weitgehend ausgeglichenes Innovationsportfolio bei den Innovationen ohne oder mit geringen Nachhaltigkeitseffekten (s. Abb. 214). Bei den mittleren Effekten sind die Sortimentsneuheiten (48%) dominierend, bei den starken Effekten sind es die radikalen Innovationen (45%).

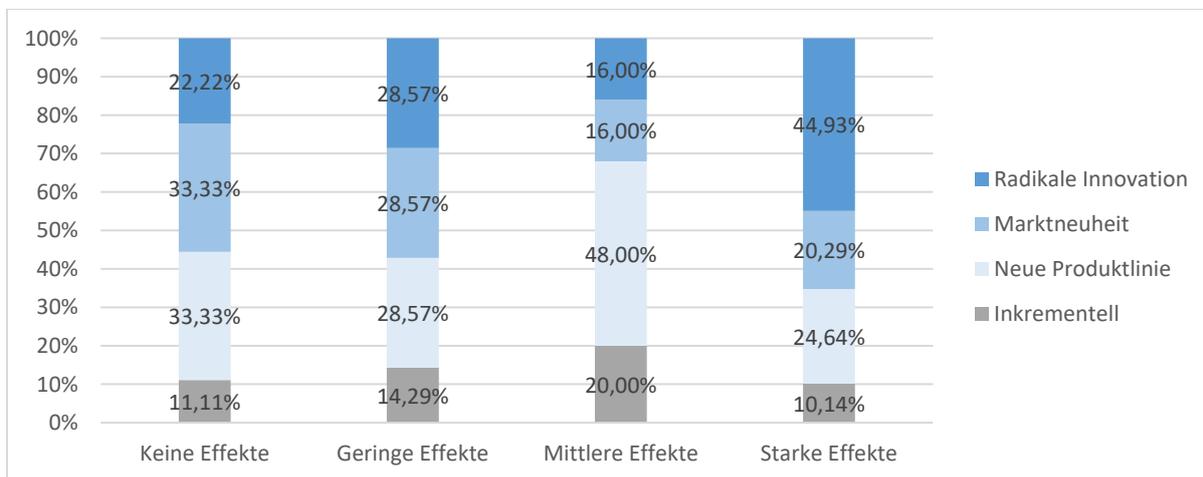


Abb. 214: Neuigkeitsgrad von Innovationen in Abhängigkeit vom Nachhaltigkeitseffekt

Deutlicher wird der Zusammenhang bei der Analyse der Veränderung des Nachhaltigkeitseffekts in Abhängigkeit des Innovationsgrades: Mit zunehmendem Neuigkeitsgrad steigt der Anteil der Innovationen mit starken Effekten an, während der mit mittleren Effekten abnimmt (s. Abb. 215).

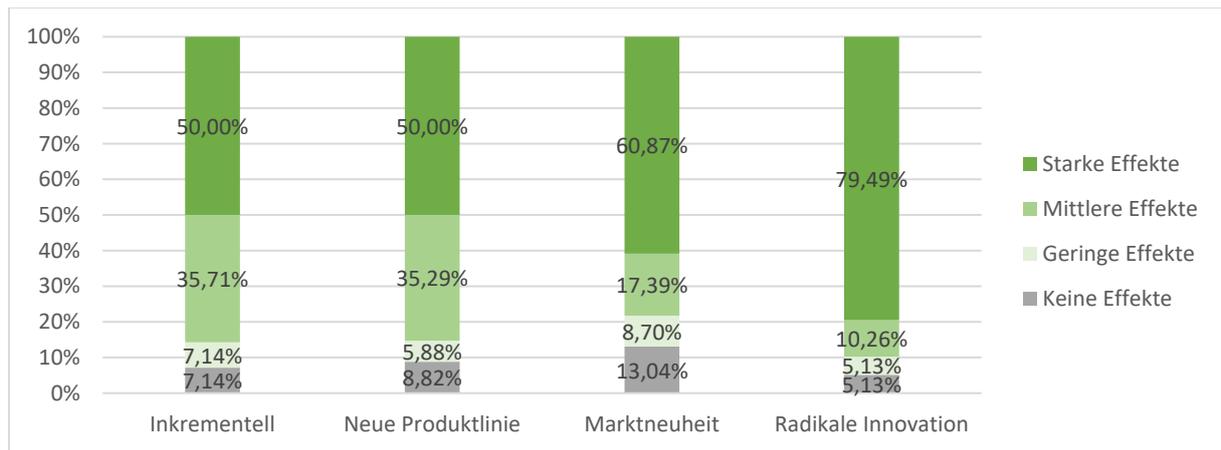


Abb. 215: Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen in Abhängigkeit vom Innovationsgrad

Dies führt zu einem höheren Mittelwert des Neuigkeitsgrades bei den Innovationen mit starken Effekten sowie einem deutlich höheren mittleren Nachhaltigkeitseffekt bei den radikalen Innovationen.

Aus diesen Ergebnissen lassen sich die folgenden Hypothesen ableiten:

H 187. Ein höherer Innovationsgrad wirkt sich positiv auf den Anteil von Innovationen mit starken Nachhaltigkeitseffekten aus.

H 188. Innovationen mit starken Nachhaltigkeitseffekten sind zu einer größeren Wahrscheinlichkeit radikale Innovationen als Innovationen mit einem schwächeren Nachhaltigkeitseffekt.

In der Zusammenschau ist ein signifikanter Zusammenhang zwischen allen 3 Erfolgsgrößen abzulesen. Die nachstehende Tabelle (Tab. 125) gibt einen Überblick über die Ergebnisse der bivariaten Korrelationsanalyse.

	Neuprodukte (Umsatzanteil)	Qualitätsverb. Prozessinnovation (Umsatzanteil)	Kostenred. Prozessinnovation (Reduktionsanteil)	Nachhaltigkeits- effekt
Innovationsgrad	0,312**	0,173**	0,081	0,159**
Nachhaltigkeits- effekt	0,263**	0,201**	0,135**	1

Tab. 125: Zusammenhang zwischen den Größen des Innovationserfolges

10.2.5 Einzelhypothesen zu den erfolgsrelevanten Einflussfaktoren

Die folgenden Tabellen (Tab. 126, Tab. 127, Tab. 128) geben die aus der deskriptiven Analyse abgeleiteten Einzelhypothesen zu den erfolgsrelevanten Einflussfaktoren in den Vergleichsgruppen sowie die Zusammenhänge zwischen den Erfolgsgrößen (Tab. 129) wieder. Die Struktur orientiert sich hierbei an dem in Kap. 7.4 entwickelten Modell der Einflussfaktoren.

Einflussfaktoren auf den ökonomischer Innovationserfolg	
H 88.	Nachhaltige Innovatoren erzielen einen größeren Anteil ihres Umsatzes durch Neuprodukte als konventionelle Innovatoren.
H 89.	Nachhaltige Prozessinnovationen führen in größerem Maße zu Umsatzsteigerungen durch Qualitätsverbesserungen als konventionelle Prozessinnovationen.
Unternehmensinterne Ressourcen	
H 90.	Ein steigendes Qualifikationsniveau der Mitarbeiter wirkt sich negativ auf den Umfang der Kostenreduzierung durch Prozessinnovationen aus.
H 91.	Die Innovationsintensität hat einen positiven Effekt auf den Umfang der durch Prozessinnovationen erzielten Kostenreduktionen.
H 92.	Die Investitionsintensität hat einen negativen Einfluss auf den durch qualitätsverbessernde Prozessinnovationen erzielbaren Umsatzanteil.
Organisation und Management	
H 93.	Die Integration der durch betriebsinterne Wissensmanagementmaßnahmen gewonnenen Erkenntnisse in die Innovationsprozesse wirkt sich positiv auf den mit Produktinnovationen generierten Umsatzanteil sowie auf den durch Prozessinnovationen erzielten Kostenreduktionsanteil aus.
H 94.	Der ökonomische Erfolg von Produktinnovationen wird durch das Vorhandensein von Promotoren positiv beeinflusst.
H 95.	Promotoren in den Bereichen Nachhaltigkeit und Innovation wirken sich positiv auf die Höhe der Umsatzsteigerung durch qualitätsverbessernde Prozessinnovationen aus.
H 96.	Das Boundary Spanning wirkt sich positiv auf den Umsatzanteil qualitätsverbessernder Prozessinnovationen aus.
Äußere Unternehmensmerkmale	
H 97.	Die Unternehmensgröße hat auf den ökonomischen Erfolg von Produktinnovationen einen negativen Effekt.
H 98.	Der ökonomische Innovationserfolg von Neuprodukten und kostenreduzierenden Prozessinnovationen nimmt mit zunehmendem Alter des Unternehmens tendenziell ab.
H 99.	Ein Unternehmensstandort in Ostdeutschland wirkt sich positiv auf den ökonomischen Erfolg von kostenreduzierenden Prozessinnovationen aus.
H 100.	Die Zentralität des Unternehmensstandortes hat einen negativen Einfluss auf den ökonomischen Innovationserfolg.
Unternehmensexterne Netzwerke	
H 101.	Die Größe des Informationsnetzwerks wirkt sich positiv auf den ökonomischen Innovationserfolg aus.
H 102.	Eine zunehmende Intensität der Kooperationsbeziehung hat auf den ökonomischen Erfolg von Produktinnovationen einen negativen, auf den von Prozessinnovationen hingegen einen positiven Einfluss.
H 103.	Die Größe der Kooperationsnetzwerke wirkt sich positiv auf den Erfolg von Produktinnovationen aus.
Externe Einflussfaktoren des Unternehmensumfelds	
H 104.	Market Pull-Faktoren wirken sich positiv auf den ökonomischen Erfolg von Prozessinnovationen und negativ auf den von Produktinnovationen aus.
H 105.	Vorangegangene organisatorische Neuerungen wirken sich positiv auf den durch qualitätsverbessernde Prozessinnovationen generierten Umsatzanteil aus.
H 106.	Regulatory Push-Faktoren wirken sich positiv auf den ökonomischen Erfolg von Produktinnovationen und qualitätsverbessernden Prozessinnovationen aus.
H 107.	Auf den durch Prozessinnovationen erzielten Kostenreduktionsanteil wirken bestehende Gesetze und Regulierungen negativ, zukünftige Gesetze und Regulierungen hingegen positiv.

H 108.	Regulatory Pull-Faktoren haben einen negativen Einfluss auf den ökonomischen Erfolg von Produktinnovationen und kostenreduzierenden Prozessinnovationen. Sie wirken sich positiv auf den durch qualitätsverbessernde Prozessinnovationen generierten Umsatzanteil aus.
H 109.	Die Inanspruchnahme öffentlicher Forschungsförderung wirkt sich negativ auf den ökonomischen Erfolg von Neuprodukten und kostenreduzierenden Prozessinnovationen aus.
H 110.	Die Ausrichtung auf öffentliche Subventionen wirkt sich positiv auf den durch qualitätsverbessernde Prozessinnovationen erzielten Umsatzanteil aus.
H 111.	Mit Zunahme des ökonomischen Innovationserfolgs steigt die Bedeutung eines Mangels an öffentlicher Forschungsförderung.
Wettbewerbsfaktoren	
H 112.	Eine Serviceorientierung auf den Hauptabsatzmärkten wirkt sich negativ auf den ökonomischen Innovationserfolg von qualitätsverbessernden Prozessinnovationen aus.
H 113.	Mit steigendem Wettbewerbsdruck steigt der ökonomische Erfolg von qualitätsverbessernden Prozessinnovationen.
H 114.	Eine Intransparenz der Nachfrage und der Konkurrenz wächst mit einem zunehmenden ökonomischen Erfolg von Produktinnovationen.
H 115.	Der Wettbewerbsdruck durch ausländische Anbieter sowie eine intransparente Nachfrage steigen mit dem ökonomischen Erfolg kostenreduzierender Prozessinnovationen.

Tab. 126: Hypothesen: Einflussfaktoren auf den ökonomischen Innovationserfolg

Einflussfaktoren auf den Innovationsgrad	
H 116.	Die Diffusionsgeschwindigkeit nachhaltiger Innovationen ist größer als die konventioneller Innovationen.
H 117.	Das Erneuerungspotential nachhaltiger Innovationen ist größer als das konventioneller Innovationen.
H 118.	Das ökonomische Risiko radikaler Nachhaltigkeitsinnovationen ist höher als das konventioneller Innovationen.
Unternehmensinterne Ressourcen	
H 119.	Das Qualifikationsniveau der Mitarbeiter hat einen negativen Effekt auf den Neuigkeitsgrad von Innovationen.
H 120.	Die Innovationsintensität hat einen positiven Einfluss auf den Neuigkeitsgrad von Innovationen.
H 121.	Eine Zunahme der FuE-Intensität wirkt sich positiv auf den Innovationsgrad aus.
H 122.	Die Bedeutung von Aufwendungen für die Markteinführung von Innovationen wachsen mit dem Innovationsgrad, die von Aufwendungen für technische Ausstattung und IT sinken währenddessen.
H 123.	Der Mangel an Kapital ist insbesondere für Innovationen mit einem höheren Neuigkeitsgrad ein relevantes Innovationshindernis.
Organisation und Managementinfrastruktur	
H 124.	Die Durchführung von Maßnahmen des Wissensmanagements hat einen positiven Effekt auf den Neuigkeitsgrad von Innovationen.
H 125.	Die Nutzungsintensität dieser Maßnahmen wirkt sich positiv auf den Neuigkeitsgrad von Innovationen aus.
H 126.	Die Integration der Erkenntnisse aus dem betriebsinternen Wissensmanagement beeinflusst den Innovationsgrad positiv.
H 127.	Die Nutzung von innerbetrieblichen Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagementsystemen wirkt sich positiv auf die Radikalität von Innovationen aus.
H 128.	Der Reifegrad von Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagementsystemen hat einen negativen Einfluss auf den Neuigkeitsgrad von Innovationen.
H 129.	Die Nutzung von Instrumenten der Trend- und Zukunftsforschung wirkt sich negativ auf den Neuigkeitsgrad von Innovationen aus.
H 130.	Eine stärkere strategische Nutzung des Zukunftswissens niederschlägt, hat positive Auswirkungen auf den Innovationsgrad.
H 131.	Promotoren in den Bereichen Umwelt und Nachhaltigkeit haben einen positiven Einfluss auf den Innovationsgrad.
H 132.	Die Größe des Promotorennetzwerkes beeinflusst den Neuigkeitsgrad von Innovationen positiv.
H 133.	Die Integration von Wertschöpfungsstufen in den Unternehmen wirkt sich positiv auf den Innovationsgrad aus.
Äußere Unternehmensmerkmale	
H 134.	Ein zunehmender Innovationsgrad ermöglicht den Unternehmen ihren Aktionsradius auszuweiten.
H 135.	Ein größerer Aktionsradius der Unternehmen erhöht deren Wahrscheinlichkeit, Innovationen mit einem höheren Neuigkeitsgrad einzuführen.
Unternehmensexterne Netzwerke	
H 136.	Die Größe des Informationsnetzwerkes wirkt sich positiv auf den Innovationsgrad aus.
H 137.	Die Einbeziehung von Kunden, Kollegen, Ansprechpartnern aus anderen Konzernteilen sowie Patentinformationen in das Informationsnetz hat positive Auswirkungen auf den Innovationsgrad.
H 138.	Die Größe der Kooperationsnetzwerke hat einen positiven Einfluss auf radikale Innovationen.
H 139.	Regelmäßige Innovationskooperationen wirken sich positiv auf den Innovationsgrad aus.
H 140.	Auf Marktinnovationen wirken sich Kooperationen mit Kunden positiv aus.
H 141.	Radikale Innovationen benötigen in besonderem Maße die Nähe zu Endkunden.
Unternehmensexterne Einflussfaktoren	
H 142.	Mit zunehmendem Innovationsgrad wächst die Bedeutung regulativer Hindernisse.
H 143.	Mit zunehmendem Neuigkeitsgrad der Innovationen hemmt ein mangelndes Angebot an öffentlicher Förderung die Innovationsaktivitäten der Unternehmen.
H 144.	Eine Ausrichtung des Wettbewerbs auf Service, Flexibilität oder Variation hat einen negativen Einfluss auf den Innovationsgrad.
H 145.	Eine Intransparenz der Nachfrage ist insbesondere für Marktinnovationen ein bedeutendes Innovationshemmnis.

Tab. 127: Hypothesen: Einflussfaktoren auf den Innovationsgrad

Einflussfaktoren auf den Nachhaltigkeitseffekt	
Unternehmensinterne Ressourcen	
H 146.	Mit Zunahme des Nachhaltigkeitseffekts nimmt die Bedeutung der Mitarbeiterqualifikation ab.
H 147.	Die FuE-Intensität hat positive Auswirkungen auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen
H 148.	Die Aufwendungen für interne Forschung und Entwicklung, Markteinführung sowie die Produktions- u. Verkaufsvorbereitung von Innovationen haben positive Auswirkungen auf den Nachhaltigkeitseffekt.
H 149.	Unternehmen, die Innovationen mit starken Nachhaltigkeitseffekten einführen, investieren weniger in technische Ausstattung und IT, den Erwerb externen Know-hows sowie in Weiterbildung für Innovationen als Unternehmen, die Innovationen mit einem geringeren Nachhaltigkeitseffekt hervorbringen.
H 150.	Der Mangel an technischer Ausstattung und IT wirkt sich insbesondere bei Innovationen mit starken Nachhaltigkeitseffekten aus.
Organisations- und Managementinfrastruktur	
H 151.	Die Durchführung innerbetrieblicher Wissensmanagementmaßnahmen wirkt sich positiv auf die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts aus.
H 152.	Innerbetriebliche Umwelt- oder Nachhaltigkeitsmanagementsysteme wirken sich positiv auf die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts von Innovationen aus.
H 153.	Der Reifegrad der Umwelt- oder Nachhaltigkeitsmanagementsysteme hat einen negativen Einfluss auf den Nachhaltigkeitseffekt.
H 154.	Die Nutzung von Instrumenten der Trend- und Zukunftsforschung wirken sich positiv auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen aus.
H 155.	Eine Kombination aus interner und externer Zukunftsforschung hat positive Auswirkungen auf die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts.
H 156.	Die Integration der Erkenntnisse aus der Trend- und Zukunftsforschung in die innerbetrieblichen Prozesse hat positive Auswirkungen auf den Nachhaltigkeitseffekt.
H 157.	Mit Zunahme des Nachhaltigkeitseffekts wächst die Bedeutung der innerbetrieblichen Promotoren für die Bereiche Nachhaltigkeit, Umwelt, Innovation sowie Corporate Social Responsibility.
H 158.	Die Größe des Promotorennetzwerks hat einen positiven Einfluss auf die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts.
H 159.	Die Integration von Wertschöpfungsstufen innerhalb der Unternehmen wirkt sich positiv auf den Nachhaltigkeitseffekt der von ihnen eingeführten Innovationen aus.
Äußere Unternehmensmerkmale	
H 160.	Die Unternehmensgröße wirkt sich positiv auf den Nachhaltigkeitseffekt aus.
H 161.	Das Alter des Unternehmens wirkt sich positiv auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen aus.
H 162.	Innovationen mit einem stärkeren Nachhaltigkeitseffekt erleichtern den Unternehmen den Zugang zu internationalen Märkten.
H 163.	Die Vergrößerung des Aktionsradius der Unternehmen wirkt sich positiv auf die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts von Innovationen aus.
H 164.	Es bestehen Zusammenhänge zwischen der Branchenzugehörigkeit und dem Nachhaltigkeitseffekt. Eine Zugehörigkeit zu den Branchen Hochbau, Forschung und Entwicklung im Bereich der Ingenieurwissenschaften sowie im Facility Management wirken sich positiv aus, eine Zugehörigkeit zur Branche des Bauhandels wirkt sich negativ aus.
H 165.	Die Zentralität des Unternehmensstandortes wirkt sich negativ auf die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts aus.
Unternehmensexterne Netzwerke	
H 166.	Die Größe des Informationsnetzwerks hat einen positiven Einfluss auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen.
H 167.	Die Einbeziehung von Mitarbeitern, Lieferanten, Ansprechpartnern aus anderen Abteilungen im Konzern sowie von Publikationen und Patentinformationen in das Informationsnetzwerk wirkt positiv auf den Nachhaltigkeitseffekt.
H 168.	Die Teilnahme an Innovationskooperationen hat einen positiven Einfluss auf den Nachhaltigkeitseffekt.
H 169.	Die Einbindung von öffentlichen Forschungsinstitutionen in das Kooperationsnetzwerk beeinflusst den Nachhaltigkeitseffekt der Innovationen positiv.

Unternehmensexterne Einflussfaktoren	
H 170.	Der Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen, die durch die Marktnachfrage ausgelöst wurden, ist höher als der von Innovationen, die durch andere Faktoren ausgelöst wurden
H 171.	Nachfrageorientierte Innovationsziele wirken positiv auf den Nachhaltigkeitseffekt.
H 172.	Market Pull-Faktoren wirken sich positiv auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen aus.
H 173.	Vorangegangene organisatorische Neuerungen als Innovationsauslöser wirken sich positiv auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen aus.
H 174.	Innovationen mit starken Nachhaltigkeitseffekten sind in besonderem Maße pfadabhängig.
H 175.	Gesetze und Regulierungen haben einen positiven Effekt auf die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts der durch sie ausgelösten Innovationen.
H 176.	Der Ankündigungseffekt von zukünftigen Gesetzen und Regulierungen wirkt sich positiv auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen aus.
H 177.	Selbstverpflichtungen wirken sich positiv auf Innovationen mit einem starken Nachhaltigkeitseffekt aus.
H 178.	Regulative Innovationshindernisse haben eine größere Bedeutung für Innovationen mit mittleren und starken Nachhaltigkeitseffekten.
H 179.	Öffentliche Subventionen haben einen positiven Einfluss auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen.
H 180.	Ein Mangel an öffentlicher Förderung ist in besonderem Maße für die Entwicklung von Innovationen mit mittleren und starken Nachhaltigkeitseffekten ein Hindernis.
H 181.	Der Druck der Zivilgesellschaft als Auslöser von Innovationen wirkt sich positiv auf den Nachhaltigkeitseffekt dieser Innovationen aus.
H 182.	Eine Serviceorientierung des Wettbewerbs wirkt sich negativ auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen aus.
H 183.	Die Absatzmärkte für Innovationen mit stärkeren Nachhaltigkeitseffekten sind kleinteiliger strukturiert und intransparenter.
H 184.	Unternehmen, die Innovationen mit stärkeren Nachhaltigkeitseffekten einführen, fühlen sich in besonderem Maße durch Substitution bedroht.

Tab. 128: Hypothesen: Einflussfaktoren auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen

Zusammenhang zwischen ökonomischem Innovationserfolg, Innovationsgrad und Nachhaltigkeitseffekt	
H 185.	Mit zunehmendem Neuigkeitsgrad nimmt auch der durch Produktinnovationen generierte Umsatzanteil zu.
H 186.	Ein höherer Innovationsgrad wirkt sich positiv auf den Anteil von Innovationen mit starken Nachhaltigkeitseffekten aus.
H 187.	Innovationen mit starken Nachhaltigkeitseffekten sind zu einer größeren Wahrscheinlichkeit radikale Innovationen als Innovationen mit einem schwächeren Nachhaltigkeitseffekt.
H 188.	Innovationen mit starken Nachhaltigkeitseffekten sind zu einer größeren Wahrscheinlichkeit radikale Innovationen als Innovationen mit einem schwächeren Nachhaltigkeitseffekt.

Tab. 129: Zusammenhang der Erfolgsgrößen von Innovationen

10.3 Zusammenfassung der Einzelhypothesen in einem Modell

In dem Schildkrötenmodell, welches auf Arbeiten von Hemmelskamp (1998 und 1999) zurückgeht und durch Ahrens (2006) sowie Fichter und Antes (2007: 56) ergänzt wurde, ist bereits ein Set von 6 externen Basisdeterminanten für Nachhaltigkeitsinnovationen erfasst: Der Technologiedruck, der Nachfragesog, der regulative Druck, der regulative Sog, der zivilgesellschaftliche Druck sowie der durch Visionen und Leitbilder ausgelöste Sog. Die Ergebnisse der deskriptiven Analyse bestätigen die Bedeutsamkeit dieser Determinanten, ergeben darüber hinaus aber einen Ergänzungsbedarf hinsichtlich der Faktoren Wettbewerbsdruck und Wettbewerbsprofil. Die Determinante Wettbewerbsdruck enthält die fünf Wettbewerbskräfte nach Porter (1998) Rivalität unter den Wettbewerber, Bedrohung durch neue Anbieter, Verhandlungsmacht der Lieferanten, Verhandlungsmacht der Kunden, Substitutionsgefahr durch Ersatzprodukte und beschreibt das Potential der Unternehmen, in der betrachteten Branche nachhaltige Wettbewerbsvorteile zu erzielen. Die Determinante Wettbewerbsprofil erfasst die Faktoren, die die strategische Ausrichtung des Wettbewerbs prägen, damit Einfluss auf die Art der Nachfrage nehmen und somit förderlich oder hemmend auf den Innovationsprozess einwirken können.

Aus der bildlichen Zusammenfassung der Hypothesen (s. Abb. 216) ergibt sich ein Model, welches dem Steuerrad eines Schiffes ähnelt. Die „Felge“ des Steuerrads besteht aus 3 inneren und 2 äußeren Kreisen: Dem Unternehmenskern, der Organisations- und Managementebene sowie der äußeren Unternehmensebene, die umgeben sind von der engeren und der weiteren Unternehmensumwelt. In den inneren 3 Kreisen sind die unternehmensinternen Erfolgsdeterminanten verortet, die den Bereichen Ressourcen, Organisation und Management sowie äußere Unternehmensmerkmale zugeordnet werden können. Die Speichen oder „Spaken“ des Steuerrads symbolisieren die 8 externen Determinanten des Innovationserfolges:

- Nachfragesog /Market Pull
- Technologiedruck / Technology Push
- Regulativer Druck / Regulatory Push
- Regulativer Sog / Regulatory Pull
- Zivilgesellschaftlicher Druck / Shareholder Push
- Visionsog / Vision Pull
- Wettbewerbsdruck / Competitive pressure
- Wettbewerbsprofil / Competitive profile

Das Unternehmen und die Unternehmensumwelt werden zudem von 3 Arten von Netzwerken durchzogen:

- Das unternehmensinterne Netzwerk (Boundary Spanning), welches verschiedene Wertschöpfungsstufen in einem Unternehmen integriert und diese abteilungsübergreifend an den Innovationsprozessen beteiligt,
- Das Informationsnetzwerk, welches verschiedenste Informationsquellen in den Innovationsprozess miteinbezieht sowie
- Das Kooperationsnetzwerk, welches Partner innerhalb und außerhalb der Wertschöpfungskette in unternehmenseigene Innovationsprojekte einbindet.

Je nach Phase des Innovationsprozesses und betrachteter Erfolgsgröße verändern sich die Determinanten in Stärke und Richtung der durch sie ausgelösten Effekte.

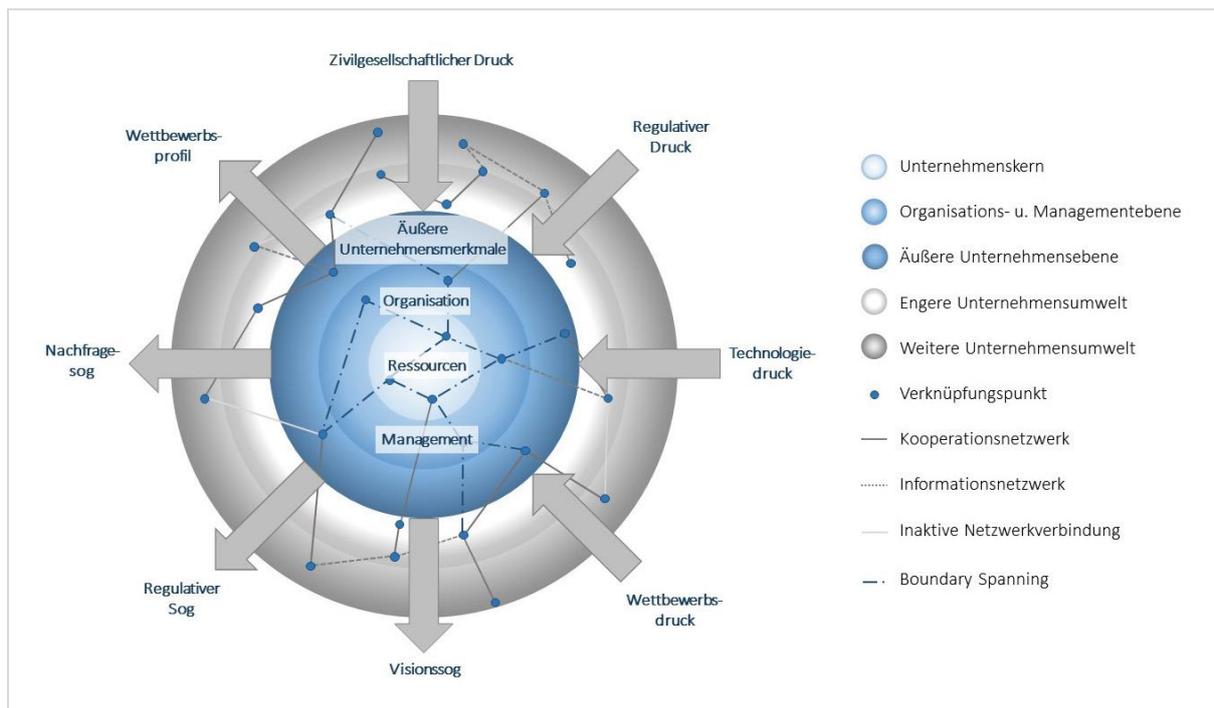


Abb. 216: Steuerrad der Innovationsdeterminanten in der Wertschöpfungskette Immobilien

11 Determinanten nachhaltiger Innovationen in der Wertschöpfungskette Immobilien - eine ökonometrische Untersuchung

Die ökonometrische Untersuchung teilt sich in einen prozessbezogenen und einen erfolgsbezogenen Teil. Die prozessbezogene Analyse fokussiert auf die unterschiedlichen Entscheidungszeitpunkte im Innovationsprozess und die daraus resultierenden Vergleichsgruppen Nicht-Innovationsaktive/Innovationsaktive, Inventor/Innovator sowie konventionelle /nachhaltige Innovatoren. Die Frage, von der diese Analyse geleitet wird, lautet: Welche internen und externen Einflussfaktoren erhöhen bzw. verringern die Wahrscheinlichkeit, dass Unternehmen a) Innovationsaktivitäten aufnehmen, b) Innovationsprozesse erfolgreich abschließen sowie c) nachhaltige Innovationen entwickeln und erfolgreich in den Markt einführen. Die hierfür gewählte Untersuchungsmethodik ist die der binären logistischen Regression, bei der die abhängige Variable nur zwei Werte (0,1) annehmen kann (s. Abb. 217). Das logistische Regressionsmodell beantwortet die Frage, ob die unabhängigen Variablen einen Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit haben, dass die abhängige Variable den Wert 1 annimmt. Darüber hinaus ist die Stärke des jeweiligen Einflusses ablesbar. Die Formel für die logistische Regressionsfunktion ist dabei wie folgt:

$$P(y = 1) = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$

mit

$P(y = 1)$ = Wahrscheinlichkeit, dass $y = 1$

e = Basis des natürlichen Logarithmus, Eulersche Zahl

z = Logit (lineares Regressionsmodell der unabhängigen Variablen)

Abb. 217: Logistische Regressionsfunktion

z , der sogenannte Logit, stellt dabei ein lineares Regressionsmodell mit der folgenden Gleichung dar (s. Abb. 218)

$$z = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_1 + \beta_2 \cdot x_2 + \beta_3 \cdot x_3 + \dots + \beta_n \cdot x_n + \varepsilon$$

mit

x_k = unabhängige Variablen

β_k = Regressionskoeffizienten

ε = Fehlerwert

Abb. 218: Gleichung des Logit einer logistischen Regressionsgleichung

Die erfolgsbezogene Analyse untersucht den Einfluss der internen und externen Faktoren des Hypothesenmodells auf die Erfolgsgrößen *Ökonomischer Innovationserfolg*, *Innovationsgrad* und *Nachhaltigkeitseffekt*. Da es sich bei den abhängigen Variablen um metrische bzw. kategoriale Variablen handelt, wird als Untersuchungsmethodik eine multiple lineare Regressionsanalyse gewählt. Das lineare

Regressionsmodell beantwortet die Fragen, ob die unabhängigen Variablen die Werte der abhängigen Variablen beeinflussen, ob dieser Einfluss zu einer Verringerung oder Steigerung der Werte der abhängigen Variable führt und wie stark der Einfluss der jeweiligen unabhängigen Variable auf die Werte der abhängigen Variable ist. Die Formel für die lineare Regressionsfunktion lautet dabei wie folgt (s. Abb. 219):

$$y = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_1 + \beta_2 \cdot x_2 + \beta_3 \cdot x_3 + \dots + \beta_n \cdot x_n + \varepsilon_i$$

mit

y = Schätzer der abhängigen Variable

x_n = unabhängige Variablen

β_n = Regressionskoeffizienten

ε = Fehlerterm

i = Index

Abb. 219: Funktionsgleichung der linearen Regressionsanalyse

Die ökonomischen Analysen bauen auf den Ergebnissen der deskriptiven Analyse auf und fokussieren auf die dort als relevant ermittelten Einflussfaktoren. Darüber hinaus wird versucht, die einzelnen Kategorien des Hypothesenmodells möglichst komplett in den Modellen zu erfassen. Der Bereich Adoption und Diffusion wird mit einer deutlich geringeren Anzahl an Hypothesen analysiert, die sich ausschließlich auf die Beantwortung weniger Einzelfragen fokussieren. Da es sich bei den Variablen um kategoriale Variablen handelt, wird auch hier die Methodik der linearen Regressionsanalyse gewählt.

11.1 Entscheidungsrelevante Determinanten im Innovationsprozesses

Die prozessuale Analyse betrachtet die Auswirkungen der Einflussfaktoren des Hypothesenmodells auf die im Verlauf des Innovationsprozesses zu fallenden „Entscheidungen“: Die Aufnahme von Innovationsaktivitäten, den Abschluss der Innovationsprozesse, die Entwicklung und Einführung von Nachhaltigkeitsinnovationen. Diese Entscheidungen sind weniger als ein bewusstes Handeln der Unternehmen zu verstehen, als vielmehr als Gabelungen in einem verzweigten Entscheidungsbaum. Die Frage, die sich hieraus ergibt, ist die nach den determinierenden Faktoren, die es den Unternehmen ermöglichen, die jeweils zum Erfolg führenden Pfade zu betreten.

11.1.1 Determinanten innovationsaktiver Unternehmen in der Wertschöpfungskette Immobilien

Die Entscheidung Innovationsaktivitäten aufzunehmen wird, wie aufgrund der Ergebnisse der deskriptiven Analyse zu erwarten war, stark von dem Vorhandensein unternehmensinterner Ressourcen geprägt. Im Vordergrund steht hier die Ressource Wissen: Sowohl die Verfügbarkeit des Humankapitals als auch dessen Qualifikation und kontinuierliche Weiterbildung bilden wichtige Säulen, die es Unternehmen erlauben, innovationsaktiv zu werden. Alle Faktoren in diesen Bereichen haben sich als signifikant bestätigt:

- Mangel an geeignetem Fachpersonal
- Qualifikation der Mitarbeiter
- sowie das Vorhandensein eines betrieblichen Wissensmanagementsystems aus dem Bereich der unternehmensinternen Organisations- und Managementinfrastruktur.

Förderlich wirken darüber hinaus aus diesem Bereich neben der Nutzung von Instrumenten der Trend- und Zukunftsforschung auch die innerbetrieblichen Promotoren. Als signifikant positiv für die Aufnahme von Innovationsaktivitäten bestätigt die binäre logistische Regressionsanalyse den Einfluss der Promotoren in den Bereichen Innovationsmanagement und Corporate Social Responsibility. Zudem wirkt sich die Integration von Wertschöpfungsstufen in den Unternehmen signifikant positiv aus. Zu den äußerlichen Unternehmensmerkmalen, die es Unternehmen in der Wertschöpfungskette Immobilien erleichtern, sich für das Risiko, innovationsaktiv zu werden, zu entscheiden zählen:

- die Unternehmensgröße,
- die Internationalität der unternehmerischen Aktivitäten,
- sowie ein Unternehmensstandort in den westdeutschen Bundesländern.

Der Einfluss der Zentralität des Unternehmensstandortes erweist sich im Zusammenspiel mit den anderen Determinanten als nicht signifikant. Die Auswirkung der Zugehörigkeit zu einer der Teilbranchen wurde in verschiedenen Analysevarianten überprüft und ergab jeweils keine signifikanten Ergebnisse. Da in einer Regressionsanalyse nur eine begrenzte Anzahl an Variablen einfließen kann, wurde im endgültigen Modell auf die Variable *Branchenzugehörigkeit* zugunsten von anderen Variablen verzichtet. Eine mangelnde Innovationsbereitschaft der Lieferanten hemmt die Aufnahme von Innovationsaktivitäten. Dies ist angesichts der signifikant kleinteiligeren Lieferantenstruktur der nicht-innovationsaktiven Unternehmen nachvollziehbar (s. Tab. 49, Kap. 10.1.5). Eine mangelnde Innovationsbereitschaft der Kunden wirkt sich hingegen nicht signifikant aus, was auf eine geringe Bedeutung der Nachfragefaktoren in diesem Abschnitt des Prozesses hinweist. Tatsächlich bestätigt sich der Einfluss der Markt-Pull-Faktoren nicht. Weder die in der deskriptiven Analyse ermittelte signifikant positivere Beurteilung der jetzigen und der zukünftigen Entwicklung auf dem eigenen Hauptabsatzmarkt durch die innovationsaktiven Unternehmen, noch die seitens der nicht-innovationsaktiven Vergleichsgruppe als intransparent gewertete Nachfrage sind in Relation zu den anderen Faktoren in ihrem Einfluss signifikant. Einzig fehlende Marktinformationen, die als größere Distanz der Unternehmen zu ihren Kunden interpretiert werden können, wirken sich negativ auf die Aufnahme von Innovationsaktivitäten aus. Die Relevanz der (externen) Technology Push-Faktoren für die Entscheidung, innovationsaktiv zu werden, konnte im Rahmen der ökonometrischen Analyse nur bedingt überprüft werden, da zum einen die Fragenblöcke Innovationsauslöser und Innovationsziele sich nur an

innovationsaktive Unternehmen richteten und zum anderen die Determinante Pfadabhängigkeit nur in der 2018 Umfrage behandelt wurde und damit nur getrennt von den Innovationshindernissen ausgewertet werden kann, die wiederum nur in der 2016 Befragung erfasst wurden. Zudem ist die Anzahl der Unternehmen, die an beiden Umfragen teilgenommen hat, nur sehr gering (n=114). In der vorliegenden Analyse wurde zugunsten einer Auswertung der Innovationshemmnisse entschieden, aufgrund deren insgesamt größerer inhaltlicher Aussagekraft für diese Fragestellung.

Als Proxy für die Relevanz von Technology Push-Faktoren aus dem Unternehmensumfeld wurde die Bedeutung eines auf Technologieführerschaft ausgerichteten Wettbewerbs sowie der Innovationshindernisse *Mangelnde technische Information* sowie *Mangelnde Innovationsbereitschaft der Lieferanten* herangezogen. Während das Innovationshemmnis der fehlenden technologischen Informationen in seinem Einfluss nicht signifikant ist, wirkt sich eine in dem eigenen Hauptabsatzmarkt vorherrschende Ausrichtung auf einen technologiegeprägten Wettbewerb signifikant positiv sowie eine mangelnde Innovationsbereitschaft der Lieferanten signifikant negativ aus. Die Ergebnisse lassen in der Zusammenschau auf einen Einfluss der Technology Push-Faktoren aus dem Unternehmensumfeld schließen. Anders als nach den Ergebnissen der deskriptiven Analyse erwartet wurde, zeigt sich auch eine Relevanz der Regulatory Push-Faktoren für die Entscheidung innovationsaktiv zu werden. Langwierige Verwaltungs- und Planungsverfahren sowie eine restriktive Gesetzgebung wirken sich auf diesen Entschluss signifikant negativ aus. *Uneinheitliche Regulierungen und Standards* sowie ein Mangel an öffentlicher Förderung korrelieren positiv mit der Entscheidung der Unternehmen, innovationsaktiv zu werden. Die externen Determinanten Vision Pull sowie Shareholder Push wurden im Rahmen der Frage nach Innovationsauslösern erfasst und können somit für nicht-innovationsaktive Unternehmen nicht ausgewertet werden. Das Wettbewerbsprofil ist von hoher Relevanz für die Bereitschaft der Unternehmen, das Risiko von Innovationsaktivitäten auf sich zu nehmen. Während eine Ausrichtung des Wettbewerbs auf eine Technologieführerschaft sowie auf Produktvariation wie erwartet positive Auswirkungen hat, ist eine Nachfrage, die sich vornehmlich an Preis-, Service- oder Qualitätskriterien orientiert, signifikant negativ für die Aufnahme von Innovationsaktivitäten. Negative Auswirkungen auf die Entscheidung, innovationsaktiv zu werden, haben die folgenden den Wettbewerbsdruck erhöhenden Faktoren:

- Wettbewerbsdruck durch ausländische Anbieter
- Intransparentes Handeln der Konkurrenz
- Substitutionsgefahr durch Ersatzprodukte.

Die Betrachtung der Kosten und Risiken zeigt positive und negative Effekte. Hohe Innovationskosten und deren lange Amortisationszeiten beeinflussen die Aufnahme von Innovationsaktivitäten positiv. Negativ wirkt hingegen die Erwartung geringer Innovationsrenditen. Zusammenfassend sind zum Zeitpunkt der Entscheidung für oder gegen die Aufnahme von Innovationsaktivitäten die folgenden Faktorengruppen relevant:

- Unternehmensinterne Ressourcen
- Organisations- und Managementinfrastruktur
- Unternehmensinterne Netzwerke

- Technology Push-Faktoren
- Regulatory Push-Faktoren
- Wettbewerbsprofil
- Wettbewerbsdruck.

Die nachstehende Tabelle (Tab. 130) zeigt die Ergebnisse der binären logistischen Regressionsanalyse bezüglich der Determinanten innovationsaktiver Unternehmen in der Wertschöpfungskette Immobilien.

Ergebnisse der binären logistischen Regressionsanalyse					
Abhängige Variable: Innoactiv					
1 Ausübung von Innovationsaktivitäten im Untersuchungszeitraum					
0 keine Ausübung von Innovationsaktivitäten im Untersuchungszeitraum					
Unabhängige Variablen					
<i>Ressourcen</i>			<i>Regulativer Rahmen</i>		
Academics	1,011**	(0,003)	ObPubFunding	1,689*	(0,209)
ObInsideCapital	0,546*	(0,260)	ObAdministration	0,627*	(0,222)
ObOutsideCapital	2,845**	(0,252)	ObNonuniReg	2,147**	(0,252)
ObSkilledPers	0,594**	(0,177)	ObRestrictLaws	0,583*	(0,217)
ObEquipment	0,418**	(0,323)			
<i>Organisation u. Management</i>			<i>Wettbewerbsprofil</i>		
CoFo	3,506**	(0,196)	Price	0,476**	(0,167)
Knowledge	1,708**	(0,164)	Quality	0,586**	(0,192)
EMS	1,459	(0,255)	Service	0,575**	(0,233)
PromoSustain	0,874	(0,2169)	TecLead	2,342**	(0,209)
PromoEco	0,788	(0,214)	Flexibility	0,710	(0,220)
PromoCSR	1,682*	(0,223)	Variety	1,835**	(0,170)
PromoInno	3,476**	(0,221)			
ObInternResist	2,231*	(0,314)	<i>Wettbewerbsdruck</i>		
BoundarySpanning	1,433**	(0,111)	InterComp	0,308**	(0,339)
<i>Netzwerke</i>			EasySubstitution	1,018	(0,270)
ObCoop	1,074	(0,263)	MarketEntries	1,362	(0,236)
ObInnoClient	1,339	(0,208)	IntransCompetition	0,546*	(0,257)
ObInnoSupplier	0,492*	(0,277)	IntranspDemand	1,379	(0,229)
ObMarketInfo	0,480*	(0,409)	ObMarketdominance	1,918**	(0,217)
ObTecInfo	1,960	(0,399)	ObSubstitution	0,495**	(0,198)
<i>Kosten und Risiken</i>			<i>Äußere Unternehmensmerkmale</i>		
ObHighCosts	1,861**	(0,205)	Age	1,001	(0,002)
ObIntransCosts	1,047	(0,229)	Size	1,607**	(0,066)
ObAmortisation	1,482⁺	(0,224)	ExportRatio	1,030⁺	(0,015)
ObYield	0,661⁺	(0,222)	Turnover	1,000	(0,000)
ObTecRealisation	1,295	(0,247)	EastWest	0,431**	(0,205)
ObMarketChances	0,969	(0,252)	Centrality	1,053	(0,053)
DevDemandnow	0,950	(0,100)			
DevDemandfut	0,977	(0,100)	Konstante	0,046	(0,500)
Binäre logistische Regression, berichtet Odds Ratios, Standardfehler in Klammern, Anzahl der Beobachtungen n=408, Chi ² (50) = 61**, Nagelkerkes R ² =0,456. +, *, ** geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder. Die Odds Ratios metrischer Variablen wurden für die jeweiligen Mittelwerte kalkuliert.					

Tab. 130: Determinanten innovationsaktiver Unternehmen in der Wertschöpfungskette Immobilien

Die Zusammenfassung der Ergebnisse in graphischer Form zeigt das „Steuerrad der Innovationserfolgsdeterminanten“ in der folgenden Ausprägung (s. Abb. 220). Die Stärke des Einflusses wird durch eine dunklere (stark) bzw. hellere Färbung (schwach) wiedergegeben. Helle Netzwerkverbindungen stehen für inaktive /nicht vorhandene Netzwerkbeziehungen.

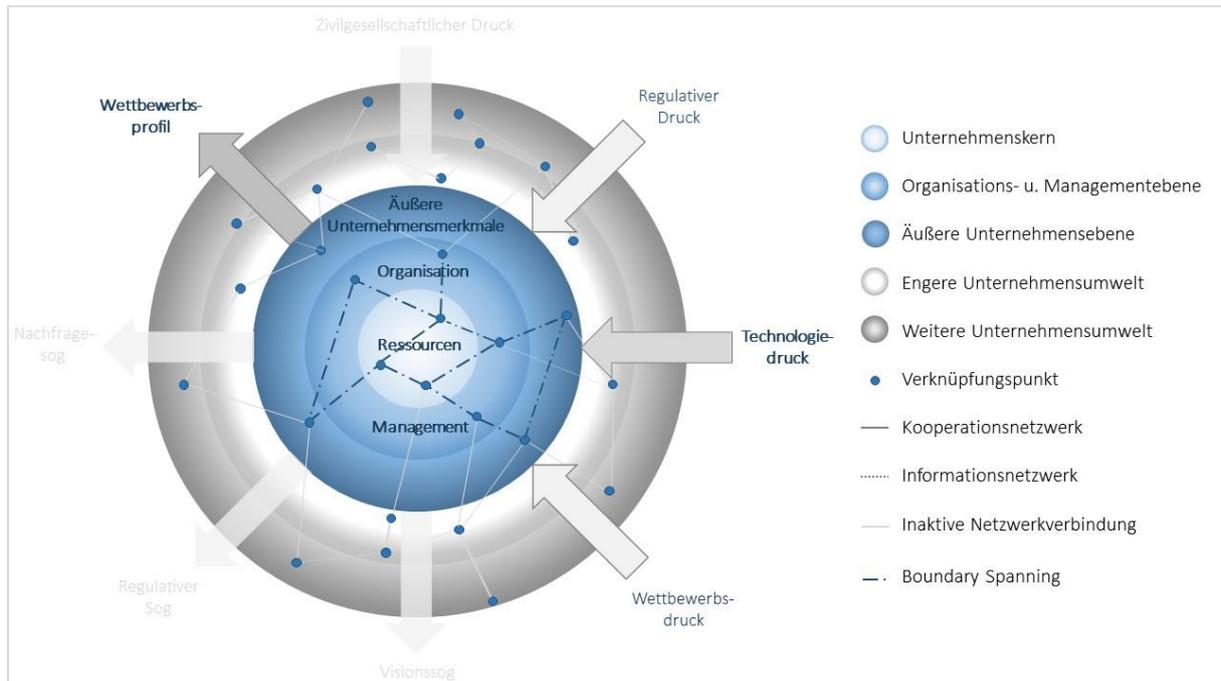


Abb. 220: Steuerrad der Erfolgsdeterminanten innovationsaktiver Unternehmen in der Wertschöpfungskette Immobilien

11.1.2 Determinanten innovativer Unternehmen in der Wertschöpfungskette Immobilien

Der aufgrund der Ergebnisse in der deskriptiven Analyse erwartete negative Einfluss der Akademikerquote wird in der ökonometrischen Untersuchung nicht bestätigt. Die Bedeutung des Humankapitals tritt insgesamt in den Hintergrund. Weder das Qualifikationsniveau der Mitarbeiter, noch der Mangel an Fachkräften wirken signifikant auf den Erfolg von Innovationsprozessen. Dafür dominieren bei den unternehmensinternen Ressourcen die finanziellen Faktoren. Während sich der positive Einfluss der Innovationsintensität im Zusammenspiel mit den anderen Faktoren nicht als signifikant durchsetzt, zeigt sich die Aufteilung des Innovationsbudgets von deutlicher Relevanz für den erfolgreichen Abschluss von Innovationsprojekten. Positiv wirken sich die folgenden Aufwendungen aus:

- Interne Forschung und Entwicklung
- Weiterbildung für Innovationen
- Technische Ausstattung und IT
- Vorbereitung für Vertrieb und Produktion.

Einen negativen Einfluss zeigen hingegen Aufwendungen für den Erwerb externen Know-hows. Aus dem Bereich der Organisations- und Managementinfrastruktur bestätigt sich der positive Einfluss der Promotoren und der Nutzung von Instrumenten der Trend- und Zukunftsforschung. Das Vorhandensein eines Wissensmanagementsystems verringert hingegen die Wahrscheinlichkeit eines erfolgreichen Abschlusses eines Innovationsprojekts. Dies scheint auf den ersten Blick widersprüchlich zum positiven

Effekt der Aufwendungen für Weiterbildung. Möglicherweise lässt sich dies durch die Fokussierung der Innovationsaufwendungen auf innovationsrelevantes Wissen erklären, welches im Gegensatz zu den durch Wissensmanagementmaßnahmen generierten Informationen stärker spezifiziert und für die Nutzung im Rahmen von Innovationsprozessen zugeschnitten ist.

Die äußeren Unternehmensmerkmale verlieren in dieser Innovationsphase an Relevanz. Die vermuteten Effekte des Unternehmensalters und der Unternehmensgröße erweisen sich im Zusammenwirken mit den anderen Determinanten als nicht signifikant. Auch Analysen mit den logarithmierten und potenzierten Größen zeigen keine signifikanten Einflüsse. Eine starke internationale Ausrichtung der Unternehmensaktivitäten verringert zudem die Erfolgswahrscheinlichkeit der Innovationsaktivitäten. Auch die Bedeutung der unternehmensinternen und –externen Netzwerke verändert sich. Trotz der signifikanten Unterschiede zwischen Inventoren und Innovatoren in der Anzahl integrierter Wertschöpfungsstufen ist in der ökonometrischen Analyse kein signifikanter Effekt ablesbar. Informations- und Kooperationsnetzwerke verringern sogar die Erfolgchancen von Innovationsprojekten in dieser Prozessphase.

Wie aufgrund der Ergebnisse der deskriptiven Analyse erwartet, bestätigen sich die Erfolgsrelevanz eines durch Technologieführerschaft geprägten Wettbewerbs sowie die negativen Auswirkungen einer Ausrichtung auf Produktvarianten. Letzteres ist im Zusammenhang mit der sich negativ auswirkenden Substitutionsgefahr durch Ersatzprodukte nachvollziehbar. Produktvarianten, die nur geringfügige Modifikationen bereits vorhandener Produkte darstellen, besitzen ein geringeres Differenzierungspotential und laufen daher eher Gefahr durch Konkurrenzprodukte substituiert zu werden. Während sich Markteintritte neuer Konkurrenten positiv auf die Erfolgswahrscheinlichkeiten auswirken, verringert ein zunehmender Wettbewerbsdrucks durch ausländische Anbieter die Erfolgchancen und unterstreicht damit den negativen Einfluss der internationalen Unternehmenstätigkeit.

Die Relevanz der Market Pull-Faktoren für den Erfolg von Innovationsprojekten bestätigt sich. Neben einer Ausrichtung der Innovationsaktivitäten auf eine Erweiterung des Marktanteils wird auch das Innovationsziel einer Kostenreduzierung als nachfrageorientiert interpretiert. Beide Ziele zeigen signifikant positive Auswirkungen. Als Hinweis für die Bedeutung von Technology Push-Faktoren für den Erfolg dient der signifikant positive Effekt, der von einem technologieorientierten Wettbewerb ausgeht. Der Einfluss der Regulatory Push-Faktoren bestätigt sich nur teilweise: Eine Ausrichtung der Innovationsaktivitäten auf die Erfüllung von Normen und Standards erhöht die Erfolgswahrscheinlichkeiten der Innovationsprozesse signifikant, die Orientierung an Gesetzen und Regulierungen wirkt sich hingegen nicht signifikant aus. Die Ausrichtung der Innovationsziele auf nachhaltigkeitsrelevante Themen korreliert nicht signifikant (*Verbesserung sozialer Konditionen*) oder aber negativ mit den Erfolgsaussichten von Innovationen (*Schaffung umweltfreundlicher Produkte, Verbesserung der Arbeitsbedingungen*).

In einer gesonderten Analyse wurde die Relevanz der Innovationshindernisse für die Erfolgchancen von Innovationsprojekten untersucht. Auch wenn dies nicht die Einordnung der Effekte der Hindernisse im Vergleich zu den anderen Determinanten erlaubt, liefert auch diese Analyse wertvolle Hinweise, die die

Ergebnisse der vorangegangenen ökonometrischen Untersuchung bestätigen. Der Bereich Ressourcen wird auch hier dominiert von Finanzierungsfragen. Hohe Investitionskosten sowie geringe Renditeaussichten verringern die Wahrscheinlichkeit eines erfolgreichen Prozessabschlusses. Finanzierungsprobleme, insbesondere zu geringes Eigenkapital, korrelieren positiv mit dem Erfolg von Innovationen. Im Zusammenhang mit den positiven Effekten des Innovationsziels Kostenreduzierung könnte dies als Hinweis interpretiert werden, dass finanzielle Restriktionen eine Fokussierung auf Kosteneinsparungen bei Innovationen bewirken, die erfolgsrelevant sind. Auch die nicht signifikante bis negative Korrelation der Netzwerke spiegelt sich in den Innovationshindernissen wieder: Die mangelnde Innovationsbereitschaft von Kunden und Lieferanten ist nicht signifikant, Schwierigkeiten einen geeigneten Kooperationspartner zu finden, korrelieren sogar positiv mit der Wahrscheinlichkeit den Innovationsprozess erfolgreich abzuschließen.

Die Relevanz der Market Pull-Faktoren bestätigt sich durch die signifikant negativen Auswirkungen fehlender Marktinformationen und unsicherer Marktchancen. Dies unterstreicht die hohe Bedeutung, die in dieser Prozessphase der Nähe zum Kunden zukommt. Hemmnisse im Bereich technologischer Realisierbarkeit sowie fehlender technischer Informationen wirken sich hingegen positiv auf die Wahrscheinlichkeit eines erfolgreichen Projektabschlusses aus und könnten als Hinweis interpretiert werden, dass diese Hemmnisse z.B. durch eine notwendige Erhöhung des technologischen Anspruchs die Erfolgsaussichten von Innovationen verbessern. Ein ebenfalls positiver Einfluss geht von dem Regulatory Push-Faktoren aus, während sich ein Mangel an öffentlicher Förderung (Regulatory Pull) negativ auswirkt. In der Zusammenschau sind für den erfolgreichen Abschluss von Innovationen die folgenden Determinantengruppen relevant:

- Unternehmensinterne Ressourcen
- Organisations- und Managementinfrastruktur
- Äußere Unternehmensmerkmale
- Market Pull-Faktoren
- Technology Push-Faktoren
- Regulatory Push-Faktoren
- Regulatory Pull-Faktoren
- Wettbewerbsprofil
- Wettbewerbsdruck.

Die nachstehende Tabelle (Tab. 131) zeigt die Ergebnisse der binären logistischen Regressionsanalyse für die Determinanten innovativer Unternehmen in der Wertschöpfungskette Immobilien. Die Determinanten Visionszog sowie zivilgesellschaftlicher Druck wurden in der Vergleichsgruppe Inventoren / Innovatoren nicht abgefragt.

Ergebnisse der binären logistischen Regressionsanalyse				
Abhängige Variable: Innovativ				
1 Erfolgreiche Einführung einer Innovation in den Markt oder im Unternehmen im Untersuchungszeitraum				
0 keine erfolgreiche Einführung einer Innovation im Untersuchungszeitraum				
Unabhängige Variablen				
<i>Ressourcen</i>			<i>Nachfrage</i>	
Academics	1,001	(0,009)	AiMarketShare	9,227** (0,599)
InnoIntensity	1,093	(0,469)	AiCosts	1,197** (0,564)
InvIntRD	1,141**	(1,134)	<i>Regulativer Rahmen</i>	
InvExtRD	1,048	(0,726)	AiNorms	4,916* (0,707)
InvEquip	1,057*	(0,131)	AiLaws	0,715 (0,744)
InvExtKnowHow	0,577*	(0,683)	<i>Wettbewerbsprofil</i>	
InvFurtherEduc	2,001**	(0,597)	Price	0,599 (0,631)
InvPrepProdSales	1,106**	(0,968)	Quality	0,713 (0,640)
<i>Organisation / Management</i>			Service	0,401 (0,784)
EMS	0,205	(0,968)	TecLead	3,713* (0,637)
Knowledge	0,147**	(0,597)	Flexibility	0,339 (0,759)
CoFo	5,478*	(0,683)	Variety	0,261** (0,504)
SumPromo	1,625**	(0,185)	<i>Wettbewerbsdruck</i>	
BoundarySpanning	2,130	(0,469)	MarketEntries	9,826+ (1,366)
<i>Netzwerke</i>			IntransCompetition	0,690 (0,954)
SizeInfoNet	0,682**	(0,131)	IntransDemand	0,521 (1,030)
Coop	0,097**	(0,726)	InternComp	0,002** (1,552)
<i>Ext. Unternehmensmerkmale</i>			<i>Innovationsziele</i>	
Age	0,985	(0,010)	AiEcoProd	0,377+ (0,564)
Size	1,120	(0,241)	AiQuality	1,448 (0,605)
Turnover	1,000	(0,000)	AiSocial	2,520 (0,744)
ExportRatio	0,906**	(0,028)	AiWorkCond	0,181** (0,605)
EastWest	5,348	(1,134)	Konstante	
Centrality	1,015	(0,161)		0,013 (2,292)
Binäre logistische Regression, berichtet Odds Ratios, Standardfehler in Klammern, Anzahl der Beobachtungen n=130, Chi ² (39) = 224**, Nagelkerkes R ² =0,586. +, *, ** geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder. Die Odds Ratios metrischer Variablen wurden für die jeweiligen Mittelwerte kalkuliert.				

Tab. 131: Erfolgsdeterminanten innovativer Unternehmen in der Wertschöpfungskette Immobilien

Die Tabelle (Tab. 132) zeigt die Ergebnisse der binären logistischen Regressionsanalyse des Einflusses der Innovationshemmnisse auf den erfolgreichen Abschluss von Innovationsprozessen.

Ergebnisse der binären logistischen Regressionsanalyse			
Abhängige Variable: Innovativ			
1 Erfolgreiche Einführung einer Innovation in den Markt oder im Unternehmen im Unternehmen			
0 keine erfolgreiche Einführung einer Innovation im Untersuchungszeitraum			
Unabhängige Variablen			
<i>Innovationshindernisse</i>		ObInnoSupplier	1,244 (0,671)
ObHighCosts	0,324** (0,385)	ObMarketDominance	0,903 (0,450)
ObIntransCosts	0,474* (0,535)	ObReg	1,664** (0,180)
ObAmortisation	2,199 (0,487)	ObFinancing	17,733* (0,575)
ObYield	0,405* (0,425)	ObTecInfo	19,904** (0,861)
ObTecRealisation	4,833* (0,614)	ObPubFund	0,398 (0,409)
ObMarketChances	0,056* (0,576)	<i>Äußere Unternehmensmerkmale</i>	
ObInternResist	1,019 (0,639)	Size	0,989 (0,099)
ObInnoClient	1,231 (0,463)	Age	1,014 (0,006)
ObRessources	0,963 (0,421)	Konstante	5,129 (0,412)
ObMarketInfo	0,044** (0,809)		
ObCoopPartner	3,482* (0,577)		
Binäre logistische Regression, berichtet Odds Ratios, Standardfehler in Klammern, Anzahl der Beobachtungen n=133, Chi ² (19) = 92**, Nagelkerkes R ² =0,296. +, *, ** geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder. Die Odds Ratios metrischer Variablen wurden für die jeweiligen Mittelwerte kalkuliert.			

Tab. 132: Hemmnisse innovativer Unternehmen in der Wertschöpfungskette Immobilien

Die graphische Widergabe der Ergebnisse (s. Abb. 221) zeigt im Vergleich zu den Erfolgsdeterminanten zum Zeitpunkt der Aufnahme von Innovationsaktivitäten ein deutliches verändertes Bündel an relevanten Faktoren, die den erfolgreichen Abschluss von Innovationsprozessen mitbestimmen.

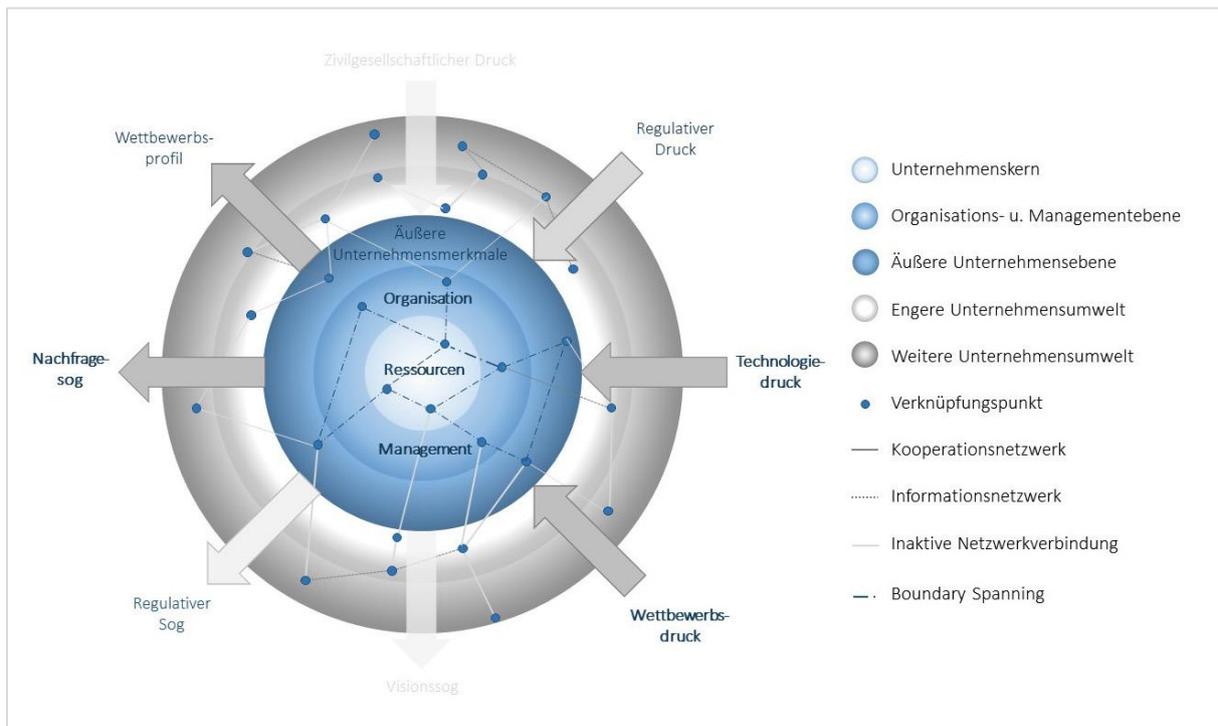


Abb. 221: Steuerrad der Erfolgsdeterminanten innovativer Unternehmen in der Wertschöpfungskette Immobilien

11.1.3 Determinanten nachhaltiger Innovatoren in der Wertschöpfungskette Immobilien

Die binäre logistische Regression bestätigt den erwarteten positiven Effekt des Qualifikationsniveaus der Mitarbeiter nicht. Überraschenderweise ist sogar eine schwach negative Korrelation ablesbar. Einen deutlich positiven Effekt auf den Erfolg von Nachhaltigkeitsinnovationen haben die Durchführung von Wissensmanagementmaßnahmen sowie das Vorhandensein betriebsinterner Promotoren. Der Einfluss der Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagementsysteme sowie der Trend- und Zukunftsforschung ist im Zusammenspiel der betrachteten Faktoren nicht signifikant.

Die Wirkung der unternehmensinternen und –externen Netzwerke differiert von den, aufgrund der deskriptiven Analyse erwarteten, Ergebnissen: Während sich der positive Einfluss der Kooperationsnetzwerke bestätigt, zeigen die Informationsnetze keine signifikanten Effekte und die Anzahl der in den Unternehmen integrierten Wertschöpfungsstufen korreliert sogar negativ mit dem Erfolg von Nachhaltigkeitsinnovationen. Von den äußeren Unternehmensmerkmalen zeigen die Exportquote sowie die Verortung des Unternehmensstandortes in Ost- oder Westdeutschland einen signifikanten Einfluss. Ein wachsender Exportanteil der Unternehmen verringert die Erfolgchancen von Nachhaltigkeitsinnovationen. Positiv beeinflusst werden die Erfolgsaussichten hingegen durch einen Unternehmensstandort in Ostdeutschland.

Alle untersuchten Market Pull-Variablen korrelieren signifikant positiv. Insbesondere das Innovationsziel der Eroberung neuer Märkte sowie die Nachfrage als direkter Innovationauslöser zeigen einen deutlichen Einfluss, etwas geringer ist der Effekt des Innovationsziels der Kosteneinsparung. Die externen Technology-Push-Faktoren wirken sich nicht signifikant aus. Signifikant positive Effekte zeigen die Regulatory Push-Faktoren auf den Erfolg von nachhaltigen Innovationen: Sowohl Gesetze und Regulierungen als auch Selbstverpflichtungen zur Erreichung nachhaltiger Ziele, die von der Branche oder dem Unternehmen eingegangen werden, erhöhen die Wahrscheinlichkeit der Entwicklung und erfolgreichen Einführung von nachhaltigen Innovationen signifikant. Während die öffentlichen Subventionen (inklusive Steuererleichterungen) signifikant negativ korrelieren mit dem Erfolg von Nachhaltigkeitsinnovationen, erhöhen sowohl nachhaltige Leitbilder und Visionen in Unternehmen und Branche und der Druck der Zivilgesellschaft die Erfolgchancen. Alle Faktoren, die den Wettbewerbsdruck erhöhen, zeigen einen signifikant negativen Einfluss. Neben den Markteintritten durch neue Konkurrenten ist dies auch die Intransparenz der Nachfrage und des Handelns der Konkurrenz. Bei den profilprägenden Wettbewerbsfaktoren wirkt sich erwartungsgemäß eine Ausrichtung des Marktes auf eine Flexibilität gegenüber den Kundenwünschen negativ aus. Die Verankerung von nachhaltigen Zielen bereits zu Beginn des Innovationsprozesses hingegen zeigt erwartungsgemäß einen positiven Einfluss auf die Erfolgsaussichten von nachhaltigen Innovationen. Die nachstehende Tabelle (Tab. 133) gibt die Ergebnisse der Regressionsanalyse im Detail wider.

Ergebnisse der binären logistischen Regressionsanalyse					
Abhängige Variable: EcoInno					
1 Innovation mit mittlerem bis starkem Nachhaltigkeitseffekt in wenigstens einer Kategorie					
0 Innovation mit nur geringem oder keinem nachhaltigen Effekt					
Unabhängige Variablen					
<i>Ressourcen</i>			<i>Regulation Push</i>		
Academics	0,982**	(0,007)	TrigLaws	10,475**	(0,546)
			TrigCommit	3,430*	(0,525)
<i>Organisation und Management</i>			<i>Regulation Pull</i>		
Knowledge	12,671**	(0,598)	TrigPubSub	0,112**	(0,617)
CoFo	0,414	(0,581)			
EMS	0,522	(0,920)	<i>Visionssoq</i>		
SumPromo	1,437*	(0,142)	TrigVision	2,598⁺	(0,561)
BoundarySpanning	0,300**	(0,358)	<i>Zivilgesellschaftlicher Druck</i>		
<i>Externe Netzwerke</i>			TrigShareholder	4,417**	(0,563)
SizeInfoNet	0,844	(0,115)	<i>Wettbewerbsprofil</i>		
Coop	7,750**	(0,703)	Price	1,736	(0,431)
<i>Äußere Unternehmensmerkmale</i>			TecLead	0,749	(0,439)
Size	0,670*	(0,207)	Flexibility	0,405*	(0,457)
Age	0,995	(0,009)	<i>Wettbewerbsdruck</i>		
Turnover	1,00	(0,000)	MarketEntries	0,194**	(0,550)
ExportRatio	0,851**	(0,050)	IntransDemand	0,079**	(0,732)
EastWest	4,592*	(0,680)	IntransComp	0,034**	(0,855)
<i>Market Pull</i>			<i>Nachhaltigkeitsziele</i>		
AiNewMarkets	3,282**	(0,429)	AiEcoProd	11,524**	(0,061)
AiCosts	1,332**	(0,061)	<i>Technologie Push</i>		
TrigDemand	9,138**	(0,541)	TrigTechDev	1,568	(0,454)
<i>Technologie Push</i>			TrigOrgDev	1,113	(0,435)
TrigTechDev	1,568	(0,454)	Konstante	0,173	(1,084)
TrigOrgDev	1,113	(0,435)	Binäre logistische Regression, berichtet Odds Ratios, Standardfehler in Klammern, Anzahl der Beobachtungen n=142, Chi ² (30) = 333**, Nagelkerkes R ² =0,682. ⁺ , *, ** geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder. Die Odds Ratios metrischer Variablen wurden für die jeweiligen Mittelwerte kalkuliert.		

Tab. 133: Erfolgsdeterminanten nachhaltiger Innovatoren in der Wertschöpfungskette Immobilien

In einer getrennten binären logistischen Regressionsanalyse wurden die Effekte von Innovationshindernissen sowie -aufwendungen auf die Entscheidung, Nachhaltigkeitsinnovationen zu entwickeln, untersucht. Für diese beiden Frageblöcke gab es keine ausreichenden Fallzahlen, um diese mit in das Gesamtmodell einfließen zu lassen. Signifikant positiv korrelieren die kostenbezogenen Hindernisse und unterstreichen damit den positiven Effekt, den eine Orientierung auf Kostenreduzierung für nachhaltige Innovationen hat. Auch die regulativen Hemmnisse wirken sich signifikant positiv aus. Negativ korrelieren mangelnde Ressourcen, insbesondere technische Ausstattung und IT sowie zu geringe Renditeaussichten der Innovationen. Auch die Aufteilung des Innovationsbudgets zeigt einen signifikanten Einfluss auf die Erfolgsaussichten von Nachhaltigkeitsinnovationen. Während Aufwendungen für eine interne und externe Forschung und Entwicklung sich nicht signifikant auswirken, haben Investition für die Vergabe von Forschungs- und Entwicklungsaufträgen an Dritte signifikant positive Effekte. In Zusammenhang mit der negativ korrelierenden Akademikerquote und dem positiven Effekt des Wissensmanagements lässt sich der

hochsignifikant negative Effekt von Aufwendungen für innovationsspezifische Weiterbildungen als weiterer Hinweis interpretieren, dass eine zu starke Spezifizierung des unternehmensinternen Wissens eher erfolgshinderlich für Nachhaltigkeitsinnovationen ist, jedoch ein großer Bedarf an unternehmens- und branchenexternem Wissen für die Entwicklung von Nachhaltigkeitsinnovationen besteht. Darüber hinaus zeigen auch Aufwendungen für die Markteinführung von Nachhaltigkeitsinnovationen signifikant positive Auswirkungen und bestätigen damit die These eines erhöhten Kommunikationsbedarf bei der Markteinführung von Nachhaltigkeitsinnovationen. Die folgende Tabelle (Tab. 134) zeigt die Ergebnisse der binären logistischen Regressionsanalyse zu den Innovationshemmnissen und Innovationsaufwendungen.

Ergebnisse der binären logistischen Regressionsanalyse					
Abhängige Variable: Ecolnno					
1 Innovation mit mittlerem bis starkem Nachhaltigkeitseffekt in wenigstens einer Kategorie					
0 Innovation mit nur geringem oder keinem nachhaltigen Effekt					
Unabhängige Variablen					
<i>Obstacles</i>			<i>Innovationsaufwendungen</i>		
ObCosts	11,421**	(0,556)	InnoIntensity	0,964	(0,278)
ObReturn	0,023**	(0,833)	InvIntRD	1,024	(0,022)
ObRisks	0,700	(0,540)	InvExtRD	1,071	(0,040)
ObPubFund	0,399	(0,682)	InvEquip	1,035	(0,022)
ObOrga	1,080	(0,580)	InvExtKnowHow	14,748**	(0,731)
ObReg	7,906**	(0,508)	InvMarketAct	1,195**	(0,729)
ObInfo	0,635	(0,445)	InvFurthEduc	0,070**	(0,052)
ObFinancing	0,334	(0,649)	Centrality	0,957	(0,169)
ObEquipment	0,045**	(0,689)	Konstante	0,517	(2,225)
PubFunding	0,303	(0,963)			
Binäre logistische Regression, berichtet Odds Ratios, Standardfehler in Klammern, Anzahl der Beobachtungen n=142, Chi ² (18) = 107**, Nagelkerkes R ² =0,507. +, *, ** geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder. Die Odds Ratios metrischer Variablen wurden für die jeweiligen Mittelwerte kalkuliert.					

Tab. 134: Hemmnisse und Innovationsaufwendungen nachhaltiger Innovatoren

In der Zusammenschau beider Analysen gehen von den betrachteten Faktorengruppen für den Erfolg nachhaltiger Innovationsprojekte die folgenden Auswirkungen aus:

- Ressourcen (negativ: Akademikerquote, Mangel an Equipment)
- Organisation und Managementinfrastruktur (positiv: Wissensmanagement und Promotoren)
- Netzwerke (negativ: Boundary Spanning, positiv: Kooperationsnetzwerke)
- Äußere Unternehmensmerkmale (negativ: Unternehmensgröße, Exportanteil, positiv: Unternehmensstandort Ostdeutschland)
- Market Pull (alle Faktoren positiv)
- Technology Push (alle Faktoren insignifikant)
- Regulation Push (alle Faktoren positiv)
- Visionszog (positiv)
- Zivilgesellschaftlicher Druck (positiv)
- Wettbewerbsprofil (negativ: Flexibilität)
- Wettbewerbsdruck (alle Faktoren negativ).

Die Multi-Impuls-These, wonach Umwelt- und Nachhaltigkeitsinnovationen von einem ganzen Bündel an Einflussfaktoren bestimmt werden (s. Kap. 1.2), wird bestätigt. Die folgende Abbildung (Abb. 222) zeigt die Ausprägungen des Steuerrades der Erfolgsdeterminanten für nachhaltige Innovationen.

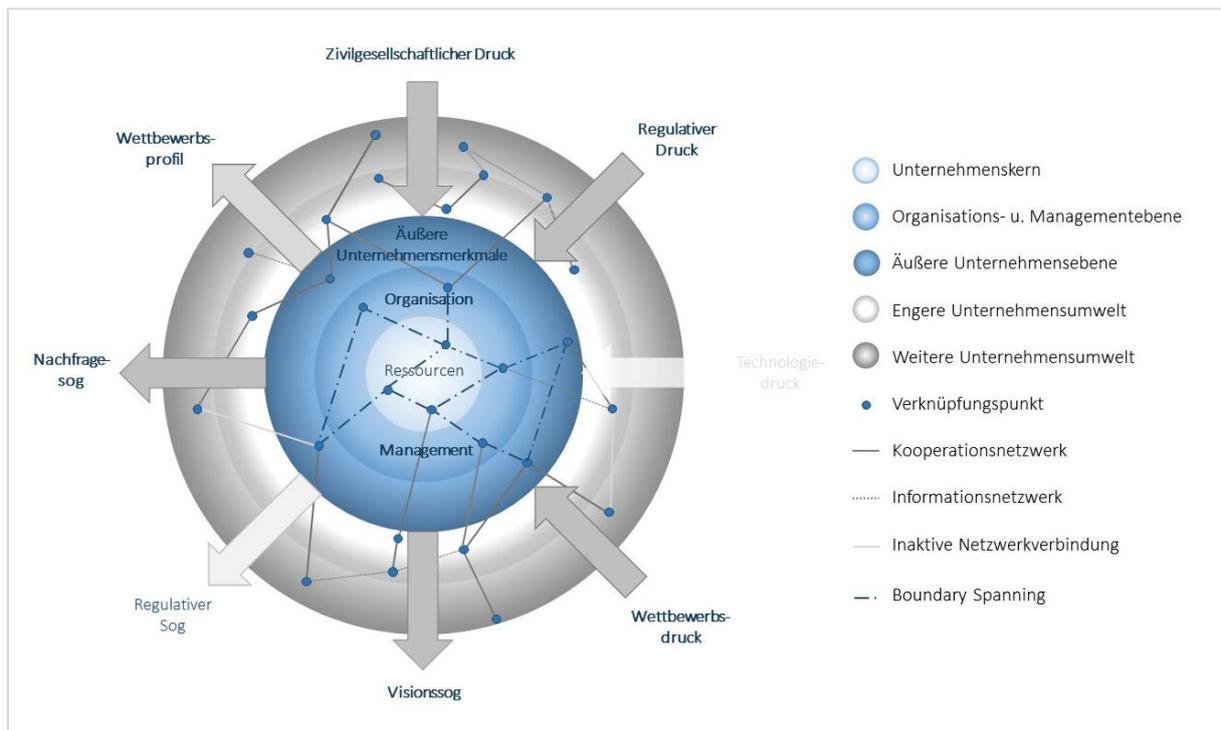


Abb. 222: Steuerrad der Erfolgsdeterminanten nachhaltiger Innovationen in der Wertschöpfungskette Immobilien

11.1.4 Determinanten der Adoptionsbereitschaft von Unternehmen

Die These eines positiven Zusammenhangs zwischen nachhaltigen Innovatoren und dem Grad der Adoption von nachhaltigen Neuerungen in deren Unternehmen bestätigt sich. Dies kann zum einen als eine größere Bereitschaft nachhaltiger Innovatoren zur Adoption von Innovationen interpretiert werden. Zum anderen ist dies aber auch ein Hinweis auf die Pfadabhängigkeit nachhaltiger Innovationen (s. Kap. 7.1). Wie aufgrund der deskriptiven Analyse zu erwarten war, erhöht die Absorptionsfähigkeit eines Unternehmens, gemessen in der Akademikerquote und der FuE-Intensität, die Wahrscheinlichkeit, dass diese Innovationen in ihre Firmen einführen und dort verbreiten: Beide Faktoren korrelieren signifikant positiv mit dem Adoptionsgrad. Ebenfalls in Übereinstimmung mit den bisherigen Ergebnissen bestätigt sich der positive Einfluss von Market Pull- und Regulatory Push-Faktoren. Hier erhöhen neben Gesetzen und Regulierungen auch Selbstverpflichtungen als Innovationsauslöser die Wahrscheinlichkeit der Innovationsadoption. Nicht bestätigt sich hingegen der erwartete positive Einfluss des Technologiedrucks. Dieser ist in Relation zu den anderen Determinanten in seinem Einfluss nicht signifikant. In Übereinstimmung mit diesem Ergebnis ist die negative Korrelation zwischen einem auf Technologieführerschaft ausgerichteten Wettbewerb und dem Adoptionsgrad zu sehen, in der deskriptiven Analyse war hier ein positiver Zusammenhang ermittelt worden.

Den Ergebnissen der deskriptiven Analyse entsprechend wirkt ein auf Produktvariationen ausgerichteter Wettbewerb positiv auf die Adoptionsbereitschaft von Unternehmen. Es erscheint nachvollziehbar, dass ein Wettbewerb, der vor allem Innovationen mit geringem Neuigkeitsgrad abfragt, sich auf Adoptionen von Innovationen – also auf Neuerungen mit dem geringsten

Innovationsgrad positiv auswirkt, während ein Technologiewettbewerb sich hier eher negativ auswirkt. Die lineare Regressionsanalyse bestätigt zudem die negative Wirkung einer intransparenten Nachfrage auf die Adoption von Innovationen und unterstreicht damit die Bedeutung der Nachfragefaktoren. Die nachstehende Tabelle zeigt die Ergebnisse der linearen Regressionsanalyse im Detail (s. Tab. 135).

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse				
Abhängige Variable: Adoption				
Grad der Adoption einer Neuerung durch ein Unternehmen				
5er-Skala mit 0=nicht eingeführt, 1=teilweise eingeführt bis 4=vollständig eingeführt				
Unabhängige Variablen				
EcolInno	1,683**	(0,461)	<i>VisionssoG</i>	
			TrigVision	-0,453 (0,380)
<i>Ressourcen</i>				
Academics	0,011*	(0,004)	<i>Wettbewerbsprofil</i>	
RDIntensity	0,088*	(0,041)	Quality	-0,189 (0,291)
			TecLead	-0,191 (0,271)
<i>Market Pull</i>				
TrigDemand	0,669*	(0,311)	Variety	0,453 (0,331)
<i>Technology Push</i>				
TrigTecDev	0,268	(0,235)	<i>Wettbewerbsdruck</i>	
TrigOrgDev	-0,507**	(0,187)	MarketEntries	0,485 (0,304)
			IntransCompetition	0,262 (0,350)
			IntranspDemand	-0,579* (0,321)
<i>Regulativer Rahmen</i>				
PubFunding	0,132	(0,540)	<i>Äußere Unternehmensmerkmale</i>	
TrigLaw	0,659**	(0,249)	Size	-0,910** (0,203)
TrigPubSub	0,516	(0,385)	Age	0,007* (0,003)
TrigCommit	0,669*	(0,311)	EastWest	-0,255 (0,352)
			Centrality	0,098 (0,121)
Zivilgesellschaftlicher Druck				
TrigShareholder	-0,752**	(0,287)	Konstante	2,510** (0,582)
Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F=13,220**, Anzahl der Beobachtungen n=60, R ² =0,739, korr. R ² =0,683. +, *, ** geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder.				

Tab. 135: Erfolgsdeterminanten der Adoptionsbereitschaft in der Wertschöpfungskette Immobilien

11.1.5 Determinanten der Diffusionsgeschwindigkeit von Innovationen

Die lineare Regressionsanalyse bestätigt eine höhere Diffusionsgeschwindigkeit nachhaltiger Innovationen. Auch die frühzeitige Orientierung des Innovationsprozesses auf nachhaltige Ziele zeigt einen positiven Einfluss. Bestätigt wird durch die Analyse auch der negative Einfluss marktorientierter Innovationsziele. Positive Auswirkungen auf die Diffusionsgeschwindigkeit, gemessen am Umsatzanteil, der durch inkrementelle Innovationen generiert wird, haben hingegen auf Kostenreduzierungen ausgerichtete Innovationsaktivitäten. Die regulativen Faktoren korrelieren alle signifikant mit dem inkrementellen Umsatzanteil. Während Selbstverpflichtungen und bestehende Gesetze und Regulierungen als Auslöser von Innovationen negative Effekte auf die Diffusionsgeschwindigkeit zeigen, wirken sich eine öffentliche Förderung sowie zukünftige Gesetze und Regulierungen positiv aus. Hier scheint sich der Ankündigungseffekt der Gesetze und Regulierungen positiv auszuwirken.

Die lineare Regressionsanalyse bestätigt den negativen Einfluss des Wettbewerbsprofils nur zum Teil. Erwartungsgemäß wirkt sich ein auf Technologieführerschaft ausgerichteter Wettbewerb negativ auf den durch inkrementelle Innovationen generierten Umsatzanteil aus, Flexibilität und Produktvariation als Orientierung des Absatzmarktes beeinflussen im Zusammenspiel mit den anderen Faktoren die Diffusionsgeschwindigkeit hingegen positiv. Ein zunehmender Wettbewerbsdruck durch ausländische Anbieter, Markteintritte sowie eine intransparente Nachfrage korrelieren positiv mit der Diffusionsgeschwindigkeit. Durch eine Intransparenz der Konkurrenz wird die Diffusionsgeschwindigkeit jedoch negativ beeinflusst. Angesichts des im Vergleich zu den anderen Wettbewerbsfaktoren bei höheren Diffusionsgeschwindigkeiten abflachenden Kurvenverlaufs ist dies nachvollziehbar (s. Abb. 126). Der Druck der Zivilgesellschaft als Auslöser von Innovationen wirkt sich, wie anhand der deskriptiven Analyse zu erwarten war, negativ aus. Im Zusammenspiel mit den anderen Faktoren geht, anders als in der Korrelationsanalyse ermittelt, ein positiver Effekt von unternehmens- oder branchenbezogenen Leitbildern und Visionen aus. Der in der deskriptiven Analyse als nicht signifikant ermittelte positive Einfluss eines Unternehmensstandortes in Ostdeutschland bestätigt sich hier (hochsignifikant) ebenso wie der positive Effekt der Zentralität des Unternehmensstandortes. Darüber hinaus korrelieren die Unternehmensgröße negativ und das Unternehmensalter (schwach signifikant) positiv mit der Diffusionsgeschwindigkeit. Die nachstehende Tabelle zeigt die Ergebnisse der linearen Regressionsanalyse im Detail (s. Tab. 136).

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse					
Abhängige Variable: Diffusion					
Anteil des durch inkrementelle Innovationen generierten Umsatzes am Gesamtumsatz der Unternehmen					
Unabhängige Variablen					
EcolInno	0,914**	(0,253)	<i>Wettbewerbsprofil</i>		
AiEcoProd	0,488*	(0,193)	Quality	-0,208	(0,260)
			Service	0,056	(0,240)
<i>Ressourcen</i>			TecLead	-0,555*	(0,275)
Academics	-0,014+	(0,003)	Variety	0,760**	(0,241)
			Flexibility	0,461*	(0,230)
<i>Market Pull</i>			<i>Wettbewerbsdruck</i>		
AiMarketShare	-0,648**	(0,177)	InterComp	1,384**	(0,455)
AiCosts	0,042*	(0,019)	Substitution	-0,658	(0,419)
<i>Technology Push</i>			MarketEntries	0,582*	(0,246)
TrigTecDev	0,355	(0,213)	IntransCompetition	-0,215	(0,287)
TrigOrgDev	0,282	(0,184)	IntranspDemand	0,959**	(0,283)
TrigShareholder	-0,831**	(0,184)	TrigVision	0,589*	(0,236)
<i>Regulativer Rahmen</i>			<i>Äußere Unternehmensmerkmale</i>		
TrigLawExist	-1,017**	(0,247)	Size	-0,246**	(0,055)
TrigLawFut	0,399+	(0,226)	Age	0,008+	(0,004)
TrigPubFund	0,460*	(0,218)	EastWest	1,309**	(0,255)
TrigCommit	-0,219	(0,219)	Centrality	0,532**	(0,063)
			Konstante	-1,250**	(0,408)
Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F=10,026**, Anzahl der Beobachtungen n=69, R ² =0,511, korr. R ² =0,460. **, *, + geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder.					

Tab. 136: Erfolgsdeterminanten der Diffusion

11.1.6 Verifizierung der Hypothesen zu den entscheidungsrelevanten Einflussfaktoren

Die folgenden Tabellen (Tab. 137 - Tab. 141) zeigen die Ergebnisse der ökonometrischen Analyse bezüglich der aufgestellten Einzelhypothesen zu den entscheidungsrelevanten Einflussfaktoren. Diese wurden verifiziert (v), falsifiziert (f) oder nicht überprüft (n.ü.). Einige der Variablen konnten in das Gesamtmodell nicht mit aufgenommen werden, da die Anzahl der Variablen begrenzt werden musste oder nicht genügend Fallzahlen vorhanden waren.

Entscheidungsrelevante Einflussfaktoren der innovationsaktiven Unternehmen		
Unternehmensinterne Ressourcen		
H 1.	Der Akademikeranteil wirkt sich positiv auf die Entscheidung, Innovationsaktivitäten aufzunehmen, aus.	v
H 68.	Ein Mangel an Fachkräften beeinflusst die Entscheidung von Unternehmen, innovationsaktiv zu werden, negativ.	v
H 69.	Ein Mangel an Fremdkapital korreliert positiv mit der Aufnahme von Innovationsaktivitäten.	v
Organisation und Management		
H 12.	Die Durchführung unternehmensinterner Wissensmanagementaktivitäten wirkt sich positiv auf die Entscheidung zur Aufnahme von Innovationsaktivitäten aus.	v
H 14.	Unternehmensinterne Umwelt- oder Nachhaltigkeitssysteme wirken sich positiv auf die Entscheidung, Innovationsaktivitäten aufzunehmen, aus.	f
H 17.	Die Nutzung von Instrumenten der Trend- und Zukunftsforschung fördert die Aufnahme von Innovationsaktivitäten.	v
H 22.	Das Vorhandensein von Promotoren in den Bereichen Nachhaltigkeit, Umwelt , CSR und Innovationsmanagement fördert die Aufnahme von Innovationsaktivitäten.	(v)
H 23.	Die Größe des Promotorennetzwerks hat einen positiven Einfluss auf die Entscheidung, innovationsaktiv zu werden.	n.ü.
H 28.	Die Integration von Wertschöpfungsstufen innerhalb eines Unternehmens wirkt sich positiv auf dessen Entscheidung, Innovationsaktivitäten aufzunehmen, aus.	v
Äußere Unternehmensmerkmale		
H 30.	Zwischen der Unternehmensgröße und der Entscheidung, Innovationstätigkeiten auszuüben, besteht ein positiver Zusammenhang.	v
H 32.	Das Alter der Unternehmen wirkt sich positiv auf die Entscheidung, Innovationsaktivitäten auszuüben, aus.	f
H 35.	Zwischen der Internationalität der unternehmerischen Tätigkeiten und der Entscheidung eines Unternehmens Innovationsaktivitäten aufzunehmen, besteht ein positiver Zusammenhang.	v
H 36.	Die Branchenzugehörigkeit hat einen Einfluss auf die Entscheidung, Innovationsaktivitäten aufzunehmen.	(f)
H 39.	Eine Verortung des Unternehmensstandortes in den ostdeutschen Bundesländern hat einen negativen Einfluss auf die Entscheidung Innovationsaktivitäten aufzunehmen.	v
H 41.	Die Zentralität des Unternehmensstandortes beeinflusst die Entscheidung von Unternehmen, Innovationsaktivitäten aufzunehmen, positiv.	f
Unternehmensexterne Netzwerke		
Keine signifikanten Zusammenhänge		
Externe Einflussfaktoren des Unternehmensumfelds		
H 70.	Ein Mangel an öffentlicher Forschungsförderung und uneinheitliche Regelungen korrelieren positiv mit der Aufnahme von Innovationsaktivitäten.	v
H 71.	Eine fehlende Innovationsbereitschaft der Kunden wirkt negativ auf innovationsaktive Unternehmen.	f
Wettbewerbsfaktoren		
H 60.	Eine Orientierung des Wettbewerbs in Richtung Technologieführerschaft sowie Produktvariationen hat einen positiven Einfluss auf die Aufnahme von Innovationsaktivitäten, eine Ausrichtung auf Service und Flexibilität hingegen einen negativen Effekt.	v
H 61.	Ein großer Wettbewerbsdruck durch ausländische Anbieter sowie eine intransparente Nachfrage wirken sich negativ auf die Entscheidung, innovationsaktiv zu werden, aus.	(v)

Tab. 137: Verifizierung der Hypothesen: Einflussfaktoren innovativer Unternehmen

Entscheidungsrelevante Einflussfaktoren der Innovatoren		
Unternehmensinterne Ressourcen		
H 3.	Die Innovationsintensität hat einen positiven Einfluss auf den Erfolg von Innovationsaktivitäten.	f
H 4.	Eine höhere FuE-Intensität wirkt sich positiv auf die Einführung von Innovationen aus.	v
H 5.	Marktnahe Innovationsaufwendungen wirken sich positiv auf den Erfolg von Innovationsprozessen aus.	v
H 9.	Ein Mangel an Kapital sowie ein Mangel an technischer Ausstattung und Software korreliert positiv mit dem erfolgreichen Abschluss von Innovationsprozessen.	(v)
Organisation und Managementinfrastruktur		
H 15.	Die Nutzung von Umwelt- oder Nachhaltigkeitsmanagementsystemen hat einen positiven Einfluss auf den erfolgreichen Abschluss von Innovationsprozessen.	f
H 18.	Die Trend- und Zukunftsforschung hat einen positiven Einfluss auf den erfolgreichen Abschluss von Innovationsprozessen.	v
H 20.	Die Integration der Erkenntnisse aus der Trend- und Zukunftsforschung in die Innovationsprozesse und das strategische Management wirkt sich positiv auf die erfolgreiche Durchführung von Innovationsprozessen aus.	n.ü.
H 24.	Für Innovatoren haben Protomoren in den Bereichen Umwelt und CSR eine größere Bedeutung als für Inventoren.	n.ü.
H 25.	Der erfolgreiche Abschluss von Innovationsprozessen wird durch die Größe des Promotorennetzwerks positiv beeinflusst.	v
H 29.	Der Erfolg von Innovationsprozessen wird durch das Boundary Spanning positiv beeinflusst.	f
Äußere Unternehmensmerkmale		
H 33.	Auf den erfolgreichen Abschluss von Innovationsprozessen hat das Unternehmensalter einen negativen Einfluss.	f
H 37.	Die Zugehörigkeit zu den einzelnen Teilbranchen der Wertschöpfungskette Immobilien wirkt sich auf den erfolgreichen Abschluss von Innovationsprozessen aus.	f
Unternehmensexterne Netzwerke		
H 42.	Die Einbeziehung von öffentlichen Forschungsinstitutionen in das Informationsnetzwerk wirkt sich positiv auf den Erfolg von Innovationsprozessen positiv aus, die Nutzung von Lieferanten, Verbänden und Messen als Informationsquellen beeinflusst den Erfolg hingegen negativ.	n.ü.
H 47.	Inventoren sind stärker von externem Wissen abhängig als Innovatoren und kooperieren daher häufiger mit öffentlichen Forschungsinstitutionen.	n.ü.
H 48.	Die größere Nähe zum Endkunden sowie die Kooperationen mit der Konkurrenz und Materiallieferanten beeinflusst den erfolgreichen Abschluss von Innovationsprozessen positiv.	n.ü.
H 49.	Der Erfolg von Innovationsprozessen wird positiv beeinflusst durch die räumliche und funktionale Vernetzung der Unternehmen.	n.ü.
Unternehmensexterne Einflussfaktoren		
H 50.	Eine Nachfrageorientierung der Unternehmen wirkt sich positiv auf den erfolgreichen Abschluss von Innovationsprojekten aus.	v
H 53.	Regulatory Push-Faktoren haben einen positiven Effekt auf den Erfolg von Innovationsprozessen.	v
H 54.	Innovatoren sind stärker von der hemmenden Wirkung uneinheitlicher Regulierungen betroffen als Inventoren.	n.ü.
Wettbewerbsfaktoren		
H 62.	Eine Ausrichtung des Wettbewerbs auf Produktvariation zeigt negative Auswirkungen auf den erfolgreichen Abschluss von Innovationsprozessen.	v
H 63.	Wettbewerbsdruck durch ausländische Konkurrenz wirkt sich negativ, Markteintritte neuer Konkurrenten wirken sich positiv auf den Erfolg von Innovationsprozessen aus.	v
H 64.	Eine stärkere Konzentration auf Seiten der Wettbewerber hat einen negativen Einfluss auf den Erfolg von Innovationsprozessen.	n.ü.

Tab. 138: Verifizierung der Hypothesen: Einflussfaktoren innovativer Unternehmen

Entscheidungsrelevante Einflussfaktoren nachhaltiger Innovatoren		
Unternehmensinterne Ressourcen		
H 2.	Das Qualifikationsniveau der Mitarbeiter korreliert negativ mit dem Erfolg nachhaltiger Innovationen.	v
H 6.	Nachhaltige Innovationen erfordern einen höheren Aufwand bei deren Produktions- und Vertriebsvorbereitungen.	v
H 10.	Ein Mangel an Eigenkapital und an Fachkräften korreliert mit Nachhaltigkeitsinnovationen.	(v)
H 11.	Ein Mangel an technische Ausstattung und Software korreliert positiv mit dem Erfolg von Nachhaltigkeitsinnovationen.	v
Organisations- und Managementinfrastruktur		
H 13.	Unternehmensinterne Wissensmanagementmaßnahmen wirken sich positiv auf die Entwicklung und Einführung von Nachhaltigkeitsinnovationen aus.	v
H 16.	Umwelt- oder Nachhaltigkeitsmanagementsysteme in den Unternehmen zeigen positive Effekte auf die Entwicklung und Einführung von Nachhaltigkeitsinnovationen.	f
H 19.	Nachhaltige Innovatoren sind in stärkerem Maße abhängig von Zukunftswissen als konventionelle Innovatoren.	v
H 21.	Eine langfristigere Orientierung der Unternehmen, die sich in einer stärkeren Integration des Zukunftswissens in das strategische Management des Unternehmens niederschlägt, hat positive Auswirkungen auf Nachhaltigkeitsinnovationen.	n.ü.
H 26.	Nachhaltige Innovationen bedürfen in stärkerem Maße der Unterstützung von Promotoren in den Bereichen Nachhaltigkeit, Umwelt, CSR und Innovation als konventionelle Innovationen.	n.ü.
H 27.	Die Größe der Promotorennetzwerke wirkt sich positiv auf die Entwicklung und Einführung von Nachhaltigkeitsinnovationen aus.	v
Äußere Unternehmensmerkmale		
H 31.	Zwischen der Unternehmensgröße und der Entscheidung nachhaltige Innovationen zu entwickeln und einzuführen besteht ein positiver nicht linearer Zusammenhang.	f
H 34.	Das Alter der Unternehmen hat auf die Entscheidung Nachhaltigkeitsinnovationen zu entwickeln und einzuführen einen positiven Effekt.	f
H 36.	Der Aktionsradius der unternehmerischen Tätigkeiten beeinflusst die erfolgreiche Entwicklung und Einführung von Nachhaltigkeitsinnovationen positiv.	f
H 38.	Die Branchenzugehörigkeit hat einen Einfluss auf den Erfolg von Nachhaltigkeitsinnovationen.	f
H 40.	Ein Unternehmensstandort in Ostdeutschland hat einen positiven Einfluss auf den Erfolg von Nachhaltigkeitsinnovationen.	v
Unternehmensexterne Netzwerke		
H 43.	Die Größe der Informationsnetzwerke wirkt sich positiv auf Nachhaltigkeitsinnovationen aus.	f
H 44.	Die Einbeziehung von Mitarbeitern, Lieferanten, Publikationen und Patente in das Informationsnetzwerk beeinflusst nachhaltige Innovationen positiv. Kunden als Informationsquelle korrelieren hingegen negativ mit dem Erfolg von Nachhaltigkeitsinnovationen.	n.ü.
H 45.	Nachhaltige Innovatoren sind in besonderem Maße von Kooperationspartnern abhängig.	v
H 46.	Unregelmäßige Kooperationsbeziehungen wirken positiv auf Nachhaltigkeitsinnovationen.	n.ü.
Unternehmensexterne Einflussfaktoren		
H 51.	Nachfrageorientierte Faktoren haben für nachhaltige Innovationen eine stärkere Relevanz als für konventionelle Innovationen.	v
H 52.	Vorangegangene organisatorische Neuerungen wirken sich positiv auf nachhaltige Innovationen aus.	f
H 55.	Regulatory Push- Faktoren wirken in besonderem Maße positiv auf nachhaltige Innovationen.	v
H 56.	Regulatorische Hemmnisse betreffen in besonderem Maße nachhaltige Innovatoren.	v
H 57.	Nachhaltige Innovatoren sind besonders von einem Mangel an Fördermöglichkeiten betroffen.	f

H 58.	Visionen und Leitbilder wirken sich positiv auf den Erfolg von Nachhaltigkeitsinnovationen aus.	v
H 59.	Zivilgesellschaftlicher Druck fördert die Entwicklung von Nachhaltigkeitsinnovationen.	v
Wettbewerbsfaktoren		
H 65.	Ein Wettbewerb, der auf Flexibilität gegenüber Kundenwünschen ausgerichtet sind, wirkt sich negativ auf den Erfolg von Nachhaltigkeitsinnovationen aus.	v
H 66.	Eine geringere Konzentration auf Seiten der Wettbewerber sowie eine daraus resultierende Intransparenz der Konkurrenz beeinflusst konventioneller Innovatoren in besonderem Maße negativ.	f
H 67.	Nachhaltige Innovatoren sehen sich in besonderem Maße einer Intransparenz der Nachfrage, die aus einer geringeren Konzentration auf Kundenseite resultiert, ausgesetzt.	(v)

Tab. 139: Verifizierung der Hypothesen: Einflussfaktoren nachhaltiger Innovatoren

Entscheidungsrelevante Einflussfaktoren der Adoptionsbereitschaft von Unternehmen		
Unternehmensinterne und –externe Einflussfaktoren		
H 72.	Nachhaltige Innovatoren sind eher bereit Innovationen mit Nachhaltigkeitspotential zu adoptieren.	v
H 73.	Die Adoption von nachhaltigen Innovationen erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass Unternehmen ihrerseits nachhaltige Innovationen entwickeln.	v
H 74.	Eine Absorptionsfähigkeit der Unternehmen in Form von Wissenskapital und technologischen Fähigkeiten wirkt sich förderlich auf die Adoption von Innovation aus.	v
H 75.	Market Pull-Faktoren wirken sich positiv auf den Adoptionsgrad von Neuerungen aus.	v
H 76.	Insbesondere die Verbreitung von Innovationen im Unternehmen wird durch Nachfragfaktoren positiv beeinflusst.	n.ü.
H 77.	Vorangegangene technologische Innovationen erhöhen die Adoptionsbereitschaft von Innovationen.	f
H 78.	Regulatory Push-Faktoren wirken sich positiv auf den Adoptionsgrad von Neuerungen aus.	v
H 79.	Ein auf Technologie-, Qualität- und Produktvariation ausgerichteter Wettbewerb wirkt sich positiv auf die Verbreitung von Neuerungen im Unternehmen aus.	f
H 80.	Markteintritte durch neue Konkurrenten und eine Intransparenz der Konkurrenz beeinflussen den Adoptionsgrad von Neuerungen positiv.	f
H 81.	Eine Intransparenz der Nachfrage wirkt sich negativ auf die Entscheidung, Innovationen zu adoptieren, aus.	v

Tab. 140: Verifizierung der Hypothesen: Einflussfaktoren der Adoptionsbereitschaft

Entscheidungsrelevante Einflussfaktoren der Diffusionsgeschwindigkeit		
Unternehmensinterne und –externe Einflussfaktoren		
H 82.	Die Diffusionsgeschwindigkeit nachhaltiger Innovationen ist höher als die konventioneller Neuerungen.	v
H 83.	Die Zentralität des Unternehmensstandortes wirkt sich positiv auf den mit inkrementellen Innovationen generierten Umsatzanteil aus.	v
H 84.	Eine Ausrichtung der unternehmerischen Innovationsaktivitäten auf marktorientierte Ziele beeinflusst die Diffusionsgeschwindigkeit von Innovationen negativ, eine Fokussierung auf die Schaffung umweltfreundlicher Produkte sowie auf eine Kostenreduktion zeigt hingegen einen positiven Einfluss.	v
H 85.	Zivilgesellschaftliche Druck und unternehmens- oder branchenbezogene Leitbilder und Visionen als Auslöser von Innovationen wirken sich negativ auf den mit inkrementellen Innovationen erzielbaren Anteil am Umsatz aus.	(v)
H 86.	Ein zunehmender Wettbewerbsruck wirkt sich positiv auf den mit inkrementellen Innovationen erzielbaren Umsatzanteil aus.	f
H 87.	Die das Wettbewerbsprofil prägenden Faktoren (Qualität, Service, Technologie, Flexibilität) haben einen negativen Einfluss auf die Diffusionsgeschwindigkeit von Innovationen.	(v)

Tab. 141: Verifizierung der Hypothesen: Einflussfaktoren der Diffusionsgeschwindigkeit

11.2 Erfolgsrelevante Determinanten von Innovationen

Die erfolgsbezogene Analyse betrachtet die Auswirkungen der Einflussfaktoren des Hypothesenmodells auf den ökonomischen Innovationserfolg, den Neuigkeitsgrad von Innovationen und den Nachhaltigkeitseffekt der Neuerungen. Darüber hinaus ist aber auch das Verhältnis der Erfolgsgrößen untereinander von Interesse. Die multiple lineare Regressionsanalyse beantwortet die Frage, ob, in welchem Maße und in welcher Richtung die unabhängigen Variablen Einfluss auf die Werte der jeweiligen Erfolgsgrößen nehmen.

11.2.1 Determinanten des ökonomischer Innovationserfolg in der Wertschöpfungskette Immobilien

Der ökonomische Innovationserfolg wird bei den Produktinnovationen anhand des, durch diese erzielten, Umsatzanteils am Gesamtumsatz gemessen. Bei den Prozessinnovationen werden der Anteil der Kostenreduktion in Relation zu den Stückkosten sowie der durch Qualitätsverbesserungen erzielte Umsatzanteil am Gesamtumsatz erfasst.

11.2.1.1 Determinanten des ökonomischen Erfolgs von Produktinnovationen

Die These des mit steigendem Nachhaltigkeitseffekts zunehmenden ökonomischen Erfolgs von Neuprodukten wird in der linearen Regressionsanalyse bestätigt. Die beiden Größen korrelieren signifikant positiv. Auch der positive Einfluss des Neuigkeitsgrades der Innovationen auf deren ökonomischen Erfolg wird validiert. Die Bedeutung interner Ressourcen tritt in den Hintergrund oder zeigt negative Auswirkungen (Akademikerquote). Wissensquellen, die spezifisches Wissen für die Innovationsprozesse zur Verfügung stellen (Trend- und Zukunftsforschung, Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagementsysteme, Kooperationspartner, Promotoren) beeinflussen den durch Neuprodukte generierten Umsatzanteil positiv. Das Wissensmanagement, welches eher weniger fokussierte Erkenntnisse generiert, zeigt hingegen negative Effekte. Market-Pull-Faktoren zeigen keine signifikanten Auswirkungen auf den ökonomischen Innovationserfolg. Die negativen Auswirkungen vorangegangener organisatorischer Neuerungen bestätigen sich durch die Regressionsanalyse. Positiv hingegen wirken sich vorangegangene technologische Neuerung im Zusammenspiel mit den anderen Faktoren aus. Dieser Zusammenhang war in der deskriptiven Analyse als nicht signifikant ermittelt worden. Regulative Faktoren sind für den ökonomischen Innovationserfolg von großer Bedeutung. Alle Faktoren korrelieren signifikant mit dem ökonomischen Erfolg von Neuprodukten. Die Regulatory Push-Faktoren beeinflussen diesen positiv (existierende und zukünftige Gesetze und Regulierungen, Selbstverpflichtungen), Regulatory Pull-Faktoren (öffentliche Forschungsförderung, öffentliche Subventionen) zeigen signifikant negative Effekte. Diese Ergebnisse entsprechen denen der deskriptiven Analyse. Die Determinanten des Wettbewerbsprofils zeigen, anders als erwartet, einen signifikanten Einfluss - in der bivariaten Korrelationsanalyse waren hier keine signifikanten Zusammenhänge ermittelt worden. Sowohl eine Technologieorientierung als auch eine Fokussierung des Wettbewerbs auf Produktvarianten wirken sich auf den ökonomischen Erfolg von Neuprodukten negativ aus, eine Preisorientierung hingegen positiv. Der negative Effekt einer Technologieführerschaft überrascht, insbesondere aufgrund des positiven Einflusses vorangegangener technologischer Neuerungen. Negative Effekte auf den ökonomischen Erfolg von Produktinnovationen zeigen eine Intransparenz der Konkurrenz sowie Markteintritte neuer Konkurrenten. Wie in der deskriptiven Analyse ermittelt, wirkt sich der Druck der Zivilgesellschaft positiv auf den ökonomischen Erfolg aus, der Sog von Visionen und

Leitbildern aus Branchen und Unternehmen hingegen negativ. Der signifikant negative Effekt von Unternehmensgröße und –alter bestätigt sich auch in der linearen Regressionsanalyse. Die Zentralität des Unternehmensstandortes zeigt im Zusammenspiel mit den anderen Faktoren keinen signifikanten Einfluss, ein Unternehmensstandort in Ostdeutschland wirkt sich negativ aus. Die nachfolgende Tabelle (Tab. 142) zeigt die Ergebnisse der linearen Regressionsanalyse im Überblick.

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse					
Abhängige Variable: PDSales					
Anteil des durch Produktinnovationen generierten Umsatzes am Gesamtumsatz in %					
Unabhängige Variablen					
Greening	0,614*	(0,215)	<i>Regulativer Rahmen</i>		
InnoDegree	0,779*	(0,357)	TrigLawExist	1,863**	(0,562)
			TrigLawFut	1,110*	(0,548)
<i>Ressourcen</i>			TrigCommit	2,904**	(0,421)
Academics	-0,040**	(0,006)	TrigSub	-0,947*	(0,426)
InnoIntensity	0,687	(0,218)	PubFunding	-2,939**	(0,592)
<i>Organisation und Management</i>			<i>Wettbewerbsprofil</i>		
CoFoKombi	1,745**	(0,533)	Price	1,512**	(0,334)
Knowledge	-1,786**	(0,374)	TecLead	-0,651*	(0,373)
SumPromos	0,464**	(0,125)	Variety	-0,686*	(0,361)
EMS	1,800**	(0,481)	<i>Wettbewerbsdruck</i>		
Boundary Spanning	0,687**	(0,218)	MarketEntries	-1,799**	(0,431)
<i>Externe Netzwerke</i>			IntransCompetition	-3,656**	(0,941)
SizeInfoNet	-0,127	(0,109)	IntranspDemand*	0,638	(0,607)
Coop	1,108**	(0,360)	TrigShareholder	0,581*	(0,325)
<i>Market Pull</i>			TrigVision	-2,585**	(0,550)
TrigDemand	0,528	(0,578)	<i>Äußere Unternehmensmerkmale</i>		
AiMarketShare	0,261	(0,392)	Size	-0,494**	(0,112)
<i>Technology Push</i>			Age	-0,017*	(0,008)
TrigTecDev	3,745**	(0,429)	EastWest	-1,972**	(0,495)
TrigOrgDev	-2,108**	(0,367)	Centrality	-0,055	(0,127)
			Konstante	0,535	(0,970)
Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F=17,711**, Anzahl der Beobachtungen n=108, R ² =0,756, korr. R ² =0,713. **, *, + geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder.					

Tab. 142: Determinanten des ökonomischen Erfolgs von Produktinnovationen

Eine differenzierte Untersuchung nach dem ökonomischen Erfolg konventioneller (s. Tab. 143) und nachhaltiger Produktinnovationen (s. Tab. 144) offenbart deutliche Unterschiede. Während der Neuigkeitsgrad der Innovationen positiv korreliert mit dem ökonomischen Erfolg von konventionellen Innovationen, ist sein Einfluss bei den nachhaltigen Innovationen nicht signifikant. Die unternehmensinternen Ressourcen (Akademikerquote, Innovationsintensität) zeigen bei den konventionellen Innovationen signifikant positive Effekte, bei nachhaltigen Innovationen korreliert die

Akademikerquote signifikant negativ und der Einfluss der Innovationsintensität ist nicht signifikant. Die Organisations- und Managementinfrastruktur ist für den ökonomischen Erfolg nachhaltiger Innovationen von großer Relevanz. Hier korrelieren alle Faktoren signifikant - mit Ausnahme des Wissensmanagement alle positiv. Bei den konventionellen Innovationen spielen diese Faktoren mit Ausnahme der Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagementsysteme (korreliert positiv) keine signifikante Rolle. Innovationskooperationen und Market Pull-Faktoren wirken sich förderlich auf den ökonomischen Erfolg nachhaltiger Innovationen aus, auf den von konventionellen Innovationen hingegen hemmend.

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse					
Abhängige Variable: NoEcoPD					
Anteil des durch konventionelle Produktinnovationen generierten Umsatzes am Gesamtumsatz					
Unabhängige Variablen					
Greening	-0,233	(0,208)	<i>Regulativer Rahmen</i>		
InnoDegree	0,687**	(0,125)	TrigLawExist	0,168	(0,327)
			TrigLawFut	0,593+	(0,319)
<i>Ressourcen</i>			TrigCommit	-0,420*	(0,245)
Academics	0,018**	(0,004)	TrigSub	-0,317	(0,248)
InnoIntensity	0,187**	(0,127)	PubFunding	-0,060	(0,345)
			<i>Wettbewerbsprofil</i>		
<i>Organisation und Management</i>			Price	-0,373*	(0,194)
CoFoKombi	-0,415	(0,310)	TecLead	-0,125	(0,217)
Knowledge	0,218	(0,218)	Variety	1,073**	(0,210)
SumPromos	0,091	(0,073)			
EMS	0,972**	(0,280)	<i>Wettbewerbsdruck</i>		
Boundary Spanning	0,187	(0,127)	MarketEntries	1,219**	(0,251)
			IntransCompetition	-0,662	(0,547)
<i>Externe Netzwerke</i>			IntranspDemand*	1,389**	(0,353)
SizeInfoNet	-0,100	(0,063)	TrigShareholder	-0,441*	(0,189)
Coop	-0,720**	(0,210)	TrigVision	-0,847**	(0,320)
			<i>Äußere Unternehmensmerkmale</i>		
<i>Market Pull</i>			Size	-0,019	(0,065)
TrigDemand	-0,993**	(0,336)	Age	0,013**	(0,004)
AiMarketShare	-0,487*	(0,228)	EastWest	0,019	(0,288)
			Centrality	-0,143*	(0,074)
<i>Technology Push</i>			Konstante	1,967**	(0,565)
TrigTecDev	-0,483*	(0,250)			
TrigOrgDev	0,067*	(0,214)			

Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F=9,327**, Anzahl der Beobachtungen n=108, R²=0,620, korr. R²=0,553. **, *, + geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder.

Tab. 143: Determinanten des ökonomischen Erfolgs konventioneller Innovationen

Der regulative Rahmen ist erwartungsgemäß für nachhaltige Innovationen von größerer Bedeutung als für konventionelle Innovationen. Regulatory Push-Faktoren zeigen positive Effekte, Regulatory Pull-Effekte negative Auswirkungen auf den ökonomischen Erfolg nachhaltiger Produktinnovationen. Bei den

konventionellen Innovationen korrelieren nur Regulatory Push-Faktoren signifikant. Zukünftige Gesetze und Regulierungen als Auslöser von Innovationen zeigen hier positive Auswirkungen, Selbstverpflichtungen wirken hingegen negativ. Da Selbstverpflichtungen insbesondere umweltorientierte Ziele umfassen und damit für konventionelle Innovatoren eher Restriktionen mit sich bringen, erscheint letzteres nachvollziehbar. Der Erfolg nachhaltiger Innovationen wird in besonderem Maße durch Nachfragefaktoren determiniert, während sich diese auf konventionelle Innovationen negativ auswirken. Auch die Wettbewerbsfaktoren wirken unterschiedlich auf die beiden Vergleichsgruppen. Eine Preisorientierung wirkt sich auf nachhaltige Produktinnovationen positiv aus, auf konventionelle negativ. Dies lässt sich durch die größere Preissensitivität nachhaltiger Innovationen erklären, die sich auch in einer positiv mit ihrem Erfolg korrelierenden Ausrichtung der Innovationsaktivitäten auf Kostenreduzierungen niederschlägt (s. Kap. 12.2.3). Eine Fokussierung auf Produktvarianten fördert den ökonomischen Erfolg konventioneller Produktinnovationen, den Erfolg der nachhaltigen Produktinnovationen schmälert sie. Dies ist angesichts des signifikant größeren Anteils, den Sortimentsneuheiten am Umsatz durch Neuprodukte konventioneller Innovatoren haben (s. Abb. 153, Kap. 10.2.2), nachvollziehbar. Auch der Markteintritt neuer Konkurrenten wirkt auf die beiden Vergleichsgruppen entgegengesetzt: Der ökonomische Erfolg konventioneller Innovationen wird positiv, der der nachhaltigen Innovationen negativ beeinflusst.

Während sich ein ostdeutscher Unternehmensstandort auf den ökonomischen Erfolg nachhaltiger Innovationen negativ auswirkt, ist dies für die konventionellen Innovatoren kein signifikanter Faktor. Hier wirkt sich aber die Zentralität des Unternehmensstandortes negativ aus. Das Unternehmensalter korreliert mit dem ökonomischen Erfolg konventioneller Innovatoren positiv, mit dem nachhaltiger Innovatoren negativ. Auf den ersten Blick überrascht dies, da nachhaltige Innovatoren im Durchschnitt älter sind als konventionelle Innovatoren. Es sind aber insbesondere die neugegründeten Unternehmen, die überdurchschnittlich zum ökonomischen Erfolg nachhaltiger Innovationen beitragen und die Quote der Neugründungen ist bei den nachhaltigen Innovatoren signifikant höher. Eine Betrachtung des Verhältnisses der Bezugsgrößen zueinander zeigt, dass mit zunehmender Stärke des Nachhaltigkeitseffekts der ökonomische Erfolg nachhaltiger Innovationen ansteigt, während der Neuigkeitsgrad der Innovationen keine Rolle spielt. Bei den konventionellen Innovationen hingegen geht eine Zunahme des Innovationsgrades mit einem Ansteigen des ökonomischen Erfolges einher.

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse					
Abhängige Variable: EcoPD					
Anteil des durch nachhaltige Produktinnovationen generierten Umsatzes am Gesamtumsatz					
Unabhängige Variablen					
Greening	1,053**	(0,377)	<i>Regulativer Rahmen</i>		
InnoDegree	0,119	(0,227)	TrigLawExist	1,458*	(0,593)
			TrigLawFut	0,873	(0,578)
<i>Ressourcen</i>			TrigCommit	2,713**	(0,444)
Academics	-0,046**	(0,007)	TrigSub	-0,441	(0,449)
InnoIntensity	0,080	(0,054)	PubFunding	-2,314**	(0,625)
<i>Organisation und Management</i>			TrigShareholder	0,767*	(0,343)
CoFoKombi	1,672**	(0,562)	TrigVision	-1,482*	(0,580)
Knowledge	-1,893**	(0,394)			
SumPromos	0,311*	(0,132)	<i>Wettbewerbsprofil</i>		
EMS	0,897+	(0,507)	Price	1,763**	(0,352)
Boundary Spanning	0,649**	(0,230)	TecLead	-0,643	(0,393)
<i>Externe Netzwerke</i>			Variety	-1,809**	(0,381)
SizeInfoNet	-0,111	(0,115)	<i>Wettbewerbsdruck</i>		
Coop	1,447**	(0,380)	MarketEntries	-2,671**	(0,454)
<i>Market Pull</i>			IntransCompetition	-2,465*	(0,992)
TrigDemand	1,098+	(0,610)	IntranspDemand*	-0,521	(0,6419)
AiMarketShare	0,844*	(0,414)	<i>Äußere Unternehmensmerkmale</i>		
<i>Technology Push</i>			Size	-0,513**	(0,118)
TrigTecDev	3,750**	(0,453)	Age	-0,020*	(0,008)
TrigOrgDev	-1,948**	(0,387)	EastWest	-1,675**	(0,522)
			Centrality	0,048	(0,134)
			Konstante	-1,402	(1,023)
Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F=14,153**, Anzahl der Beobachtungen n=108, R ² =0,712, korr. R ² =0,662. **, *, + geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder.					

Tab. 144: Determinanten des ökonomischen Erfolgs nachhaltiger Innovationen

11.2.1.2 Determinanten des ökonomischen Erfolgs von Prozessinnovationen

Zwischen den Determinanten des ökonomischen Erfolgs von Produkt- und Prozessinnovationen gibt es Verbindendes, aber auch deutliche Unterschiede. So spielen bei Prozessinnovationen Market Pull-Faktoren keine signifikante Rolle, während diese Determinanten nachhaltige Produktinnovationen signifikant positiv und konventionelle Produktinnovationen signifikant negativ beeinflussen. Es erscheint nachvollziehbar, dass Innovationen, die nur innerhalb der Unternehmen eingeführt werden, sich in geringerem Maße an der Nachfrage orientieren, als die in den Markt eingeführten Produktinnovationen. Auch bei den Effekten der Netzwerke zeigen sich Unterschiede. Während Kooperationen nachhaltige Produktinnovationen positiv beeinflussen, wirken diese bei den nachhaltigen Prozessinnovationen negativ oder nicht signifikant. Prozessinnovationen werden also eher als eine unternehmensinterne Angelegenheit betrachtet. Differenzen gibt es auch bei den Effekten bestehender Gesetze und

Regulierungen: Diese wirken auf den ökonomischen Erfolg von Produktinnovationen positiv, auf den von Prozessinnovationen überwiegend negativ. Ordnungsrechtliche Instrumente zielen insbesondere auf eine Schaffung sicherer Märkte ab. Darüber hinaus schränken sie aber auch den unternehmerischen Handlungsspielraum ein. Da für die Entwicklung von Prozessinnovationen die Märkte nicht von großer Relevanz sind, werden die negativen Effekte der Regulierungen hier nicht ausgeglichen. Der zivilgesellschaftliche Druck korreliert signifikant mit dem ökonomischen Erfolg von Produktinnovationen (konventionell: negativ, nachhaltig: positiv), während er bei den Prozessinnovationen keine signifikante Rolle spielt. Da zivilgesellschaftlicher Druck überwiegend die Märkte beeinflusst, ist der geringere Stellenwert für die Prozessinnovationen nachvollziehbar. Nachstehende Tabellen (Tab. 145 - Tab. 148) zeigen die Determinanten des ökonomischen Erfolgs von Prozessinnovationen.

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse					
Abhängige Variable: NoEcoPCRed					
Anteil der durch konventionelle Prozessinnovationen generierten Kostenreduktion an den gesamten Stückkosten					
Unabhängige Variablen					
<i>Ressourcen</i>			<i>Regulativer Rahmen</i>		
Academics	0,005*	0,002)	TrigLawExist	-0,464**	(0,168)
InnoIntensity	0,141**	0,023)	TrigLawFut	0,137	(0,158)
			TrigCommit	0,418**	(0,156)
<i>Organisation und Management</i>			TrigSub	-0,282*	(0,123)
CorporateForsight	0,347**	(0,131)	PubFunding	-0,271	(0,194)
Knowledge	-0,363**	(0,112)			
SumPromos	-0,215**	(0,035)	<i>Wettbewerbsprofil</i>		
EMS	-0,097	(0,162)	Price	-0,076	(0,117)
Boundary Spanning	-0,038	(0,081)	Quality	0,049	(0,131)
			TecLead	-0,042	(0,126)
<i>Externe Netzwerke</i>			Variety	0,320**	(0,111)
SizeInfoNet	-0,058*	(0,033)	<i>Wettbewerbsdruck</i>		
Coop	-0,366**	(0,122)	Intercomp	1,753**	(0,327)
<i>Market Pull</i>			MarketEntries	-0,661**	(0,165)
TrigDemand	-0,444**	(0,134)	IntransCompetition	0,323	(0,231)
			IntranspDemand*	0,166	(0,205)
<i>Technology Push</i>			<i>Äußere Unternehmensmerkmale</i>		
TrigTecDev	0,507**	(0,120)	Size	0,040	(0,043)
TrigOrgDev	0,092	(0,124)	Age	-0,002	(0,002)
<i>Zivilgesellschaftlicher Druck</i>			ExportRatio	-0,004	(0,013)
TrigShareholder	0,068	(0,117)	EastWest	-0,490**	(0,169)
			Centrality	0,015	(0,036)
<i>Visionssoag</i>			Konstante	0,448	(0,309)
TrigVision	0,099	(0,164)			

Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F=9,062**, Anzahl der Beobachtungen n=115, R²=0,404, korr. R²=0,360. **, *, + geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder.

Tab. 145: Determinanten des ökonomischen Erfolgs konventioneller, kostenreduzierender Prozessinnovationen

Gemeinsam ist den Produkt- und Prozessinnovationen, dass unternehmensinterne Wissensmanagementsysteme sich auf deren ökonomischen Erfolg negativ oder nicht signifikant auswirken. Übereinstimmung gibt es auch hinsichtlich der Relevanz des Unternehmensalters als Determinante des ökonomischen Erfolgs von Produkt- und Prozessinnovationen: Das Alter der Unternehmen korreliert jeweils negativ mit den nachhaltigen Innovationen, während es für die konventionellen Innovationen überwiegend keine signifikanten Effekte aufweist. Ähnliche Wirkungen zeigen Leitbilder und Visionen. Sie beeinflussen den ökonomischen Erfolg von nachhaltigen Innovationen jeweils negativ. Konventionelle Innovationen korrelieren, mit Ausnahme der konventionellen Produktinnovationen (negativ), nicht signifikant.

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse				
Abhängige Variable: EcoPCRed				
Anteil der durch nachhaltige Prozessinnovationen generierten Kostenreduktion an den gesamten Stückkosten				
Unabhängige Variablen				
Greening	1,743**	(0,503)	<i>Regulativer Rahmen</i>	
			TrigLawExist	-2,847** (0,692)
<i>Ressourcen</i>			TrigLawFut	1,776** (0,660)
Academics	0,000	(0,007)	TrigCommit	-0,627 (0,542)
InnoIntensity	0,064	(0,079)	TrigSub	1,912** (0,708)
			PubFunding	0,784 (0,9389)
<i>Organisation und Management</i>				
CorporateForsight	2,313**	(0,622)	<i>Wettbewerbsprofil</i>	
Knowledge	0,684	(0,429)	Price	-1,632** (0,497)
SumPromos	-0,436**	(0,134)	Quality	0,944 (0,624)
EMS	0,948	(0,813)	TecLead	-0,309 (0,687)
Boundary Spanning	-0,292	(0,288)	Variety	0,254 (0,5159)
<i>Externe Netzwerke</i>			<i>Wettbewerbsdruck</i>	
SizeInfoNet	-0,640**	(0,171)	Intercomp	-3,334* (1,301)
Coop	-1,742**	(0,539)	MarketEntries	-0,278 (0,790)
			IntransCompetition	2,737** (0,768)
<i>Market Pull</i>			IntranspDemand*	0,597 (1,118)
TrigDemand	-0,627	(0,542)		
<i>Technology Push</i>			<i>Äußere Unternehmensmerkmale</i>	
TrigTecDev	1,200*	(0,592)	Size	0,552** (0,233)
TrigOrgDev	1,551*	(0,532)	Age	-0,046* (0,014)
			ExportRatio	0,207* (0,083)
TrigShareholder	-1,302	(0,752)	EastWest	-1,520* (0,676)
TrigVision	-0,648*	(0,479)	Centrality	-0,558* (0,215)
			Konstante	2,807 (1,812)
Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F=6,670**, Anzahl der Beobachtungen n=104, R ² =0,559, korr. R ² =0,475. **, *, + geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder.				

Tab. 146: Determinanten des ökonomischen Erfolgs nachhaltiger, kostenreduzierender Prozessinnovationen

Der Vergleich der kostenreduzierenden mit den qualitätsverbessernden Prozessinnovationen zeigt ebenfalls einige Gemeinsamkeiten sowie Differenzen. So sind die unternehmensinternen Ressourcen

nur von untergeordneter Relevanz für die Prozessinnovationen. Nur bei den konventionellen, kostenreduzierenden Prozessinnovationen wirken sie sich positiv aus. Auch der Bereich der Organisations- und Managementinfrastruktur zeigt nur vereinzelte Auswirkungen. So beeinflusst die Trend- und Zukunftsforschung die kostenreduzierenden Prozessinnovationen signifikant positiv. Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagementsysteme wirken sich nur signifikant auf konventionelle, qualitätsverbessernde Prozessinnovationen aus – die beiden Größen korrelieren negativ miteinander. Innerbetriebliche Promotoren beeinflussen den ökonomischen Erfolg von kostenreduzierenden Prozessinnovationen negativ, den von nachhaltigen, qualitätsverbessernden Prozessinnovationen positiv. Die Integration von Wertschöpfungsstufen korreliert nur positiv mit dem ökonomischen Erfolg von konventionellen, qualitätsverbessernden Prozessinnovationen. Vorgegangene technologische Neuerungen korrelieren mit Ausnahme der konventionellen, qualitätsverbessernden Prozessinnovationen (nicht signifikant) positiv mit dem ökonomischen Erfolg von Innovationen. Vorgegangene organisatorische Neuerungen sind überwiegend nicht signifikant und zeigen nur positive Effekte bei den nachhaltigen, kostenreduzierenden Prozessinnovationen. Die äußeren Unternehmensmerkmale sind vor allem für die nachhaltigen kostenreduzierenden Prozessinnovationen von großer Relevanz: Hier korrelieren alle untersuchten Determinanten signifikant. Die Unternehmensgröße und die Exportquote wirken sich positiv aus, die beiden untersuchten regionalen Faktoren (Ost/West, Zentralität) korrelieren negativ. Die Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse zeigt die nachfolgende Tabelle (Tab. 147).

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse				
Abhängige Variable: NoEcoPCQuali				
Anteil des durch konventionelle, qualitätsverbessernde Prozessinnovationen generierten Umsatzanteils am Gesamtumsatz				
Unabhängige Variablen				
<i>Ressourcen</i>			<i>Regulativer Rahmen</i>	
Academics	-6,160E-05	(0,002)	TrigLawExist	-0,604* (0,246)
InnoIntensity	0,027	(0,033)	TrigLawFut	-0,048 (0,229)
			TrigSub	0,443* (0,198)
<i>Organisation und Management</i>			TrigCommit	-0,587** (0,181)
CorporateForsight	0,131	(0,214)	PubFunding	-0,680* (0,319)
Knowledge	-0,595**	(0,160)		
SumPromos	0,011	(0,050)	<i>Wettbewerbsprofil</i>	
EMS	-0,771**	(0,257)	Price	-0,466** (0,167)
Boundary Spanning	0,286*	(0,118)	Quality	0,272 (0,220)
			Service	-0,372 (0,273)
<i>Externe Netzwerke</i>			TecLead	0,629** (0,208)
SizeInfoNet	-0,179**	(0,043)	Variety	0,557** (0,172)
Coop	-0,199	(0,187)		
			<i>Wettbewerbsdruck</i>	
<i>Market Pull</i>			Intercomp	-0,766 (0,584)
TrigDemand	-0,188	(0,206)	MarketEntries	0,127 (0,229)
			IntransCompetition	0,829** (0,297)
<i>Technology Push</i>			IntranspDemand	0,223 (0,293)
TrigTecDev	0,119	(0,179)		
TrigOrgDev	0,185	(0,178)	<i>Äußere Unternehmensmerkmale</i>	
			Size	0,034 (0,077)
<i>Zivilgesellschaftlicher Druck</i>			Age	0,005 (0,004)
TrigShareholder	0,244	(0,174)	ExportRatio	0,013 (0,024)
			EastWest	-0,161 (0,219)
<i>Visionssog</i>			Centrality	0,106* (0,056)
TrigVision	0,410	(0,244)	Konstante	0,097 (0,494)
Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F=6,105 **, Anzahl der Beobachtungen n=81, R ² =0,410, korr. R ² =0,343. **, *, + geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder.				

Tab. 147: Determinanten des ökonomischen Erfolgs konventioneller, qualitätsverbessernder Prozessinnovationen

Regulative Faktoren sind von großer Relevanz für den ökonomischen Erfolg von Prozessinnovationen (s. Tab. 148). Ihre Wirkung zeigt allerdings ein sehr differenziertes Bild. Der Ankündigungseffekt der Gesetze korreliert jeweils positiv mit den nachhaltigen Prozessinnovationen, bei den konventionellen Prozessinnovationen zeigen sich keine signifikanten Effekte. Subventionen wirken positiv bei den nachhaltigen bzw., negativ bei den konventionellen, kostenreduzierenden Prozessinnovationen. Bei den nachhaltigen, qualitätsverbessernden Prozessinnovationen sind keine Effekte ablesbar, die konventionellen, qualitätsverbessernden Prozessinnovationen werden hingegen positiv beeinflusst. Das Instrument der Selbstverpflichtung korreliert positiv mit dem ökonomischen Erfolg der konventionellen, kostenreduzierenden Prozessinnovationen und der nachhaltigen, qualitätsverbessernden

Prozessinnovationen. Negative Effekte zeigt dieses Instrument auf den ökonomischen Erfolg von konventionellen, qualitätsverbessernden Prozessinnovationen. Die öffentliche Forschungsförderung zeigt bei keinem der Prozessinnovationen einen signifikanten Effekt. Bei den Wettbewerbsfaktoren beeinflusst ein Preis dominierter Wettbewerb den ökonomischen Erfolg von Prozessinnovationen negativ – mit Ausnahme der konventionellen, kostenreduzierenden Prozessinnovationen (nicht signifikant). Positive Effekte zeigt eine Ausrichtung auf Produktvariationen – mit Ausnahme der nachhaltigen, kostenreduzierenden Prozessinnovationen (nicht signifikant). Der Wettbewerbsdruck wirkt sich auf die nachhaltigen Prozessinnovationen überwiegend negativ aus, bei den konventionellen Prozessinnovationen zeigen sich zumeist keine signifikanten Effekte. Der ökonomische Erfolg nachhaltiger Prozessinnovationen steigt mit Zunahme des Nachhaltigkeitseffekts der Innovationen an.

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse				
Abhängige Variable: EcoPCQuali				
Anteil des durch nachhaltige Prozessinnovationen generierten Umsatzanteils am Gesamtumsatz				
Unabhängige Variablen				
Greening	1,667**	(0,316)	<i>Regulativer Rahmen</i>	
			TrigLawExist	-0,566 (0,544)
<i>Ressourcen</i>			TrigLawFut	1,608** (0,5089)
Academics	0,000	(0,006)	TrigSub	0,562 (0,462)
InnoIntensity	-0,138+	(0,075)	TrigCommit	1,184** (0,444)
			PubFunding	0,901 (0,663)
<i>Organisation und Management</i>			<i>Wettbewerbsprofil</i>	
CorporateForsight	0,058	(0,473)	Price	-1,081** (0,401)
Knowledge	-0,391	(0,366)	Quality	0,737 (0,500)
SumPromos	0,634**	(0,112)	Service	-0,971+ (0,565)
EMS	-0,443	(0,573)	TecLead	-1,892** (0,524)
Boundary Spanning	0,100	(0,256)	Variety	1,088** (0,377)
<i>Externe Netzwerke</i>			<i>Wettbewerbsdruck</i>	
SizeInfoNet	0,137	(0,101)	Intercomp	0,344 (0,931)
Coop	0,457	(0,444)	MarketEntries	-0,974+ (0,563)
<i>Market Pull</i>			IntransCompetition	0,597 (0,658)
TrigDemand	0,085	(0,486)	IntranspDemand*	0,541 (0,681)
<i>Technology Push</i>			<i>Äußere Unternehmensmerkmale</i>	
TrigTecDev	0,760*	(0,369)	Size	-0,262 (0,175)
TrigOrgDev	-0,153	(0,402)	Age	-0,022** (0,008)
			ExportRatio	-0,022 (0,051)
TrigShareholder	0,731	(0,377)	EastWest	-0,155 (0,475)
TrigVision	-1,091+	(0,557)	Centrality	-0,257* (0,124)
			Konstante	0,262 (1,393)
Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F=8,872**, Anzahl der Beobachtungen n=78, R ² =0,521, korr. R ² =0,463. **, *, + geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder.				

Tab. 148: Determinanten des ökonomischen Erfolgs nachhaltiger, qualitätsverbessernder Prozessinnovationen

11.2.2 Determinanten des Innovationsgrades in der Wertschöpfungskette Immobilien

Der Einfluss des Nachhaltigkeitseffektes von Innovationen auf deren Neuigkeitsgrad ist nicht signifikant. Der Zusammenhang war in der deskriptiven Analyse nicht eindeutig ablesbar. Hier war nur ein signifikanter Zusammenhang zwischen starkem Nachhaltigkeitseffekt und dem Anteil radikaler Innovationen ermittelt worden. Wie erwartet wirken sich die Innovationsintensität und der Anteil der marktbezogenen Aufwendungen am Innovationsbudget positiv auf den Innovationsgrad aus. Auch der negative Effekt des Akademikeranteils an den Mitarbeitern entspricht den Ergebnissen der deskriptiven Analyse. Die Organisations- und Managementinfrastruktur der Unternehmen beeinflusst den Neuigkeitsgrad der Innovationen signifikant. Positiv wirken sich Wissensmanagementsysteme und Umwelt- oder Nachhaltigkeitsmanagementsystem eines geringen Reifegrades aus. Einen negativen Effekt hat hingegen die Nutzung der Trend- und Zukunftsforschung. Hier lässt sich eine Ausrichtung der Corporate Foresight-Instrumente auf einen zu kurzen zeitlichen Horizont vermuten, der zu einer zu starken Orientierung an bereits Vorhandenem führt und die Radikalität der Innovationen hemmt. Die Relevanz intensiver Kooperationsbeziehungen für den Innovationsgrad bestätigt sich. Beide Größen korrelieren signifikant positiv. Dies bestätigt die These, dass besonders schützenswertes Wissen eher in engen, von Vertrauen geprägten Kooperationsbeziehungen ausgetauscht wird. Die Wirkung der Market Pull-Faktoren ist nicht einheitlich. Während die bestehende Nachfrage sich negativ auf den Neuigkeitsgrad von Innovationen auswirkt, ist die Wirkung der potentiellen, zukünftigen Nachfrage signifikant positiv. Auch hier wird deutlich, dass eine Fokussierung auf einen zu naheliegenden Zeithorizont sich negativ auf den Innovationsgrad auswirkt. Die regulativen Faktoren sind von großer Relevanz für den Innovationsgrad. Alle hier untersuchten Faktoren korrelieren signifikant. Gesetze und Regulierungen sowie eine öffentliche Forschungsförderung wirken sich negativ auf den Neuigkeitsgrad von Innovationen aus. Während ein negativer Einfluss der Gesetze und Regulierungen auf den Innovationsgrad aufgrund der Ausrichtung auf bereits bestehende Technologien zu erwarten war, deutet der negative Effekt öffentlicher Forschungsförderung auf ein Optimierungspotential dieses Instruments hin. Selbstverpflichtungen sowie öffentliche Subventionen zeigen hingegen positive Effekte.

Von den Wettbewerbsfaktoren korrelieren eine Preisorientierung positiv sowie eine Fokussierung auf Produktvariation negativ mit dem Innovationsgrad. Wie schon an anderer Stelle beobachtet, sind die Auswirkungen des in der Bauwirtschaft oft beklagten Preiswettkampfes für Innovationen nicht unbedingt hinderlich. Zum einen wird durch eine Berücksichtigung des Kostenaspekts die Diffusion der Innovationen im Markt erleichtert, zum anderen setzt sie aber offensichtlich auch Erneuerungspotentiale frei. Markteintritte neuer Konkurrenten korrelieren negativ mit dem Neuigkeitsgrad von Innovationen, eine Intransparenz der Nachfrage korreliert hingegen positiv. Eine Ausrichtung der Innovationsaktivitäten auf umweltfreundliche Produkte zeigt keine signifikanten Effekte, eine Fokussierung auf soziale Ziele hingegen korreliert positiv. Das Alter der Unternehmen beeinflusst den Innovationsgrad negativ. Dieser Zusammenhang war in der bivariaten Korrelationsanalyse als nicht signifikant gewertet worden. In Übereinstimmung mit den Ergebnissen der deskriptiven Analyse bestätigt sich der negative Einfluss internationaler Unternehmensaktivitäten. Dies wird als Hinweis interpretiert, dass Unternehmen, die das Risiko einer Tätigkeit in internationalen

Märkten auf sich nehmen, sich nicht den zusätzlichen Risiken aussetzen wollen, die Innovationen höherer Neuigkeitsgrade mit sich bringen. Beide hier betrachteten regionalen Faktoren korrelieren positiv mit dem Innovationsgrad. Laut den Ergebnissen der deskriptiven Analyse waren beide Zusammenhänge nicht signifikant, wenngleich der Neuigkeitsgrad der Innovationen ostdeutscher Unternehmen höher war als der westdeutscher Firmen und der Anteil ostdeutscher Unternehmen mit zunehmendem Innovationsgrad linear anstieg. Der positive Einfluss der Zentralität überrascht. Hier war aufgrund der Kurvenverläufe in der deskriptiven Analyse eher ein negativer Einfluss vermutet worden. Die nachstehende Tabelle (Tab. 149) zeigt die Determinanten des Neuigkeitsgrades von Innovationen.

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse				
Abhängige Variable: InnoDegree Neuigkeitsgrad von Produktinnovationen 1=inkrementelle Innovationen, 2=Sortimentsneuheiten, 3=Marktneuheiten, = radikale Innovationen				
Unabhängige Variablen				
Greening	0,108	(0,142)	<i>Regulativer Rahmen</i>	
			TrigLaw	-0,446** (0,147)
<i>Ressourcen</i>			TrigCommit	0,296+ (0,163)
Academics	-0,006**	(0,002)	TrigPubSub	0,415** (0,149)
InnoIntensity	0,090**	(0,021)	PubFunding	-0,460** (0,166)
InvMarketing	0,161**	(0,046)		
			<i>Wettbewerbsprofil</i>	
<i>Organisation und Management</i>			Price	0,442** (0,134)
CoFo	-0,330*	(0,165)	Quality	0,244 (0,191)
Knowledge	0,060**	(0,130)	Service	0,198 (0,210)
SumPromos	0,014	(0,043)	TecLead	-0,102 (0,177)
EMSFut	0,549**	(0,223)	Flexibility	-0,097 (0,189)
			Variety	-0,549** (0,132)
<i>Externe Netzwerke</i>			<i>Wettbewerbsdruck</i>	
SizeInfoNet	-0,055	(0,041)	MarketEntries	-0,562** (0,163)
CoopIntense	0,925**	(0,124)	IntransCompetition	0,241 (0,266)
			IntranspDemand	0,969** (0,217)
<i>Market Pull</i>			AiEcoProd	0,142 (0,133)
TrigDemandExist	-0,745**	(0,195)	AiSocial	0,455* (0,191)
TrigDemandFut	0,617**	(0,209)		
<i>Technology Push</i>			<i>Äußere Unternehmensmerkmale</i>	
TrigTecDev	0,088	(0,149)	Size	0,021 (0,050)
TrigOrgDev	-0,064	(0,131)	Age	-0,091* (0,027)
			EastWest	0,282+ (0,165)
TrigShareholder	0,149	(0,149)	Centrality	0,113* (0,044)
TrigVision	-0,223	(0,182)	ExportRatio	-0,027* (0,012)
			Konstante	1,587** (0,354)
Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F=14,192**, Anzahl der Beobachtungen n=108, R ² =0,741, korr. R ² =0,688. **, *, + geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder.				

Tab. 149: Determinanten des Neuigkeitsgrades von Innovationen

11.2.3 Determinanten des Nachhaltigkeitseffekts von Innovationen

Zwischen den Determinanten des Innovationsgrades und des Nachhaltigkeitseffektes gibt es viele Übereinstimmungen, dennoch korrelieren diese beiden Größen in der linearen Regressionsanalyse nicht signifikant miteinander. Über die in Kap. 12.2.1. bereits beantwortete Frage nach den Determinanten des Innovationserfolgs von Nachhaltigkeitsinnovationen hinaus gilt es hier zu klären, durch welche Stellschrauben die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts dieser Innovationen beeinflusst werden kann. Der Einfluss der Akademikerquote zeigt keinen signifikanten Effekt auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen. Positiv korrelieren hingegen sowohl die Innovationsintensität als auch die marktorientierten Innovationsaufwendungen. Letzteres unterstützt die These, dass für die Diffusion von nachhaltigen Innovationen ein erhöhter Kommunikationsaufwand mit dem Markt zur Überwindung von Innovationsasymmetrien notwendig ist. Aus dem Bereich der Organisations- und Managementinfrastruktur wirken das innerbetriebliche Wissensmanagement positiv und die Trend- und Zukunftsforschung negativ auf die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts. Von den Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagementsystemen und dem Promotorennetzwerk gehen keine signifikanten Effekte aus. Im Falle der Promotoren liegt dies daran, dass die Promotoren aus den Bereichen Nachhaltigkeit und CSR positiv korrelieren, der Promotor für Innovation hingegen negativ. Im finalen Regressionsmodell wurden diese zusammengefasst, um die Anzahl aufzunehmender Variablen begrenzen zu können. Das Boundary Spanning zeigt im Zusammenspiel mit den anderen Faktoren keinen signifikanten Einfluss. Die externen Netzwerke wirken unterschiedlich. Die Kooperationsnetzwerke korrelieren positiv, die Informationsnetzwerke sind nicht signifikant. Hier war in der deskriptiven Analyse vor allem die Ausrichtung des Netzwerkes auf unterschiedliche Informationsquellen relevant, die hier aber aufgrund der Notwendigkeit, die Anzahl der abgefragten Variablen zu beschränken, nicht aufgenommen werden konnte.

Alle externen Einflusskategorien sind von Relevanz für den Nachhaltigkeitseffekt. Während Market Pull-Faktoren einen positiven Effekt zeigen, wirken nur vorangegangene organisatorische Neuerungen positiv, technologische Neuerungen hingegen negativ. Die regulativen Faktoren zeigen ein sehr differenziertes Bild: Bereits bestehende Gesetze und Regulierungen beeinflussen den Nachhaltigkeitseffekt negativ, zukünftige Regulierungen entfalten über ihren Ankündigungseffekt eine positive Wirkung. Selbstverpflichtungen und öffentliche Forschungsförderung zeigen keine signifikanten Effekte. Öffentliche Subventionen wiederum fördern den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen. Sowohl der Druck der Zivilgesellschaft als auch der Sog von branchen- und unternehmensbezogenen Leitbildern und Visionen korrelieren signifikant positiv mit dem Nachhaltigkeitseffekt. Die nachstehende Tabelle (Tab. 150) zeigt die Ergebnisse der linearen Regressionsanalyse zu den Determinanten des Nachhaltigkeitseffekts von Innovationen.

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse				
Abhängige Variable: Greening				
Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen, 0=kein Effekt, 1=geringer Effekt, 2=mittlerer Effekt, 3=starker Effekt				
Unabhängige Variablen				
InnoDegree	0,040	(0,036)	<i>Regulativer Rahmen</i>	
			TrigLawExist	-0,298* (0,126)
<i>Ressourcen</i>			TrigLawFut	0,349** (0,113)
Academics	0,019	(0,012)	TrigCommit	-0,047 (0,079)
InnoIntensity	0,050**	(0,011)	TrigPubSub	0,182* (0,096)
InvMarketing	0,075**	(0,023)	PubFunding	-0,099 (0,091)
<i>Organisation und Management</i>			<i>Wettbewerbsprofil</i>	
EMS	0,062	(0,110)	Price	0,003 (0,070)
CoFo	-0,359**	(0,074)	Service	-0,426** (0,072)
Knowledge	0,200**	(0,072)	TecLead	0,472** (0,087)
SumPromos	-0,023	(0,024)	<i>Wettbewerbsdruck</i>	
Boundary Spanning	0,057	(0,038)	EasySubstitution	-0,032 (0,208)
<i>Externe Netzwerke</i>			MarketEntries	0,340** (0,096)
SizeInfoNet	-0,018	(0,023)	IntranspDemand	-0,245* (0,125)
Coop	0,175*	(0,071)		
<i>Market Pull</i>			AiEcoProd	0,186** (0,065)
TrigDemand	0,220*	(0,119)	AiSocial	0,184* (0,093)
<i>Technology Push</i>			<i>Äußere Unternehmensmerkmale</i>	
TrigTecDev	-0,319**	(0,085)	Size	-0,097** (0,023)
TrigOrgDev	0,149*	(0,069)	Age	0,007** (0,002)
			ExportRatio	0,005 (0,006)
TrigShareholder	0,141*	(0,072)	EastWest	0,329** (0,086)
TrigVision	0,493**	(0,087)	Centrality	0,068** (0,023)
			Konstante	1,279** (0,158)
Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F=13,687**, Anzahl der Beobachtungen n=104, R ² =0,729, korr. R ² =0,676. **, *, + geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder.				

Tab. 150: Determinanten des Nachhaltigkeitseffekts von Innovationen

11.2.4 Relation zwischen den Erfolgsgrößen von Innovationen

Die ökonometrische Analyse bestätigt den positiven Zusammenhang des ökonomischen Erfolgs von Produktinnovationen mit den beiden Erfolgsgrößen Innovationsgrad und Nachhaltigkeitseffekt (s. Tab. 142, Kap. 11.2.1.1). Die Differenzierung des ökonomischen Erfolgs in den konventioneller und nachhaltiger Innovationen macht allerdings deutlich, dass der positive Einfluss des Innovationsgrades nicht auf den ökonomischen Erfolg nachhaltiger Produktinnovationen zutrifft (s. Tab. 144). Dies erscheint nachvollziehbar, da die deskriptive Analyse ein deutlich geringeres ökonomisches Potential radikaler Innovationen bei den nachhaltigen Innovatoren aufzeigte. Der Nachhaltigkeitseffekt wirkt sich wiederum nicht positiv auf den ökonomischen Erfolg konventioneller Innovationen aus (s. Tab. 143). Innovationsgrad und Nachhaltigkeitseffekt korrelieren nicht signifikant (s. Tab. 149 und Tab. 150).

11.2.5 Verifizierung der Hypothesen zu den erfolgsrelevanten Einflussfaktoren

Die folgenden Tabellen (Tab. 151-Tab. 154) zeigen die Ergebnisse der ökonomischen Analyse auf Ebene der in Kap. 10.2.5 aufgestellten Einzelhypothesen zu den erfolgsrelevanten Einflussfaktoren, die verifiziert (v), falsifiziert (f) oder nicht überprüft (n.ü.) wurden, da die Anzahl der Variablen begrenzt werden musste oder nicht genügend Fallzahlen vorhanden waren. Durchgestrichene oder in Klammern gesetzte Hypothesenteile deuten darauf hin, dass nur ein Teil der Hypothese überprüft werden konnte.

Einflussfaktoren auf den ökonomischer Innovationserfolg		
H 88.	Nachhaltige Innovatoren erzielen einen größeren Anteil ihres Umsatzes durch Neuprodukte als konventionelle Innovatoren.	v
H 89.	Nachhaltige Prozessinnovationen führen in größerem Maße zu Umsatzsteigerungen durch Qualitätsverbesserungen als konventionelle Prozessinnovationen.	n.ü.
Unternehmensinterne Ressourcen		
H 90.	Ein steigendes Qualifikationsniveau der Mitarbeiter wirkt sich negativ auf den Umfang der Kostenreduzierung durch Prozessinnovationen aus.	v (NoEco)
H 91.	Die Innovationsintensität hat einen positiven Effekt auf den Umfang der durch Prozessinnovationen erzielten Kostenreduktionen.	v (NoEco)
H 92.	Die Investitionsintensität hat einen negativen Einfluss auf den durch qualitätsverbessernde Prozessinnovationen erzielbaren Umsatzanteil.	v (Eco)
Organisation und Management		
H 93.	Die Integration der durch betriebsinterne Wissensmanagementmaßnahmen gewonnenen Erkenntnisse in die Innovationsprozesse wirkt sich positiv auf den mit Produktinnovationen generierten Umsatzanteil sowie auf den durch Prozessinnovationen erzielten Kostenreduktionsanteil aus.	n.ü.
H 94.	Der ökonomische Erfolg von Produktinnovationen wird durch das Vorhandensein von Promotoren positiv beeinflusst.	v
H 95.	Promotoren in den Bereichen Nachhaltigkeit und Innovation wirken sich positiv auf die Höhe der Umsatzsteigerung durch qualitätsverbessernde Prozessinnovationen aus.	(v)
H 96.	Das Boundary Spanning wirkt sich positiv auf den Umsatzanteil qualitätsverbessernder Prozessinnovationen aus.	v
Äußere Unternehmensmerkmale		
H 97.	Die Unternehmensgröße hat auf den ökonomischen Erfolg von Produktinnovationen einen negativen Effekt.	v
H 98.	Der ökonomische Innovationserfolg von Neuprodukten und kostenreduzierenden Prozessinnovationen nimmt mit zunehmendem Alter des Unternehmens tendenziell ab.	v
H 99.	Ein Unternehmensstandort in Ostdeutschland wirkt sich positiv auf den ökonomischen Erfolg von kostenreduzierenden Prozessinnovationen aus.	f
H 100.	Die Zentralität des Unternehmensstandortes hat einen negativen Einfluss auf den ökonomischen Innovationserfolg.	f
Unternehmensexterne Netzwerke		
H 101.	Die Größe des Informationsnetzwerks wirkt sich positiv auf den ökonomischen Innovationserfolg aus.	v (PD)
H 102.	Eine zunehmende Intensität der Kooperationsbeziehung hat auf den ökonomischen Erfolg von Produktinnovationen einen negativen, auf den von Prozessinnovationen hingegen einen positiven Einfluss.	n.ü.
H 103.	Die Größe der Kooperationsnetzwerke wirkt sich positiv auf den Erfolg von Produktinnovationen aus.	n.ü.
Externe Einflussfaktoren des Unternehmensumfelds		
H 104.	Market Pull-Faktoren wirken sich positiv auf den ökonomischen Erfolg von Prozessinnovationen und negativ auf den von Produktinnovationen aus.	v (EcoPD)
H 105.	Vorangegangene organisatorische Neuerungen wirken sich positiv auf den durch qualitätsverbessernde Prozessinnovationen generierten Umsatzanteil aus.	f
H 106.	Regulatory Push-Faktoren wirken sich positiv auf den ökonomischen Erfolg von Produktinnovationen und qualitätsverbessernden Prozessinnovationen aus.	v (PD/ PCEco)

H 107.	Auf den durch Prozessinnovationen erzielten Kostenreduktionsanteil wirken bestehende Gesetze und Regulierungen negativ, zukünftige Gesetze und Regulierungen hingegen positiv.	v
H 108.	Regulatory Pull-Faktoren haben einen negativen Einfluss auf den ökonomischen Erfolg von Produktinnovationen und kostenreduzierenden Prozessinnovationen. Sie wirken sich positiv auf den durch qualitätsverbessernde Prozessinnovationen generierten Umsatzanteil aus.	v (PD) (NoEco PCRed) (NoEco PCQual)
H 109.	Die Inanspruchnahme öffentlicher Forschungsförderung wirkt sich negativ auf den ökonomischen Erfolg von Neuprodukten und kostenreduzierenden Prozessinnovationen aus.	(v)
H 110.	Die Ausrichtung auf öffentliche Subventionen wirkt sich positiv auf den durch qualitätsverbessernde Prozessinnovationen erzielten Umsatzanteil aus.	v
H 111.	Mit Zunahme des ökonomischen Innovationserfolgs steigt die Bedeutung eines Mangels an öffentlicher Forschungsförderung.	v (PD) (NoEco PC)
Wettbewerbsfaktoren		
H 112.	Eine Serviceorientierung auf den Hauptabsatzmärkten wirkt sich negativ auf den ökonomischen Innovationserfolg von qualitätsverbessernden Prozessinnovationen aus.	v (PCEco)
H 113.	Mit steigendem Wettbewerbsdruck steigt der ökonomische Erfolg von qualitätsverbessernden Prozessinnovationen.	v (NoEco)
H 114.	Eine Intransparenz der Nachfrage und der Konkurrenz wächst mit einem zunehmenden ökonomischen Erfolg von Produktinnovationen.	v (NoEco)
H 115.	Der Wettbewerbsdruck durch ausländische Anbieter sowie eine intransparente Nachfrage steigen mit dem ökonomischen Erfolg kostenreduzierender Prozessinnovationen.	v (NoEco)

Tab. 151: Verifizierung der Hypothesen: Einflussfaktoren auf den ökonomischen Innovationserfolg

Einflussfaktoren auf den Innovationsgrad		
H 116.	Die Diffusionsgeschwindigkeit nachhaltiger Innovationen ist größer als die konventioneller Innovationen.	v
H 117.	Das Erneuerungspotential nachhaltiger Innovationen ist größer als das konventioneller Innovationen.	n.ü.
H 118.	Das ökonomische Risiko radikaler Nachhaltigkeitsinnovationen ist höher als das konventioneller Innovationen.	n.ü.
Unternehmensinterne Ressourcen		
H 119.	Das Qualifikationsniveau der Mitarbeiter hat einen negativen Effekt auf den Neuigkeitsgrad von Innovationen.	v
H 120.	Die Innovationsintensität hat einen positiven Einfluss auf den Neuigkeitsgrad von Innovationen.	v
H 121.	Eine Zunahme der FuE-Intensität wirkt sich positiv auf den Innovationsgrad aus.	n.ü.
H 122.	Die Bedeutung von Aufwendungen für die Markteinführung von Innovationen wachsen mit dem Innovationsgrad, die von Aufwendungen für technische Ausstattung und IT sinken währenddessen.	v
H 123.	Der Mangel an Kapital ist insbesondere für Innovationen mit einem höheren Neuigkeitsgrad ein relevantes Innovationshindernis.	v (FK)
Organisation und Managementinfrastruktur		
H 124.	Die Durchführung von Maßnahmen des Wissensmanagements hat einen positiven Effekt auf den Neuigkeitsgrad von Innovationen.	v
H 125.	Die Nutzungsintensität dieser Maßnahmen wirkt sich positiv auf den Neuigkeitsgrad von Innovationen aus.	n.ü.
H 126.	Die Integration der Erkenntnisse aus dem betriebsinternen Wissensmanagement beeinflusst den Innovationsgrad positiv.	n.ü.
H 127.	Die Nutzung von innerbetrieblichen Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagementsystemen wirkt sich positiv auf die Radikalität von Innovationen aus.	(v) ⁷²

⁷² Trifft auf Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagementsysteme mit einem geringen Reifegrad zu.

H 128.	Der Reifegrad von Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagementsystemen hat einen negativen Einfluss auf den Neuigkeitsgrad von Innovationen.	v
H 129.	Die Nutzung von Instrumenten der Trend- und Zukunftsforschung wirkt sich negativ auf den Neuigkeitsgrad von Innovationen aus.	v
H 130.	Eine stärkere strategische Nutzung des Zukunftswissens niederschlägt, hat positive Auswirkungen auf den Innovationsgrad.	n.ü.
H 131.	Promotoren in den Bereichen Umwelt und Nachhaltigkeit haben einen positiven Einfluss auf den Innovationsgrad.	n.ü.
H 132.	Die Größe des Promotorennetzwerkes beeinflusst den Neuigkeitsgrad von Innovationen positiv.	v
H 133.	Die Integration von Wertschöpfungsstufen in den Unternehmen wirkt sich positiv auf den Innovationsgrad aus.	n.ü.
Äußere Unternehmensmerkmale		
H 134.	Ein zunehmender Innovationsgrad ermöglicht den Unternehmen ihren Aktionsradius auszuweiten.	f
H 135.	Ein größerer Aktionsradius der Unternehmen erhöht deren Wahrscheinlichkeit, Innovationen mit einem höheren Neuigkeitsgrad einzuführen.	f
Unternehmensexterne Netzwerke		
H 136.	Die Größe des Informationsnetzwerkes wirkt sich positiv auf den Innovationsgrad aus.	f
H 137.	Die Einbeziehung von Kunden, Kollegen, Ansprechpartnern aus anderen Konzernteilen sowie Patentinformationen in das Informationsnetz hat positive Auswirkungen auf den Innovationsgrad.	n.ü.
H 138.	Die Größe der Kooperationsnetzwerke hat einen positiven Einfluss auf radikale Innovationen.	n.ü.
H 139.	Regelmäßige Innovationskooperationen wirken sich positiv auf den Innovationsgrad aus.	v
H 140.	Auf Marktinnovationen wirken sich Kooperationen mit Kunden positiv aus.	n.ü.
H 141.	Radikale Innovationen benötigen in besonderem Maße die Nähe zu Endkunden.	n.ü.
Unternehmensexterne Einflussfaktoren		
H 142.	Mit zunehmendem Innovationsgrad wächst die Bedeutung regulativer Hindernisse.	v
H 143.	Mit zunehmendem Neuigkeitsgrad der Innovationen hemmt ein mangelndes Angebot an öffentlicher Förderung die Innovationsaktivitäten der Unternehmen.	v
H 144.	Eine Ausrichtung des Wettbewerbs auf Service, Flexibilität oder Variation hat einen negativen Einfluss auf den Innovationsgrad.	v
H 145.	Eine Intransparenz der Nachfrage ist insbesondere für Marktinnovationen ein bedeutendes Innovationshemmnis.	v

Tab. 152: Verifizierung der Hypothesen: Einflussfaktoren auf den Innovationsgrad

Einflussfaktoren auf den Nachhaltigkeitseffekt		
Unternehmensinterne Ressourcen		
H 146.	Mit Zunahme des Nachhaltigkeitseffekts nimmt die Bedeutung der Mitarbeiterqualifikation ab.	f
H 147.	Die FuE-Intensität hat positive Auswirkungen auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen	n.ü.
H 148.	Die Aufwendungen für interne Forschung und Entwicklung, Markteinführung sowie die Produktions- u. Verkaufsvorbereitung von Innovationen haben positive Auswirkungen auf den Nachhaltigkeitseffekt.	(v)
H 149.	Unternehmen, die Innovationen mit starken Nachhaltigkeitseffekten einführen, investieren weniger in technische Ausstattung und IT, den Erwerb externen Know-hows sowie in Weiterbildung für Innovationen als Unternehmen, die Innovationen mit einem geringeren Nachhaltigkeitseffekt hervorbringen.	n.ü.
H 150.	Der Mangel an technischer Ausstattung und IT wirkt sich insbesondere bei Innovationen mit starken Nachhaltigkeitseffekten aus.	v
Organisations- und Managementinfrastruktur		
H 151.	Die Durchführung innerbetrieblicher Wissensmanagementmaßnahmen wirkt sich positiv auf die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts aus.	v

H 152.	Innerbetriebliche Umwelt- oder Nachhaltigkeitsmanagementsysteme wirken sich positiv auf die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts von Innovationen aus.	f
H 153.	Der Reifegrad der Umwelt- oder Nachhaltigkeitsmanagementsysteme hat einen negativen Einfluss auf den Nachhaltigkeitseffekt.	n.ü.
H 154.	Die Nutzung von Instrumenten der Trend- und Zukunftsforschung wirken sich positiv auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen aus.	f
H 155.	Eine Kombination aus interner und externer Zukunftsforschung hat positive Auswirkungen auf die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts.	n.ü.
H 156.	Die Integration der Erkenntnisse aus der Trend- und Zukunftsforschung in die innerbetrieblichen Prozesse hat positive Auswirkungen auf den Nachhaltigkeitseffekt.	n.ü.
H 157.	Mit Zunahme des Nachhaltigkeitseffekts wächst die Bedeutung der innerbetrieblichen Promotoren für die Bereiche Nachhaltigkeit, Umwelt, Innovation sowie Corporate Social Responsibility.	n.ü.
H 158.	Die Größe des Promotorennetzwerks hat einen positiven Einfluss auf die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts.	f
H 159.	Die Integration von Wertschöpfungsstufen innerhalb der Unternehmen wirkt sich positiv auf den Nachhaltigkeitseffekt der von ihnen eingeführten Innovationen aus.	f
Äußere Unternehmensmerkmale		
H 160.	Die Unternehmensgröße wirkt sich positiv auf den Nachhaltigkeitseffekt aus.	f
H 161.	Das Alter des Unternehmens wirkt sich positiv auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen aus.	v
H 162.	Innovationen mit einem stärkeren Nachhaltigkeitseffekt erleichtern den Unternehmen den Zugang zu internationalen Märkten.	f
H 163.	Die Vergrößerung des Aktionsradius der Unternehmen wirkt sich positiv auf die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts von Innovationen aus.	f
H 164.	Es bestehen Zusammenhänge zwischen der Branchenzugehörigkeit und dem Nachhaltigkeitseffekt. Eine Zugehörigkeit zu den Branchen Hochbau, Forschung und Entwicklung im Bereich der Ingenieurwissenschaften sowie im Facility Management wirken sich positiv aus, eine Zugehörigkeit zur Branche des Bauhandels wirkt sich negativ aus.	f
H 165.	Die Zentralität des Unternehmensstandortes wirkt sich negativ auf die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts aus.	f
Unternehmensexterne Netzwerke		
H 166.	Die Größe des Informationsnetzwerks hat einen positiven Einfluss auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen.	f
H 167.	Die Einbeziehung von Mitarbeitern, Lieferanten, Ansprechpartnern aus anderen Abteilungen im Konzern sowie von Publikationen und Patentinformationen in das Informationsnetzwerk wirkt positiv auf den Nachhaltigkeitseffekt.	n.ü.
H 168.	Die Teilnahme an Innovationskooperationen hat einen positiven Einfluss auf den Nachhaltigkeitseffekt.	v
H 169.	Die Einbindung von öffentlichen Forschungsinstitutionen in das Kooperationsnetzwerk beeinflusst den Nachhaltigkeitseffekt der Innovationen positiv.	n.ü.
Unternehmensexterne Einflussfaktoren		
H 170.	Der Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen, die durch die Marktnachfrage ausgelöst wurden, ist höher als der von Innovationen, die durch andere Faktoren ausgelöst wurden.	v
H 171.	Nachfrageorientierte Innovationsziele wirken positiv auf den Nachhaltigkeitseffekt.	n.ü.
H 172.	Market Pull-Faktoren wirken sich positiv auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen aus.	v
H 173.	Vorangegangene organisatorische Neuerungen als Innovationsauslöser wirken sich positiv auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen aus.	v
H 174.	Innovationen mit starken Nachhaltigkeitseffekten sind in besonderem Maße pfadabhängig.	n.ü.
H 175.	Gesetze und Regulierungen haben einen positiven Effekt auf die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts der durch sie ausgelösten Innovationen.	(v) ⁷³
H 176.	Der Ankündigungseffekt von zukünftigen Gesetzen und Regulierungen wirkt sich positiv auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen aus.	v

⁷³ Trifft zu für zukünftige Gesetze und Regulierungen.

H 177.	Selbstverpflichtungen wirken sich positiv auf Innovationen mit einem starken Nachhaltigkeitseffekt aus.	f
H 178.	Regulative Innovationshindernisse haben eine größere Bedeutung für Innovationen mit mittleren und starken Nachhaltigkeitseffekten.	f
H 179.	Öffentliche Subventionen haben einen positiven Einfluss auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen.	v
H 180.	Ein Mangel an öffentlicher Förderung ist in besonderem Maße für die Entwicklung von Innovationen mit mittleren und starken Nachhaltigkeitseffekten ein Hindernis.	f
H 181.	Der Druck der Zivilgesellschaft als Auslöser von Innovationen wirkt sich positiv auf den Nachhaltigkeitseffekt dieser Innovationen aus.	v
H 182.	Eine Serviceorientierung des Wettbewerbs wirkt sich negativ auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen aus.	v
H 183.	Die Absatzmärkte für Innovationen mit stärkeren Nachhaltigkeitseffekten sind kleinteiliger strukturiert und intransparenter.	n.ü.
H 184.	Unternehmen, die Innovationen mit stärkeren Nachhaltigkeitseffekten einführen, fühlen sich in besonderem Maße durch Substitution bedroht.	f

Tab. 153: Verifizierung der Hypothesen: Einflussfaktoren auf den Nachhaltigkeitseffekt

Zusammenhang zwischen ökonomischem Innovationserfolg, Innovationsgrad und Nachhaltigkeitseffekt		
H 185.	Mit zunehmendem Neuigkeitsgrad nimmt auch der durch Produkt- und qualitätsverbessernden Prozessinnovationen generierte Umsatzanteil zu.	v
H 186.	Ein höherer Innovationsgrad wirkt sich positiv auf den Anteil von Innovationen mit starken Nachhaltigkeitseffekten aus.	v
H 187.	Innovationen mit starken Nachhaltigkeitseffekten sind zu einer größeren Wahrscheinlichkeit radikale Innovationen als Innovationen mit einem schwächeren Nachhaltigkeitseffekt.	n.ü.
H 188.	Innovationen mit starken Nachhaltigkeitseffekten sind zu einer größeren Wahrscheinlichkeit radikale Innovationen als Innovationen mit einem schwächeren Nachhaltigkeitseffekt.	n.ü.

Tab. 154: Verifizierung der Hypothesen: Zusammenhang der untersuchten Erfolgsgrößen

11.3 Wandel der Determinanten im Innovationsprozess

Eine vergleichende Analyse der Determinanten, die die Entscheidungen zu verschiedenen Zeitpunkten im Innovationsprozess im Wesentlichen bestimmen, macht unterschiedliche Schwerpunkte in den Determinanten im Zeitverlauf deutlich (s. Abb. 223).



Abb. 223: Wandel der entscheidungsrelevanten Determinanten im Innovationsprozess

Die Entscheidung für oder gegen die Aufnahme von Innovationsaktivitäten wird insbesondere von der Ressourcenfrage geprägt. Im Vordergrund steht das Humankapital, dessen Vorhandensein in ausreichender Quantität, dessen Qualifikation und Weiterbildung sowie dessen Mehrung durch zusätzliche Informationsquellen, wie die Trend- und Zukunftsforschung und unternehmensinterne Promotoren. Demzufolge ist ein Fachkräftemangel eines der K.O.-Kriterien für eine Ausweitung der Innovationsaktivitäten in der Wertschöpfungskette Immobilien. Aber auch andere Ressourcen, wie eine ausreichende Ausstattung mit Finanzkapital, Equipment und Software, spielen zu diesem Zeitpunkt im Innovationsprozess eine große Rolle. Aus dieser Ressourcenabhängigkeit resultiert sowohl der positive Einfluss der Unternehmensgröße als auch der negative Effekt eines Unternehmensstandortes in Ostdeutschland. Große Unternehmen verfügen tendenziell über eine höhere Ressourcenkapazität und können auch die potentiellen Risiken einer Innovationstätigkeit besser abfedern. Unternehmen in Ostdeutschland hingegen benennen signifikant häufiger als westdeutsche Unternehmen einen Mangel an Fachkräften und an Eigenkapital als Hemmnisse ihrer Innovationsaktivität und sind daher bei der Aufnahme von Innovationsaktivitäten im Nachteil.

Faktoren, die das Risiko einer Innovationsaktivität aus Sicht der Unternehmen erhöhen, wirken sich überwiegend negativ aus: Ein Wettbewerb, der durch seine prägenden Faktoren Innovationen tendenziell nicht „belohnt“ – wie eine Preis- oder Serviceorientierung, ein internationaler Aktionsradius der unternehmerischen Tätigkeit gepaart mit einem hohen Wettbewerbsdruck durch ausländische Anbieter sowie die Gefahr der Substitution der eigenen Produkte - all diese Faktoren wirken negativ auf die Aufnahme von Innovationsaktivitäten. Die regulativen Faktoren zeigen sowohl positive als auch negative Effekte. Während langwierige Planungs- und Verwaltungsabläufe sowie eine restriktive Gesetzgebung die Wahrscheinlichkeit, Innovationsaktivitäten aufzunehmen, verringert, wirken uneinheitliche Regulierungen und Standards und ein Mangel an öffentlicher Förderung förderlich auf

die Entscheidung der Unternehmen, innovationsaktiv zu werden. Technology Push-Faktoren wirken signifikant positiv, Market-Pull-Faktoren hingegen fallen zu diesem Zeitpunkt im Innovationsprozess nicht ins Gewicht.

Der erfolgreiche Abschluss von Innovationsprozessen wird von Determinanten bestimmt, die in Richtung einer Konzentration nach innen sowie einer stärkeren Fokussierung und Spezifizierung wirken. Die Einbeziehung externer Wissensquellen in Form von Kooperations- oder Informationsnetzwerken sowie der Erwerb von externem Know-how wirken sich negativ aus. Interne Wissensgenerierung hingegen zeigt signifikant positive Effekte: Sowohl Aufwendungen im Bereich interner Forschung und Entwicklung sowie Weiterbildung als auch Promotoren im Unternehmen und die Nutzung der betrieblichen Trend- und Zukunftsforschung beeinflussen den Innovationserfolg positiv. Negative Auswirkungen hingegen resultieren aus unternehmerischen Wissensmanagementaktivitäten. Was auf den ersten Blick als Widerspruch erscheinen mag, lässt sich bei einer differenzierteren Betrachtung durch eine höhere Spezifizierung des generierten Wissens erklären, welche sich positiv auswirkt: So sind z.B. die Innovationsaufwendungen für Weiterbildungen auf innovationsrelevantes Wissen ausgerichtet, während in Wissensmanagementsystemen ein eher breit angelegter, wenig spezifizierter Erkenntnisgewinn generiert wird. Darüber hinaus stehen insbesondere finanzielle Ressourcen im Vordergrund. Ein Mangel an Eigen- oder Fremdkapital, intransparente Innovationskosten sowie unsichere Innovationsrenditen wirken sich signifikant negativ auf den Innovationserfolg aus. Market Pull-Faktoren gewinnen zu diesem Zeitpunkt im Innovationsprozess an Bedeutung. Sowohl eine Ausrichtung der Innovationsaktivitäten an marktorientierten Zielen, als auch der Anteil am Innovationsbudget, der für die Vertriebsvorbereitungen aufgewendet wird, erhöht die Wahrscheinlichkeit eines erfolgreichen Abschlusses des Innovationsprozesses. Auch Technology und Regulatory Push-Faktoren korrelieren positiv mit dem Innovationserfolg. Wettbewerbsfaktoren entfalten in dieser Phase im Innovationsprozess auch positive Effekte, insbesondere die Markteintritte neuer Konkurrenten und eine Technologieorientierung des Wettbewerbs. Eine Ausrichtung der Innovationsaktivitäten auf nachhaltige Innovationsziele zeigt keine oder aber negative Auswirkungen auf die Wahrscheinlichkeit eines Innovationserfolgs. Dies kann als Hinweis auf besondere Herausforderungen für nachhaltige Innovatoren bei dem Abschluss von Innovationsprozessen interpretiert werden.

Die Wahrscheinlichkeit des Erfolges von Nachhaltigkeitsinnovationen wird durch ein Determinantenbündel beeinflusst, welches eine Öffnung des Unternehmens nach außen beinhaltet. Während das interne Humankapital an Bedeutung verliert, sowohl die Akademikerquote, Innovationsaufwendungen für Weiterbildung als auch das Boundary Spanning zeigen negative Effekte, erhöhen Kooperationen und Aufwendungen für den Erwerb externen Wissens signifikant die Wahrscheinlichkeit eines Erfolgs nachhaltiger Innovationen. Wissensmanagementsysteme und Promotoren können helfen, das externe Wissen adäquat zu speichern, zu verarbeiten und in die Innovationsprozesse einfließen zu lassen. Auch hier sind positive Korrelationen ablesbar. Die äußeren Unternehmensmerkmale sind bei der Entwicklung und Einführung von Nachhaltigkeitsinnovationen von signifikanter Bedeutung. Sowohl die Unternehmensgröße als auch die Exportquote wirken sich negativ aus. Eine frühzeitige Ausrichtung der Innovationsaktivitäten auf nachhaltige Ziele erhöht die

Erfolgswahrscheinlichkeit nachhaltiger Innovationen. Positiv wirkt sich auch ein Unternehmensstandort in Ostdeutschland aus. Ein Einfluss der Zentralität des Standortes ist nicht erkennbar. Einen deutlichen Einfluss zeigen hingegen die unternehmensexternen Einflussfaktoren: Die Wahrscheinlichkeit des Erfolges von Nachhaltigkeitsinnovationen wird signifikant durch Market Pull- und Regulatory Push-Faktoren erhöht. Alle in diesen Kategorien analysierten Determinanten korrelieren positiv mit dem Erfolg nachhaltiger Innovationen. Die Wahrscheinlichkeit eines Innovationserfolgs nachhaltiger Neuerungen sinkt hingegen durch Regulatory Pull-Faktoren. Nachhaltige Innovationen zeichnen sich durch eine große Vulnerabilität gegenüber den untersuchten Wettbewerbsfaktoren aus: Alle untersuchten Faktoren aus dieser Kategorie korrelieren negativ mit dem Erfolg nachhaltiger Innovationen. So wirkt ein auf Flexibilität ausgerichteter Wettbewerb hemmend auf Nachhaltigkeitsinnovationen. Gleiches trifft zu auf die Faktoren, die den Wettbewerb erschweren, so z.B. die Intransparenz des Konkurrentenhandelns und Markteintritte neuer Konkurrenten. Diese ausgeprägte Wettbewerbssensitivität und die starke Abhängigkeit der nachhaltigen Innovationen von regulativen und Nachfragefaktoren machen deutlich, dass nachhaltige Innovationen einen höheren Förderungsbedarf haben als konventionelle Innovationen. Die Innovationsprozesse nachhaltiger Innovatoren zeigen Ähnlichkeiten mit dem Konzept der Open Innovation von Chesbrough (2003). Die hohe Bedeutung externer Wissensquellen und Kooperationspartner weist auf Innovationsaktivitäten hin, die die Unternehmensgrenzen überschreiten. Die große Relevanz der Netzwerkbeziehungen und die Bedeutung regionaler Faktoren korrespondiert zudem mit dem Modell der innovativen Milieus (u.a. Fromhold-Eisebith 1999): Insbesondere die Unternehmen in den neuen Bundesländern, die in besonderem Maße nachhaltige Innovationen mit hohen Neuigkeitsgraden und starken Nachhaltigkeitseffekten entwickeln und deren Umfeld sich durch eine hohe Diffusionsdynamik auszeichnet, messen ihren Kooperationsnetzen einen besonders hohen Stellenwert bei der Entwicklung ihrer Innovationen zu.

11.4 Wirkung der staatlichen Instrumente zur Förderung von Nachhaltigkeitsinnovationen

Im Rahmen dieser Arbeit wurde der Einfluss verschiedener staatlicher Instrumente zur Förderung von Innovationen und Nachhaltigkeit in der Wertschöpfungskette Immobilien untersucht. Neben dem Instrumentarium der Innovations- und Umweltpolitik wurde auch die Rolle der staatlichen Institutionen als Auftraggeber der Wertschöpfungskette und daraus resultierende Effekte auf die Entwicklung und Diffusion von nachhaltigen Innovationen analysiert. Die Bewertung erfolgt auf der Ebene der Instrumentenkategorien.

11.4.1 Effekte der innovationspolitischen Instrumente

Die Instrumente der Innovationspolitik setzen neben einer Forschungsförderung vor allem an der Verbesserung der Rahmenbedingungen von Innovationsprozessen in Form von Kooperationsförderungen sowie der Bereitstellung von Kapital und Gründungsfonds für technologiebasierte Unternehmensgründungen an. Im Rahmen der Untersuchung wurden hierbei die Auswirkungen einer Inanspruchnahme bzw. eines Mangels an öffentlicher Forschungsförderung betrachtet. Darüber hinaus wurde der Einfluss von Innovationskooperationen und eines Mangels an Kooperationspartnern untersucht, um eventuelle Optimierungspotentiale einer hier ansetzenden Förderung zu erfassen. Eine zusätzliche Analyse erfolgte mit Fokus auf die Relevanz staatlicher Instrumente für neu gegründete Unternehmen (bis 4 Jahre vor der jeweiligen Befragung), um evtl. Bedarfe in der Gründungsförderung zu ermitteln.

Eine Untersuchung des Einflusses der öffentlichen Forschungsförderung im Verlauf des Innovationsprozesses zeigt in keiner Phase des Prozesses eine signifikante Wirkung (s. Tab. 156). Die Effekte der Forschungsförderung auf den ökonomischen Innovationserfolg und den Neuigkeitsgrad sind negativ, auf den Nachhaltigkeitseffekt hat sie keinen signifikanten Einfluss. Ein Mangel an öffentlicher Forschungsförderung korreliert positiv mit der Bereitschaft von Unternehmen, Innovationen zu adoptieren und Innovationsaktivitäten aufzunehmen. Nur auf die Diffusionsgeschwindigkeit von Innovationen, gemessen am Umsatzanteil inkrementeller Innovationen, wirkt sich eine mangelnde Forschungsförderung negativ aus. Auf den erfolgreichen Abschluss von Innovationsprozessen sowie auf die Entwicklung von nachhaltigen Innovationen hat die Forschungsförderung keinen signifikanten Einfluss. Ein Mangel an öffentlicher Forschungsförderung wirkt sich auf den ökonomischen Erfolg konventioneller wie nachhaltiger Innovationen positiv aus. Auch der Innovationsgrad korreliert positiv. Die Stärke des Nachhaltigkeitseffektes wird durch eine mangelnde Forschungsförderung nicht signifikant beeinflusst (s. Tab. 163-174 im Anhang A.4). In der bivariaten Korrelationsanalyse war hier ein signifikant positiver Zusammenhang ermittelt worden.

Die Erwartung, dass die öffentliche Forschungsförderung sich in besonderem Maße positiv in der Entwicklungsphase sowie auf den Erfolg von Nachhaltigkeitsinnovationen auswirkt (s. Kap. 5.1), bestätigt sich nicht. Von der öffentlichen Technologieförderung gehen in keiner Phase des Innovationsprozesses positive Effekte aus, zu Beginn des Innovationsprozesses sind die Auswirkungen sogar negativ. Auch der Einfluss auf die Innovationserfolgsgrößen ist entweder negativ oder aber nicht signifikant. Hier offenbart sich eine Schwäche in der für die Wertschöpfungskette Immobilien relevanten

Forschungsförderung. Eine vertiefende Analyse der Gründe für diese fehlenden Impulse der Forschungsförderung kann im Rahmen dieser Arbeit nicht geleistet werden⁷⁴.

Ein weiterer Ansatz der Innovationspolitik liegt in der Förderung von FuE-Kooperationen. Die direkte Wirkung dieses Instruments wurde im Rahmen dieser Arbeit nicht erfasst. Stellvertretend wird die Kombination eines positiven Einflusses von Innovationskooperationen und eines signifikanten Mangels an Kooperationspartnern als Förderbedarf in diesem Bereich interpretiert. Kooperationen wirken sich im Verlauf des Innovationsprozesses insbesondere positiv auf die Entscheidung, nachhaltige Innovationen zu entwickeln, aus (s. Tab. 155). Ein Mangel an Kooperationspartnern beeinflusst deren erfolgreiche Entwicklung aber nicht signifikant, so dass hier von keinem besonderen Förderbedarf ausgegangen wird. Innovationskooperationen beeinflussen zudem alle 3 Größen des Innovationserfolgs signifikant. Auf den ökonomischen Innovationserfolg von nachhaltigen Produktinnovationen wirken FuE-Kooperationen positiv, auf den konventioneller Innovationen negativ aus. Auch der ökonomische Erfolg von kostenreduzierenden Prozessinnovationen wird negativ beeinflusst. Ein Mangel an Kooperationspartnern korreliert negativ mit dem ökonomischen Innovationserfolg von qualitätsverbessernden Prozessinnovationen und positiv mit dem von Produktinnovationen. Der Innovationsgrad und die Stärke des Nachhaltigkeitseffektes werden positiv durch Innovationskooperationen beeinflusst. Mit steigendem Neuigkeitsgrad der Innovationen nimmt der Mangel an Kooperationspartnern zu (s. Tab. 172, der Nachhaltigkeitseffekt wird nicht signifikant beeinflusst (s. Tab. 172 im Anhang A.4). Diese Ergebnisse lassen sich als Hinweis für einen Unterstützungsbedarf bei der Suche nach geeigneten Kooperationspartnern für die Entwicklung von radikalen Innovationen interpretieren.

	Öffentliche Forschungs- förderung	Mangel an öfftl. Forschungs- förderung	Innovations- kooperation	Mangel an Kooperations- partnern
Innovationsprozess				
Adoption	0	+	-	0
Aufnahme von Innovationsaktivitäten	k.A.	+	k.A.	0
Abschluss des Innovationsprozesses	0	0	-	+
Entwicklung Nachhaltigkeitsinnovationen	0	0	+	0
Diffusion	0	-	0	-
Innovationserfolgsgrößen				
Ökon. Innovationserfolg	- PD 0 PC	+ PD + NoEcoPC 0 EcoPC	+ EcoPD - NoEcoPD - PCRed 0 PCQuali	+ PD 0 PC
Innovationsgrad	-	+	+	+
Nachhaltigkeitseffekt	0	0	+	0

Tab. 155: Entscheidungs- und erfolgsrelevante Effekte innovationspolitischer Instrumente⁷⁵

⁷⁴ Eine Evaluation des Zukunft Bau Programms ist laut telefonischer Auskunft des BBR derzeit in Arbeit. Erste Erkenntnisse dieser Studie werden Ende des Jahres 2020 erwartet.

⁷⁵ Verwendete Abkürzungen: PD: Produktinnovation, PC: Prozessinnovation, Eco: Nachhaltige Innovation, NoEco: Konventionelle Innovation, PCRed: Kostenreduzierende Prozessinnovation, PCQuali: Qualitätsverbessernde Prozessinnovation.

Eine Analyse neu gegründeter Firmen zeigt eine signifikant positive Korrelation mit öffentlichen Subventionen⁷⁶. Von den neu gegründeten Firmen richteten sich signifikant mehr Unternehmen auf öffentliche Subventionen aus, als im Durchschnitt der Wertschöpfungskette (s. Tab. 156). Keines der neugegründeten Unternehmen nahm eine öffentliche Forschungsförderung in Anspruch, so dass diese signifikant negativ mit den Neugründungen korreliert. Ein Mangel an öffentlicher Forschungsförderung zeigt keinen signifikanten Zusammenhang. In der Zusammenschau mit den anderen Ergebnissen unterstreichen diese Erkenntnisse den Eindruck einer mangelnden Wirkung der öffentlichen Forschungsförderung auch im Gründungsbereich. Da gerade von den Gründern positive Impulse auf den ökonomischen Erfolg nachhaltiger Produktinnovationen ausgehen, erscheint eine Optimierung der öffentlichen Forschungsförderung in diesem Bereich sinnvoll.

	Öffentliche Forschungs- förderung	Mangel an öfftl. Forschungs- förderung	Öffentliche Subventionen	Kooperation	Mangel an Kooperations- partnern
Gründer	-	0	+	0	+

Tab. 156: Relevanz öffentlicher Förderinstrumente für Neugründungen

11.4.2 Effekte der umweltpolitischen Instrumente

Im Rahmen der Analyse umweltpolitischer Instrumente wurden die Effekte von Gesetzen und Regulierungen, Selbstverpflichtungen und öffentlichen Subventionen analysiert. Neben einer Betrachtung der Effekte dieser Instrumente auf die jeweiligen Erfolgsgrößen wurden auch deren Einflüsse zu den einzelnen Entscheidungszeitpunkten im Innovationsprozess ausgewertet (s. Tab. 157).

Gesetze und Regulierungen zeigen in jeder Phase des Innovationsprozesses signifikante Wirkungen. Die Adoption von Innovationen durch die Unternehmen wird durch Gesetze und Regulierung positiv beeinflusst. Hier schaffen die regulativen Instrumente durch langfristig festgelegte Verordnungen eine sichere Entscheidungsgrundlage für die Unternehmen. Bei der Entscheidung zur Aufnahme von Innovationsaktivitäten wirken die Restriktionen von Gesetzen und Regulierungen hemmend. Der erfolgreiche Abschluss von Innovationsprojekten hingegen wird durch Regulierungen und Gesetze positiv beeinflusst. Diese schaffen sichere Märkte und langfristige Rahmenbedingungen, die die Phase der Markteinführung von Innovationen erleichtern. Selbstverpflichtungen und öffentliche Subventionen wurden für diesen Entscheidungszeitpunkt nicht abgefragt. Für die Entwicklung nachhaltiger Innovationen ist der regulative Rahmen von besonderer Relevanz. Gesetze und Regulierungen als Auslöser von Innovationen erhöhen die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Entwicklung von Nachhaltigkeitsinnovationen. Auch die Diffusion von Innovationen wird positiv durch Gesetze und Regulierungen beeinflusst – hier kommt allerdings nur der Ankündigungseffekt zukünftiger Gesetze zum Tragen, bestehende Regulierungen wirken negativ. Da bestehende Regulierungen zumeist einen bereits etablierten z. T. auch bereits überholten Stand der Technik festschreiben, ist deren negative Wirkung auf die Diffusion von Innovationen verständlich. Die frühzeitige Ankündigung z.B. von neuen Richtwerten im Rahmen zukünftiger Regulierungen kann, wenn diese Werte ehrgeizig genug sind, diffusionsfördernd wirken. Auch das Instrument der Selbstverpflichtungen zeigt zu allen abgefragten

⁷⁶ Ergebnisse im Detail s. Tabellen (Tab. 186 - Tab. 188) im Anhang (A. 6).

Entscheidungszeitpunkten signifikante Effekte. Auf die Adoptionsbereitschaft von Innovationen und die erfolgreiche Entwicklung nachhaltiger Innovationen zeigen Selbstverpflichtungen einen positiven Einfluss. Die Diffusionsgeschwindigkeit wird hingegen negativ beeinflusst. Letzteres überrascht. Gerade in der Diffusionsphase wurden positive Effekte dieses Instruments erwartet (s. Kap. 5.1). Auf die Diffusionsgeschwindigkeit wirken öffentliche Subventionen positiv. Dies erscheint nachvollziehbar, da Subventionen in das Preisgefüge eingreifen und somit das ökonomische Risiko für die Erwerber der Innovation senken. Auf den Erfolg von nachhaltigen Innovationen wirken öffentliche Subventionen negativ. Hier war ein positiver Einfluss erwartet worden.

	Gesetze und Regulierung	Selbstverpflichtungen	Öffentliche Subventionen
Innovationsprozess			
Adoption	+	+	0
Aufnahme von Innovationsaktivitäten	- Restrikt. Reg.	k.A.	k.A.
Abschluss des Innovationsprozesses	+	k.A.	k.A.
Entwicklung v. Nachhaltigkeitsinnovationen	+	+	-
Diffusion	- Besteh. Reg. + Zukünfft. Reg.	-	+
Innovationserfolgsgrößen			
Ökon. Innovationserfolg	+ PD - Besteh. Reg. PC + Zukünfft. Reg. EcoPC	+bzw. - NoEcoPD +EcoPCQuali/ NoEcoPCRed -NoEcoPCQuali	- PD +EcoPCRed/ NoEcoPCQuali -NoEcoPCRed
Innovationsgrad	-	+	+
Nachhaltigkeitseffekt	- Besteh. Reg. + Zukünfft. Reg.	0	+

Tab. 157: Entscheidungs- und erfolgsrelevante Effekte umweltpolitischer Instrumente im Innovationsprozess

Neben den Auswirkungen auf unternehmerische Entscheidungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten im Innovationsprozess zeigen die Instrumente der Umwelt- und Innovationspolitik auch Effekte auf einen Teil der Erfolgsgrößen. Der ökonomische Erfolg von Produktinnovationen wird positiv durch Gesetze und Regulierungen sowie Selbstverpflichtungen⁷⁷ beeinflusst. Die Langfristigkeit und Verlässlichkeit der Vereinbarungen und Verordnungen fördern die Adoptionsbereitschaft der Unternehmen, schaffen sichere Märkte und senken das Risiko der Kunden. Ein großer Vorteil der Selbstverpflichtungen ist darüber hinaus, dass durch die Freiwilligkeit der Vereinbarung zwischen öffentlichen Institutionen und den Wirtschaftsakteuren bei der Zielerreichung genügend Spielraum zur Berücksichtigung des ökonomischen Kalküls der Unternehmen bleibt. Der ökonomische Erfolg von Prozessinnovationen wird durch bestehende Gesetze und Regulierungen negativ beeinflusst, nur der Ankündigungseffekt zukünftiger Gesetze und Regulierungen wirkt positiv auf nachhaltige Prozessinnovationen. Öffentliche Subventionen zeigen negative Effekte auf den ökonomischen Erfolg von Innovationen. Rennings et al. (2008: 84) halten die hohen Informationsanforderungen zur Festlegung der Subventionshöhe für eine große Herausforderung dieses Instruments, da es durch die resultierenden Preisverzerrungen zur

⁷⁷ Mit Ausnahme der konventionellen Innovationen, deren ökonomischer Erfolg durch Selbstverpflichtungen negativ beeinflusst wird.

Aussendung falscher Preis- und Marktsignale sowie zu Mitnahmeeffekten kommen kann. In diesem Zusammenhang lässt sich auch der negative Effekt der öffentlichen Subventionen auf den Erfolg nachhaltiger Innovationen erklären, da diese in besonderem Maße preissensitiv sind.

Der Neuigkeitsgrad von Innovationen wird durch Gesetze und Regulierungen signifikant negativ beeinflusst. Dies erscheint naheliegend, da selbst zukünftige Gesetze und Regulierungen dem Stand der Technik nicht vorauslaufen und keinen darüber hinausgehenden Anreiz setzen. Zudem besteht auch die Gefahr, dass es durch eine langfristige Festschreibung zu wenig ehrgeiziger Ziele und einer fehlenden Dynamisierung der Gesetze und Regulierungen zu Lock-in-Effekten kommt. Diese wirken sich insbesondere hemmend auf radikale Innovationen aus, die einen Systemwechsel erfordern. Überraschend positiv wirken sich Selbstverpflichtungen auf den Innovationsgrad aus. Dies lässt vermuten, dass es gelungen ist, im Rahmen dieser Vereinbarungen ehrgeizige Ziele festzulegen und diesen positiven Anreiz durch eine Dynamisierung auch längerfristig aufrechtzuerhalten. Auch öffentliche Subventionen beeinflussen den Neuigkeitsgrad von Innovationen positiv.

Auf die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts haben Gesetze und Regulierungen eine zweigeteilte Wirkung: Bestehende Regulierungen wirken sich negativ, zukünftige hingegen positiv aus. Auch hier gilt, die Festschreibung von bereits erreichten Standards in den existierenden Regulierungen und Gesetzen enthalten keine Anreize für über die Festsetzungen hinaus gehende Effekte und bei fehlender Dynamisierung dieser Standards hemmen sie den Entwicklungsfortschritt in Richtung eines weitergehenden Nachhaltigkeitseffekts. Der Ankündigungseffekt zukünftiger Gesetze und Regulierungen hingegen, insbesondere wenn eine fortlaufende Dynamisierung absehbar ist wie etwa bei der Wärmeschutzverordnung, setzt Anreize für eine über die jetzigen Standards hinausreichenden Nachhaltigkeitseffekt. Keine Relevanz für die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts von Innovationen haben Selbstverpflichtungen. Da dieses Instrument in der Wertschöpfungskette Immobilien insgesamt in seiner Effizienz sehr positiv beurteilt werden muss, verwundert dies. Selbstverpflichtungen fördern die Entwicklung nachhaltiger Innovationen und den Innovationsgrad der Neuerungen. Es lässt sich vermuten, dass die derzeitig wirksamen Selbstverpflichtungen zwar technologisch ehrgeizige Ziele beinhalten, in Bezug auf den zu erreichenden Nachhaltigkeitseffekt aber zu wenig anspruchsvoll sind. Die öffentliche Forschungsförderung ist nicht relevant für den Nachhaltigkeitseffekt, öffentliche Subventionen wirken sich hingegen positiv aus. Auch hier gilt, werden die von den Subventionen geförderten Standards kontinuierlich dynamisiert, wie dies z.B. der Fall bei den KfW-Förderungen der Fall ist und sind die Standards in Relation zu den in der jeweiligen Branche verbreiteten Standards anspruchsvoll, so kann sich dieses Instrument positiv auf die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts auswirken. In der Zusammenschau erfüllen sowohl die ordnungsrechtlichen Instrumente als auch die Selbstverpflichtungen die an sie gestellten Erwartungen. Darüber hinaus zeigen sie zusätzliche, nicht erwartete positive Effekte, Gesetze und Regulierungen mit Blick auf den Nachhaltigkeitseffekt, Selbstverpflichtungen durch ihren Einfluss auf den Innovationsgrad. Die öffentlichen Subventionen erweisen sich als Instrumente mit einer dynamischen Anreizwirkung sowohl in Bezug auf den Neuigkeitsgrad als auch auf den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen.

11.4.3 Effekte der nachhaltigen Beschaffung

Das Potential der öffentlichen Auftragsgeber, Innovationen in der Wertschöpfungskette Immobilien anzuregen und eine Entwicklung in Richtung Nachhaltigkeit zu fördern, wurde nicht direkt abgefragt. Überprüft wurden neben der Bedeutung der Nachfragesog-Faktoren, der Einfluss einer mangelnden Innovationsbereitschaft der Kunden sowie die Relevanz einer Kooperation mit Auftraggebern und Endkunden. Zum Zeitpunkt der Entscheidung für oder gegen Innovationsaktivitäten sind Nachfragefaktoren nur von geringer Relevanz. Eine große Bedeutung kommt den Market Pull-Faktoren sowohl für den erfolgreichen Abschluss von Innovationsprozessen als auch für die Entwicklung von Nachhaltigkeitsinnovationen zu. In der Diffusionsphase wirken sich diese Faktoren negativ aus. Bei den Erfolgsgrößen zeigt sich ein differenziertes Bild (s. Tab. 158). Den ökonomischen Erfolg von nachhaltigen Produktinnovationen beeinflussen Nachfragefaktoren positiv, den von konventionellen Innovationen negativ. Für den Innovationsgrad wirkt sich eine Orientierung an der potentiellen, zukünftigen Nachfrage positiv aus, eine Ausrichtung auf die bestehenden Kundenbedürfnisse hingegen negativ. Auf die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts von Innovationen haben Market Pull-Faktoren wiederum einen positiven Effekt.

	Market Pull-Faktoren	Mangelnde Innovationsbereitschaft des Kunden	Kooperation mit Auftraggebern und Endkunden ⁷⁸
Innovationsprozess			
Adoption	+	+	0
Aufnahme von Innovationsaktivitäten	0	0	k.A.
Abschluss des Innovationsprozesses	+	0	0
Entwicklung Nachhaltigkeitsinnovationen	+	0	- Auftraggeber + Endkunde
Diffusion	-	0	-
Innovationserfolg			
Ökon. Innovationserfolg	+ EcoPD -NoEcoPD 0 PC	+ EcoPD / + NoEcoPD 0 PCRed + PCQuali	0 PD + PC
Innovationsgrad	- bestehende / + zukünftige Nachfrage	+	0
Nachhaltigkeitseffekt	+	+	0

Tab. 158: Potentielle entscheidungs- und erfolgsrelevante Effekte der öffentlichen Beschaffung

Die Innovationsfähigkeit der Kunden spielt im Verlauf des Innovationsprozesses nur in der Adoptionsphase eine Rolle. Eine wachsende Adoptionsbereitschaft der Unternehmen korreliert hier positiv mit einer geringer werdenden Innovationsbereitschaft der Kunden. Auf die Größen des Innovationserfolgs nimmt eine mangelnde Innovationsbereitschaft der Kunden einen signifikanten Einfluss. Mit Ausnahme der kostenreduzierenden Prozessinnovationen nimmt die Innovationsbereitschaft der Kunden mit dem Anstieg der jeweiligen Erfolgsgröße ab. Die Kooperation mit Endkunden wirkt sich positiv auf die Entwicklung von Nachhaltigkeitsinnovationen aus, die mit Auftraggebern negativ. Auch die Diffusionsgeschwindigkeit wird negativ von Kooperationen mit Kunden beeinflusst. Auf die Innovationserfolgsgrößen hat die Kooperation mit Auftraggebern und Endkunden

⁷⁸ Die Kooperation mit Auftraggebern und Endkunden wurde in einer bivariaten Korrelationsanalyse untersucht. Aufgrund zu geringer Fallzahlen war eine Einbeziehung in die Regressionsmodelle nicht möglich.

nur im Falle der Prozessinnovationen einen signifikanten Einfluss. Da sich hier aber ein Mangel an Kooperationspartnern nicht negativ auswirkt, ist auch hier kein Handlungsbedarf ablesbar.

In der Zusammenschau der Ergebnisse kann eine große Relevanz von Market Pull-Faktoren sowohl in den einzelnen Phasen im Innovationsprozess als auch für die Innovationserfolgsgrößen konstatiert werden. Die geringe Bedeutung einer mangelnden Innovationsbereitschaft der Kunden im Innovationsprozess bestätigt die These, dass das Lead-User-Konzept in der Bauwirtschaft bislang nicht sehr verbreitet ist. Dies wird bestärkt durch die geringe Bedeutung, die einer Kooperation mit Auftraggebern und Endkunden, mit Ausnahme bei den nachhaltigen Innovatoren, insgesamt zugemessen wird. Der mit zunehmendem Anspruch der Innovationen (Innovationsgrad, Nachhaltigkeitseffekt) wachsende Mangel an innovationsbereiten Kunden unterstreicht deren bislang mangelnde Professionalisierung. Der Bedarf an erfahrenen, professionellen Kunden, von denen Innovationsimpulse ausgehen, besteht und wird derzeit offensichtlich nicht in ausreichendem Maße gedeckt. Aufgrund der größeren Relevanz der Market Pull-Faktoren sowie der Kooperation mit Endkunden für die Entwicklung nachhaltiger Innovatoren wird hier von einem größeren Potential öffentlicher Auftraggeber zur Initiierung und Förderung von Innovationen ausgegangen. Von der im April 2016 durchgeführten Reform des deutschen Vergaberechts, die seitdem die Berücksichtigung von Lebenszykluskostenbetrachtungen und Umweltaspekten bei der Beschaffung erlaubt, dürften mittelfristig positive Effekte zu erwarten sein. Die folgende Abbildung (Abb. 224) zeigt einen Abgleich der erwarteten Wirkungen der Instrumente (Kap. 5) mit den tatsächlichen Wirkungen als Soll-Ist-Vergleich.

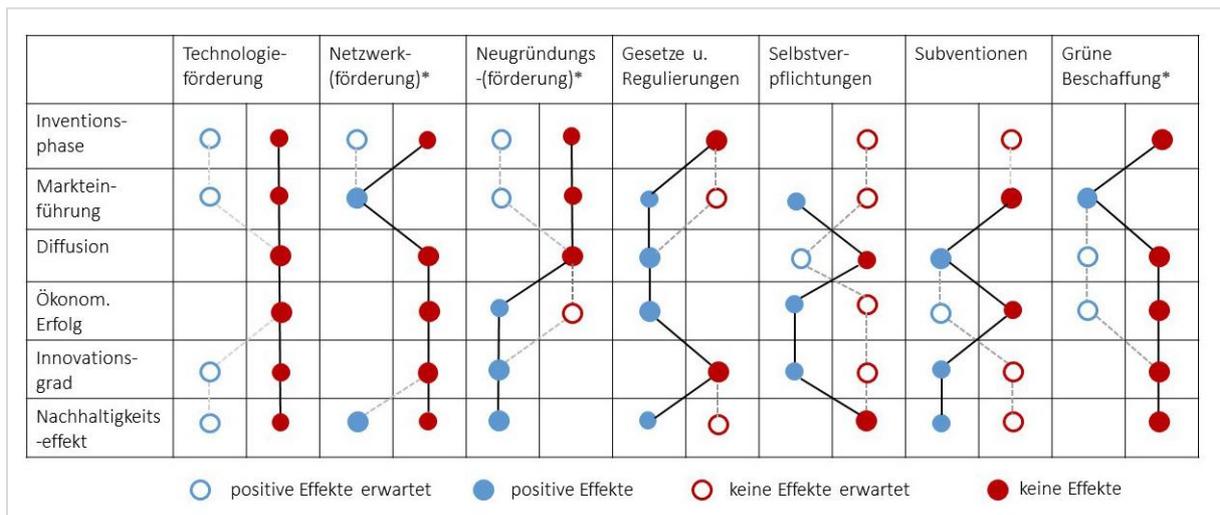


Abb. 224: Soll-Ist-Vergleich der Wirkungen staatlicher Förderinstrumente von Nachhaltigkeitsinnovationen

11.5 Regionale Aspekte der Innovationsaktivitäten

Im Rahmen dieser Arbeit wurden zur Berücksichtigung von Standorteinflüssen die Zentralität des Unternehmensstandortes sowie eine Ost/West-Variable erfasst, die eine Differenzierung der Unternehmensstandorte zwischen neuen und alten Bundesländern ermöglicht. Zum einen wird es hiermit ermöglicht zu überprüfen, ob als Folge des Strukturwandels in den neuen Bundesländern ein größerer Bedarf an nachhaltigen Technologien besteht als in den alten Bundesländern und daraus eine größere Anzahl nachhaltig orientierter Innovatoren resultiert. Zum anderen kann mithilfe der Zentralität der Unternehmensstandorte die Bedeutung der Infrastruktur für die Innovationsaktivitäten analysiert werden. In Ansätzen wird auch das Vorhandensein räumlicher Cluster untersucht.

Die Analysen zeigen, dass ein Standort in den neuen Bundesländern die Wahrscheinlichkeit einer Aufnahme von Innovationsaktivitäten verringert (s. Tab. 159). Dies lässt sich unter anderem auf die signifikant schlechtere Ressourcenausstattung ostdeutscher Unternehmen zurückführen, die in dieser Phase von besonderer Bedeutung ist⁷⁹. Nach Aufnahme der Innovationsaktivitäten verliert dieser Standortnachteil aber an Bedeutung und hat für den erfolgreichen Abschluss von Innovationsprozessen keine Relevanz mehr. Bei der Entwicklung von Nachhaltigkeitsinnovationen erweist sich ein Unternehmensstandort in den neuen Bundesländern wiederum als Vorteil. Keine signifikanten Auswirkungen zeigt der Unternehmensstandort in Ostdeutschland auf die Adoptionsbereitschaft von Unternehmen, auf die Diffusionsgeschwindigkeit von Innovationen hat er aber positive Effekte. Auch die Innovationserfolgsgrößen korrelieren signifikant mit einem Unternehmensstandort in den neuen Bundesländern: Der ökonomische Erfolg von Produktinnovationen und kostenreduzierenden Prozessinnovationen wird hierdurch negativ beeinflusst, der Innovationsgrad und der Nachhaltigkeitseffekt hingegen positiv.

	Unternehmensstandort Ost- / Westdeutschland	Zentralität des Unternehmensstandortes
Innovationsprozess		
Adoption	0	0
Aufnahme von Innovationsaktivitäten	-	0
Abschluss des Innovationsprozesses	0	0
Entwicklung Nachhaltigkeitsinnovationen	+	0
Diffusion	+	+
Innovationserfolg		
Ökon. Innovationserfolg	- PD - PCRed 0 PCQuali	0 bzw. - NoEcoPD - EcoPCRed + NoEcoPCQuali
Innovationsgrad	+	+
Nachhaltigkeitseffekt	+	+

Tab. 159: Entscheidungs- und erfolgsrelevante Effekte regionaler Faktoren

Die Zentralität des Unternehmensstandortes hat einen geringeren Einfluss im Verlauf des Innovationsprozesses. Sie wirkt sich nur auf die Diffusionsgeschwindigkeit der Innovationen positiv aus.

⁷⁹ Der Mangel an Fachkräften und Eigenkapital korrelierte jeweils signifikant negativ mit einem ostdeutschen Unternehmensstandort sowie der Entscheidung innovationsaktiv zu werden.

In den anderen Phasen des Innovationsprozesses zeigt sie keine signifikanten Effekte. Der ökonomische Erfolg konventioneller Produktinnovationen und der nachhaltiger, kostenreduzierender Prozessinnovationen korreliert signifikant negativ mit der Zentralität, der ökonomische Erfolg qualitätsverbessernder Prozessinnovationen wird positiv beeinflusst. Positiv wirkt sich die Zentralität auch auf den Innovationsgrad und den Nachhaltigkeitseffekt aus.

Eine Analyse der räumlichen Verteilung der nachhaltigen Innovatoren (s. Abb. 225) zeigt neben zu erwartenden Clustern in den Ballungsräumen - zumeist in der Nähe von Hochschulstandorten - im Ruhrgebiet, um Frankfurt a.M., München, Stuttgart, Hamburg, Berlin, Leipzig und Dresden auch räumliche Schwerpunkte im Osten Deutschlands abseits der Großstädte, z.B. im Umkreis von Gera.

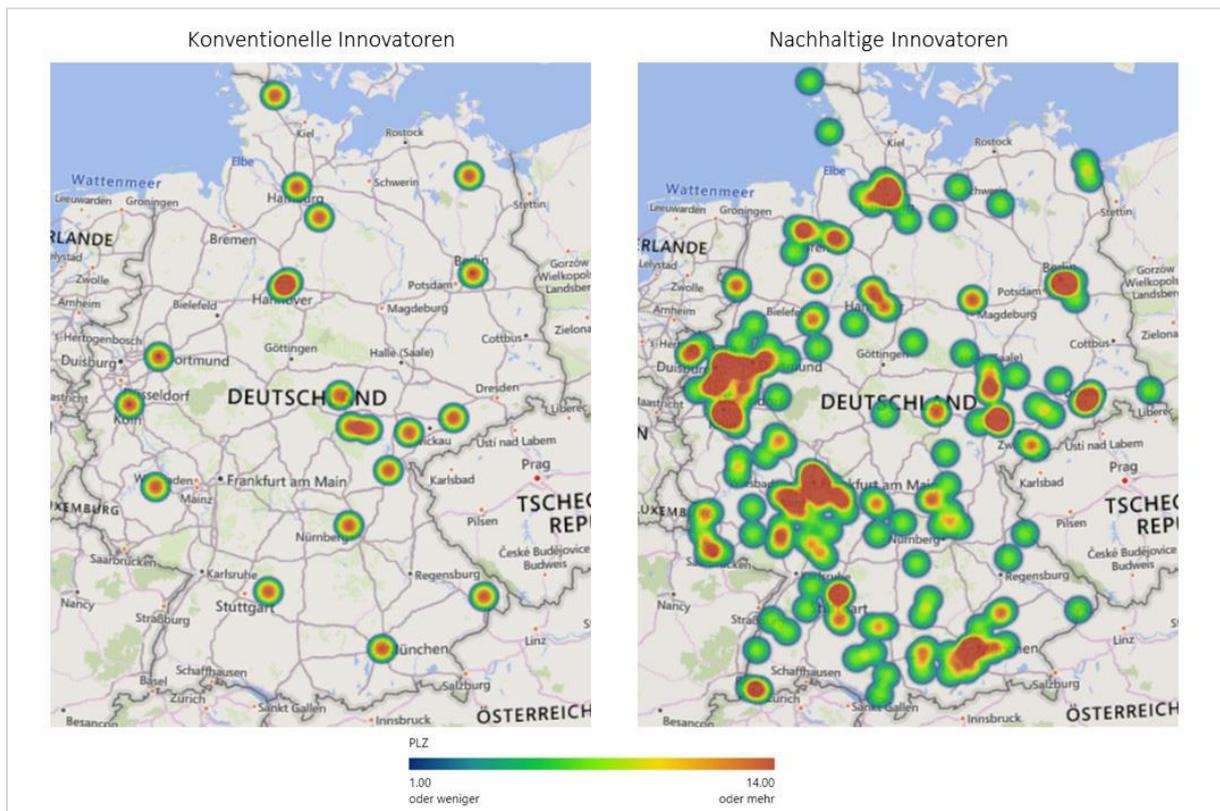


Abb. 225: Räumliche Verteilung konventioneller und nachhaltiger Innovationen, auf der Grundlage von Bing Maps

Eine genauere Untersuchung dieser „Cluster“ kann im Rahmen dieser Arbeit nicht geleistet werden. Die Ergebnisse einer Analyse der Unternehmensprofile (s. Tab. 174 und Tab. 175 im Anhang A.4) deuten aber auf signifikante Unterschiede zwischen den Innovatoren in Ost- und Westdeutschland hin. Die Unternehmen in den neuen Bundesländern:

- sind signifikant größer und jünger als die der westdeutschen Innovatoren
- haben ihren Unternehmensstandort signifikant häufiger in peripheren Lagen
- sind stärker abhängig von FuE-Kooperationen
- sind in besonderem Maße abhängig von Regulatory Push und Pull-Faktoren zur Entwicklung und Diffusion ihrer Innovationen.

Eine bivariate Korrelationsanalyse (s. Tab. 160) zu den Kooperationen ost- und westdeutscher Unternehmen ergibt darüber hinaus folgende Unterschiede:

- Unternehmen in den neuen Bundesländern kooperieren signifikant seltener mit Hochschulen und signifikant häufiger mit privaten FuE-Institutionen und
- sie messen der räumlichen Nähe bei der Auswahl ihrer Kooperationspartner eine größere Bedeutung zu.

Darüber hinaus wirkt sich ein Unternehmensstandort in Ostdeutschland positiv auf die Diffusionsgeschwindigkeit, den Innovationsgrad und den Nachhaltigkeitseffekt der dort entwickelten Innovationen aus. Diese Ergebnisse können in der Zusammenschau als erste Hinweise für das potentielle Vorhandensein innovativer Milieus interpretiert werden. Ob sich eine Relevanz dieser Unterschiede auch auf einer kleinteiligeren Ebene in den einzelnen räumlichen Schwerpunkten bestätigen würde, kann im Rahmen dieser Analyse nicht überprüft werden.

Bivariate Korrelation	Kooperationen mit Hochschulen	Kooperationen mit priv. FuE-Instituten	Räumliche Nähe	Informationsnetzwerk
Ost/West	-0,162*	0,227**	0,137*	0,054*

Tab. 160: Netzwerke und Zentralität ost- und westdeutscher Unternehmen

11.6 Innovation Offsets – ökonomisches Potential nachhaltiger Innovationen

Die These von Porter und Linde (1995: 98), wonach Innovationen, die durch Umweltregulierungen ausgelöst werden, zu ökonomischen Vorteilen, den sogenannten innovation offsets, führen können, die die Kosten der Regulierung ausgleichen und langfristig überkompensieren, wird durch die Ergebnisse der ökonometrischen Analyse bestätigt:

- 1) Nachhaltige Innovationen, die durch Gesetze und Regulierungen ausgelöst werden, sind ökonomisch signifikant erfolgreicher, als durch andere Faktoren ausgelöste Innovationen.
- 2) Ordnungsrechtliche Instrumente beeinflussen die erfolgreiche Entwicklung von Nachhaltigkeitsinnovationen und die Stärke ihrer Nachhaltigkeitseffekte positiv. Der Ankündigungseffekt zukünftiger Gesetze wirkt sich zudem positiv auf die Diffusionsgeschwindigkeit von nachhaltigen Innovationen aus.

Aus einer volkswirtschaftlichen Sicht sind aber nicht nur die ökonomischen Vorteile, der durch Regulierungen ausgelösten, nachhaltigen Innovationen von Interesse, sondern auch weitere Faktoren, die das ökonomische Potential nachhaltiger Innovationen unabhängig vom Innovationsauslöser wiedergeben. Im Rahmen dieser Arbeit wurde hierzu die Quote der Neugründungen, der Anteil radikaler Innovationen am Neuproduktportfolio, der durch Marktneuheiten generierte Umsatzanteil, die Diffusionsgeschwindigkeit sowie der Reifegrad der Branche, gemessen am Anteil der Produktinnovationen am Innovationsportfolio untersucht. Die Ergebnisse der bivariaten Korrelationsanalyse (Tab. 161) zeigen, dass mit Ausnahme der durch Prozessinnovationen erzielten Kostenreduktion die Werte nachhaltiger Innovatoren in allen Bereichen signifikant höher sind. Dies spricht nicht nur für ein höheres wirtschaftliches Potential nachhaltiger Innovation, sondern auch für eine deutlich stärkere Dynamik auf den Absatzmärkten der nachhaltigen Innovatoren. Die signifikant höhere Gründerquote ist darüber hinaus ein Hinweis auf ein größeres Wachstumspotential der

Nachhaltigkeitsinnovatoren. Der signifikant größere Anteil an Produktinnovationen am Innovationsportfolio der Unternehmen kann zudem als geringerer Reifegrad des Segments nachhaltiger Innovatoren angesehen werden.

	Ökon. Innovationserfolg	Gründerquote	Anteil radikaler Innovationen	Umsatzanteil Marktinnovationen	Diffusion	Reifegrad
Nachhaltige Innovatoren	0,209** (PD) 0,112** (PCQuali) 0,069 (PCRedCost)	0,094**	0,216**	0,202**	0,127**	0,200**

Tab. 161: Ökonomisches Potential nachhaltiger Innovatoren

Nicht alle Faktoren, die das ökonomische Potential erfassen, konnten im Rahmen der Regressionsmodelle mit aufgenommen werden. Nicht überprüft wurde der Zusammenhang zwischen dem ökonomischen Erfolg und den nachhaltigen Innovatoren. Der ökonomische Erfolg korreliert aber signifikant positiv mit dem Nachhaltigkeitseffekt der Innovationen, so dass davon ausgegangen werden kann, dass Innovationen mit mittleren und starken Nachhaltigkeitseffekten ökonomisch erfolgreicher sind als Innovationen mit geringeren Nachhaltigkeitseffekten. Signifikant negativ korreliert das Unternehmensalter mit dem ökonomischen Erfolg nachhaltiger Innovationen, welches die These eines positiven Einflusses der jungen Unternehmen bestätigt. Inwiefern sich dies insbesondere auf die neugegründeten Unternehmen bezieht, kann daran nicht abgelesen werden. Die Diffusionsgeschwindigkeit, gemessen am Umsatzanteil inkrementeller Innovationen, korreliert signifikant positiv mit nachhaltigen Innovationen. Auch der Reifegrad, der Anteil radikaler Innovationen am Neuproduktportfolio sowie der durch Marktinnovationen erzeugte Umsatzanteil korrelieren signifikant positiv mit den nachhaltigen Innovatoren (s. Tab. 185 im Anhang A.6). In der Zusammenschau wird also das ökonomische Potential von Nachhaltigkeitsinnovationen auch in der ökonometrischen Analyse bestätigt.

Neben der Betrachtung des ökonomischen Potentials ist insbesondere aus Sicht einer möglichen Förderbedürftigkeit nachhaltiger Innovationen auch eine Untersuchung ihrer Kosten und Risiken notwendig. Da die externen Kosten von Innovationen mithilfe einer empirischen Analyse nur schwerlich erfasst werden können, wird hier die Relevanz der öffentlichen Förderung für die erfolgreiche Entwicklung nachhaltiger Innovationen als Maß für die Förderbedürftigkeit herangezogen. Die Analyseergebnisse lassen auf den ersten Blick nicht auf eine besondere Abhängigkeit nachhaltiger Innovationen von öffentlichen Förderungen schließen:

- 1) Die öffentliche Forschungsförderung zeigt weder einen signifikanten Einfluss auf die erfolgreiche Entwicklung von Nachhaltigkeitsinnovationen noch auf die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts und beeinflusst zudem den ökonomischen Erfolg der Innovationen negativ. Ein Mangel an öffentlicher Forschungsförderung ist für nachhaltige Innovationen nicht signifikant.
- 2) Eine Ausrichtung auf öffentliche Subventionen wirkt sich negativ auf die Entwicklung von Nachhaltigkeitsinnovationen und deren ökonomischem Erfolg aus.

Positiv beeinflussen öffentliche Subventionen hingegen die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts der Innovationen und ihre Diffusionsgeschwindigkeit. Zudem korreliert auch ein Mangel an öffentlicher Forschungsförderung mit dem Innovationsgrad, so dass zumindest für Innovationen mit hohen Neuigkeitsgraden von einer Relevanz der öffentlichen Förderung ausgegangen wird. Indizien für Risiken, denen nachhaltige Innovationen in besonderem Maße ausgesetzt sind, sind deren Nachfrageabhängigkeit, ausgeprägte Marktunsicherheiten für Innovationen mit starken Nachhaltigkeitseffekten sowie ihre besondere Vulnerabilität gegenüber den Konditionen des Wettbewerbs. In der Zusammenschau zeigen diese Ergebnisse, insbesondere angesichts der Aufgaben und Ziele, die auch zukünftig an die Wertschöpfungskette Immobilien gestellt werden, einen Bedarf an öffentlicher Förderung, um eine ausreichende Versorgung mit nachhaltigen Innovationen sicherzustellen.

12 Zusammenfassung, Implikationen und Ausblick

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Determinanten zu identifizieren, die die Entstehung von Nachhaltigkeitsinnovationen und deren Verbreitung in der Bau- und Immobilienwirtschaft begünstigen bzw. behindern, mit einem besonderen Fokus auf der Rolle staatlicher Regulierungen und Förderungen als Treiber und Hindernis nachhaltiger Innovationsprozesse. Dabei galt es vor allem, die zu Beginn der Arbeit formulierten, forschungsleitenden Kernfragen zu beantworten:

- Welches sind die wesentlichen Treiber und Erfolgsfaktoren, welches die Hindernisse bei der Entwicklung und Diffusion von Nachhaltigkeitsinnovationen in der Bau- und Immobilienwirtschaft?
- Welche Bedeutung kommt den öffentlichen Regulierungen und Förderinstrumenten in den Innovationsprozessen nachhaltiger Innovatoren zu? An welchen Stellschrauben im Prozess setzen diese Instrumente an?
- Wird durch den aktuellen Instrumentenmix der öffentlichen Umwelt- und Innovationspolitik eine ausreichende Versorgung mit Nachhaltigkeitsinnovationen sichergestellt oder besteht ein weiterer Förder- und Unterstützungsbedarf durch staatliche Akteure und Instrumente?

Darüber hinaus wurden Erkenntnisse bezüglich branchenspezifischer Aspekte der Innovationsaktivitäten und des Ablaufs der Innovationsprozesse in der Wertschöpfungskette Immobilien angestrebt.

12.1 Zusammenfassung der wesentlichen Befunde

Aufbauend auf den Ergebnissen einer umfangreichen Literaturanalyse und der deskriptiven Auswertung einer Online-Umfrage wurde ein detailliertes Hypothesenmodell der internen und externen Einflussfaktoren von Innovationsaktivitäten in der Wertschöpfungskette Immobilien entwickelt. In der graphischen Zusammenfassung der Einflussfaktoren ergibt sich das Modell eines ringförmig aufgebauten Steuerrades der Erfolgsdeterminanten, welches die internen Determinanten im Unternehmensinneren, auf der Organisations- und Managementebene sowie in der äußeren Unternehmensebene verortet und die externen Determinanten der engeren und weiteren Unternehmenswelt zuordnet. Informations- und Kooperationsnetzwerke verbinden das Unternehmen mit seiner Umwelt. Zu den internen Einflussfaktoren zählen neben den unternehmensinternen Ressourcen, Elemente der Organisations- und Managementinfrastruktur sowie äußere Unternehmensmerkmale, die neben der Größe und dem Alter der Unternehmen, Standorteinflüsse und den Radius der unternehmerischen Aktivitäten beinhalten. Die Analyse der externen Einflussfaktoren bestätigt die Relevanz der Determinanten, des auf Arbeiten von Hemmelskamp (1999) und Ahrens et al. (2006) beruhenden und durch Fichter (2005) ergänzten Schildkrötenmodells: Den Nachfragesog, den Technologiedruck, den regulativen Druck- und Sogfaktoren, den Visionssog sowie den zivilgesellschaftlichen Druck. Ergänzt werden diese um die Wettbewerbsfaktoren des Wettbewerbsprofils und des Wettbewerbsdrucks.

Die Ergebnisse der ökonometrischen Analyse ergeben sowohl in den Phasen des Innovationsprozesses als auch zwischen den Erfolgsgrößen nachhaltiger Innovationen deutliche Unterschiede in der Ausprägung des „Steuerrades“ und erlauben so eine Identifizierung von Engpässen im

Innovationsprozess. So wird die Entscheidung eines Unternehmens Innovationsaktivitäten aufzunehmen von der Ressourcenfrage geprägt. Das Humankapital steht dabei im Vordergrund: Dessen Quantität, Qualifikation und Weiterbildung sowie dessen Mehrung durch die Nutzung zusätzlicher Informationsquellen. Insofern ist ein Mangel an Fachkräften eines der K.O.-Kriterien für eine Ausweitung der Innovationsaktivitäten in der Wertschöpfungskette Immobilien. Aber auch andere Ressourcen, wie eine ausreichende Ausstattung mit finanziellem Kapital, Equipment und Software, spielen eine große Rolle zu diesem Zeitpunkt im Innovationsprozess. Aus dieser Ressourcenabhängigkeit resultiert ein positiver Einfluss der Unternehmensgröße. Ostdeutsche Unternehmen, die in besonderem Maße unter Ressourcenmängeln leiden, haben hier einen Standortnachteil. Technology Push-Faktoren beeinflussen die Aufnahme von Innovationsaktivitäten positiv, Market Pull-Faktoren hingegen haben keine signifikanten Auswirkungen. Regulative Faktoren zeigen sowohl positive als auch negative Effekte.

Der erfolgreiche Abschluss von Innovationsprozessen wird von Einflussfaktoren determiniert, die in Richtung einer Fokussierung nach innen und einer stärkeren Spezifizierung wirken. Die Einbeziehung externer Wissensquellen und Netzwerke sowie internationale Aktivitäten der Unternehmen wirken sich negativ aus, die interne Wissensgenerierung hingegen zeigt signifikant positive Effekte. Sowohl Innovationsaufwendungen in die interne Forschung und Entwicklung sowie die innovationsrelevante Weiterbildung als auch Promotoren im Unternehmen und die Nutzung der betrieblichen Trend- und Zukunftsforschung beeinflussen den Innovationserfolg positiv. Nachfragesogfaktoren gewinnen zu diesem Zeitpunkt im Innovationsprozess deutlich an Bedeutung. Eine Ausrichtung der unternehmensinternen Innovationsaktivitäten an marktorientierten Zielen und Investitionen in die Vertriebsvorbereitung von Innovationen korrelieren positiv mit der Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Einführung von Innovationen. Die Bedeutung des Humankapitals tritt zugunsten finanzieller Ressourcen in den Hintergrund. Ein Mangel an Eigen- oder Fremdkapital, intransparente Investitionskosten sowie unsichere Innovationsrenditen wirken sich signifikant negativ auf den Erfolg von Innovationen aus. Technology und Regulatory Push-Faktoren korrelieren positiv mit dem erfolgreichen Abschluss von Innovationsprozessen. Auch der Wettbewerbsdruck durch neue Konkurrenten und eine Technologieorientierung des Wettbewerbs entfalten in dieser Phase im Innovationsprozess positive Effekte. Regionale Faktoren zeigen hingegen keine signifikanten Effekte.

Die ökonometrische Analyse bestätigt die Multi-Impuls-These, wonach für die Entwicklung und Verbreitung von Nachhaltigkeitsinnovationen eine Vielzahl von Einflussfaktoren determinierend ist. Die Wahrscheinlichkeit des Erfolges von Nachhaltigkeitsinnovationen in der Wertschöpfungskette Immobilien wird durch ein Bündel an Determinanten beeinflusst, welches eine Öffnung des Unternehmens nach außen beinhaltet. Während das interne Humankapital seine positive Bedeutung verliert, sowohl die Akademikerquote, Innovationsaufwendungen für Weiterbildung als auch das Boundary Spanning korrelieren negativ, erhöhen Kooperationen und Innovationsaufwendungen für den Erwerb externen Wissens signifikant die Wahrscheinlichkeit eines Erfolgs nachhaltiger Innovationen. Auch Wissensmanagementsysteme und Promotoren, die externes Wissen speichern, verarbeiten und in die Innovationsprozesse einfließen lassen können, korrelieren positiv. Zu einem großen Teil entstehen nachhaltige Innovationen in kleinen Unternehmen, mit einem vorwiegend nationalen Aktionsradius und einem regionalen Schwerpunkt in den ostdeutschen Bundesländern. Nachhaltige Innovationen sind

darüber hinaus in besonderem Maße wettbewerbssensitiv und werden durch Faktoren, die den Wettbewerbsdruck erhöhen, signifikant negativ beeinflusst. Auch aus dieser Wettbewerbssensitivität resultiert die große Relevanz von Market Pull- und Regulatory Push-Faktoren für die Entwicklung und Diffusion von Nachhaltigkeitsinnovationen. Die Durchsetzung nachhaltiger Innovationen am Markt ist kein „Selbstläufer“ und bedarf einer Unterstützung durch regulative Rahmensetzungen, einer engen Kommunikation mit den Märkten und einer Nachfrage dieser Märkte nach nachhaltigen Produkten.

Auch der ökonomische Erfolg nachhaltiger Innovationen wird deutlich stärker als der der konventionellen Innovationen durch den regulativen Rahmen bestimmt und zeigt darüber hinaus eine starke Abhängigkeit von Nachfragefaktoren. In diesem Zusammenhang ist auch der positive Effekt des zivilgesellschaftlichen Drucks zu sehen. Durch die Skandalisierung nicht nachhaltiger Produkte und Verfahren wird der Nachfrage nach nachhaltigeren Lösungen der Weg bereitet. Eine besondere Bedeutung für den Innovationserfolg kommt der Ressource Wissen zu. Die Einbeziehung interner und externer Wissensquellen sowie die Nutzung innovationsspezifischen Wissens korreliert positiv mit dem ökonomischen Erfolg von Nachhaltigkeitsinnovationen. Getragen wird der ökonomische Erfolg nachhaltiger Innovationen in besonderem Maße von kleinen und jungen Unternehmen. Dies ist unter anderem auf den überdurchschnittlichen ökonomischen Erfolg von Neugründungen zurückzuführen, deren Quote bei den nachhaltigen Innovatoren signifikant höher ist. Trotz eines signifikant positiven Einflusses eines ostdeutschen Unternehmensstandortes auf die Entwicklung von nachhaltigen Innovationen korreliert dieser regionale Faktor negativ mit deren ökonomischem Erfolg. Dies lässt sich unter anderem auf den überdurchschnittlichen Anteil radikaler nachhaltiger Innovationen in Ostdeutschland zurückführen, deren Durchsetzbarkeit am Markt mit größeren Hemmnissen konfrontiert ist. Die Differenzierung in die 3 Innovationserfolgsgrößen ökonomischer Erfolg, Neuigkeitsgrad und Nachhaltigkeitseffekt zeigt, dass sich die Wettbewerbssensitivität nachhaltiger Innovationen vor allem auf den ökonomischen Erfolg auswirkt, während einige Wettbewerbsfaktoren mit dem Innovationsgrad und dem Nachhaltigkeitseffekt auch positiv korrelieren. Eine Zunahme des Nachhaltigkeitseffekts von Innovationen wirkt sich positiv auf deren ökonomischen Innovationserfolg aus, während die Radikalität von Nachhaltigkeitsinnovationen keine signifikanten Effekte zeigt. Der ökonomische Erfolg konventioneller Innovationen steigt hingegen mit der Zunahme ihres Neuigkeitsgrades an.

Der Innovationsgrad wird durch die Innovationsintensität positiv beeinflusst. Mit zunehmendem Neuigkeitsgrad steigt der Bedarf an Aufwendung für die Markteinführung von Innovationen. Dies ist angesichts der erhöhten Erklärungsbedürftigkeit radikaler Neuerungen nachvollziehbar. Der Neuigkeitsgrad von Innovationen korreliert zudem positiv mit der Nutzung von Managementsystemen und Informationsquellen, die als Ideengeber für Neuprodukte dienen können: Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagementsysteme mit einem geringen Reifegrad, innerbetriebliche Wissensmanagementsysteme sowie die zukünftigen Bedürfnisse der Kunden. Die negativen Effekte der Trend- und Zukunftsforschung lassen sich vermutlich auf eine Ausrichtung der Corporate Foresight-Instrumente auf einen zu kurzen zeitlichen Horizont zurückführen, der zu einer zu starken Orientierung an bereits Vorhandenem führt und die Radikalität der Innovationen hemmt. Mit steigendem Neuigkeitsgrad der Innovationen und einer damit einhergehenden Zunahme der Schutzbedürftigkeit

des ausgetauschten Wissens wächst die Bedeutung des Vertrauens in und damit die Intensität von Kooperationsbeziehungen. Regulative Faktoren beeinflussen den Innovationsgrad unterschiedlich. Während Gesetze und Regulierungen hemmend wirken, fördern Selbstverpflichtungen und öffentliche Subventionen den Neuigkeitsgrad von Innovationen positiv. Externe Technology Push-Faktoren zeigen keine Relevanz. Radikale Innovationen werden in besonderem Maße von jungen und ostdeutschen Unternehmen, überwiegend in zentralen Lagen entwickelt.

Die Analyse bestätigt die These, dass für die Diffusion von nachhaltigen Innovationen ein erhöhter Kommunikationsaufwand mit dem Markt zur Überwindung von Innovationsasymmetrien notwendig ist. Positiv korrelieren neben der Innovationsintensität auch die marktorientierten Innovationsaufwendungen mit der Stärke des Nachhaltigkeitseffekts. Von den Regulatory Push-Faktoren wirken sich nur zukünftige Gesetze und Regulierungen positiv auf die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts aus, bestehende zeigen negative Effekte. Hier kommt der Ankündigungseffekt der regulativen Faktoren zum Tragen: Durch die kontinuierliche Dynamisierung der in Regulierungen festgeschriebenen Nachhaltigkeitsstandards und deren frühzeitiger Ankündigung werden Impulse für eine Erhöhung des nachhaltigen Anspruchs von Innovationen gesetzt. Auch öffentliche Subventionen beeinflussen den Nachhaltigkeitseffekt positiv, was vermutlich ebenfalls auf eine kontinuierliche Dynamisierung der geförderten Standards zurückzuführen ist. Innovationen mit stärkeren Nachhaltigkeitseffekten zeigen sich Wettbewerbsfaktoren gegenüber weniger vulnerabel als Innovationen mit geringeren Effekten. Durch einen stärkeren Nachhaltigkeitseffekt kann ein Differenzierungspotential der Innovationen aufgebaut werden, welches Schutz bietet vor der Gefahr einer Substitution, der sich nachhaltige Innovatoren in besonderem Maße ausgesetzt sehen. Innovationen mit starken Nachhaltigkeitseffekten werden in besonderem Maße von kleinen, älteren Unternehmen, in den neuen Bundesländern, mit Unternehmensstandorten in zentralen Lagen entwickelt.

12.2 Implikationen für die staatlichen Akteure

Die Regulierungsbedingtheit nachhaltiger Innovationen wird durch die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit bestätigt. Die Vulnerabilität nachhaltiger Innovationen gegenüber den Bedingungen des Wettbewerbs und ihre starke Abhängigkeit von Nachfragefaktoren und den regulativen Rahmenbedingungen verdeutlichen angesichts der Vielzahl und der großen Bandbreite an Zielen und Aufgaben, die die Unternehmen in der Wertschöpfungskette Immobilien für die Realisierung einer Nachhaltigen Entwicklung zu bewältigen haben, einen Förderbedarf nachhaltiger Innovationen durch staatliche Instrumente der Innovations- und Umweltpolitik, der durch die Zeitaffinität einiger Zielkategorien noch verstärkt wird.

Die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführte Wirkungsanalyse der staatlichen Instrumente zur Förderung nachhaltiger Innovationen in der Wertschöpfungskette Immobilien zeigt neben Instrumenten, die die Entwicklung von Nachhaltigkeitsinnovationen und deren Erfolgsgrößen positiv beeinflussen, auch Mängel einzelner Instrumente sowie Förderlücken auf. Diese Analyseergebnisse dienen als Grundlage einer Entwicklung erster Optimierungsansätze des staatlichen Förderinstrumentariums. Eine gravierende Förderlücke wird deutlich bei der Betrachtung der Instrumenteneffekte in den einzelnen Phasen des Innovationsprozesses: Hier ist es insbesondere die Inventionsphase, die durch die Instrumente der Innovations- und Umweltpolitik zu wenig Anreize und Förderung erfährt. Keines der analysierten Instrumente zeigt hier eine positive Wirkung. Aus einem Soll-Ist-Vergleich der Effekte der einzelnen Instrumente wurde deutlich, dass in dieser frühen Phase im Innovationsprozess ein positiver Effekt der innovationspolitischen Förderinstrumente zu erwarten wäre. Insbesondere die öffentliche Forschungsförderung offenbart aber deutliche Schwächen Innovationsanreize zu setzen - sie zeigt in keiner Phase des Prozesses eine positive Wirkung. Zu Beginn des Innovationsprozesses sind die Auswirkungen sogar negativ. Auch die Effekte der Forschungsförderung auf den ökonomischen Innovationserfolg und den Neuigkeitsgrad sind negativ, auf den Nachhaltigkeitseffekt hat sie keinen signifikanten Einfluss.

Weitere Ansätze der innovationspolitischen Instrumente bestehen in der Förderung von Kooperationen und Netzwerken sowie von technologieorientierten Neugründungen. Die Wirkung dieser Instrumente wurde nicht direkt abgefragt, so dass hier nur näherungsweise durch Stellvertretervariablen Erkenntnisse gewonnen werden konnten. Eine große Bedeutung von Kooperationen und Netzwerken gepaart mit einem Mangel an Kooperationspartnern wurden als Förderbedarf im Bereich Kooperationen interpretiert. Bei den Neugründungen wurden die Effekte der staatlichen Instrumente auf die Erfolgsgrößen der neugegründeten Firmen analysiert sowie die dominierenden Innovationshindernisse erfasst. Für die Förderung von Kooperationen und Netzwerken ergaben sich potentielle Handlungsbedarfe bei radikalen Innovationen. Für diese sind Innovationskooperationen erfolgsgestimmend und sie sind in besonderem Maße von einem Mangel an Kooperationspartnern betroffen. Der Erfolg nachhaltiger Innovatoren wird ebenfalls positiv durch Innovationskooperation beeinflusst, hier sind aber keine signifikanten Effekte der kooperationsbezogenen Hindernisse ablesbar, so dass sich hieraus kein Handlungsbedarf ableiten lässt.

Keines der Gründungsunternehmen hatte eine öffentliche Forschungsförderung in Anspruch genommen, so dass dieses Instrument mit den Neugründungen signifikant negativ korreliert. Der

Mangel einer solchen Förderung korreliert nicht signifikant. Öffentliche Subventionen hingegen beeinflussen Unternehmensgründungen positiv. Die Innovationen von Gründungsunternehmen werden insbesondere durch öffentliche Subventionen ausgelöst. Die Analyse zeigt einen möglichen Förderbedarf von Unternehmensneugründungen in den neuen Bundesländern durch öffentliche Subventionen. In Ostdeutschland liegt sowohl die Quote der Neugründungen insgesamt als auch die Inanspruchnahme öffentlicher Subventionen durch die Gründer deutlich niedriger.

Gesetze und Regulierungen erfüllen die an sie gestellte Erwartung, die Diffusion von Innovationen positiv zu beeinflussen. Auch auf den ökonomischen Erfolg der Innovationen wirken diese regulatorischen Instrumente durch die Schaffung sicherer Märkte und langfristiger, investitionsfreundlicher Rahmenbedingungen förderlich. Dies zeigt auch positive Auswirkungen in der Markteinführungsphase von Innovationen. Überraschend ist die Korrelation der regulativen Faktoren mit der Stärke des Nachhaltigkeitseffekts. Der Ankündigungseffekt zukünftiger Gesetze und Regulierungen beeinflusst den Nachhaltigkeitseffekt der Innovationen positiv. Dies ist vermutlich auf die kontinuierlichen und langfristig im Voraus angekündigten Dynamisierungen der, in den Verordnungen festgesetzten, Standards zurückzuführen. In diesem Bereich ist derzeit kein Handlungsbedarf erkennbar. Selbstverpflichtungen, die als ein freiwilliges, eher weiches regulatives Instrument zwischen Industrie und öffentlichen Institutionen vereinbart werden, zeigen im Soll-Ist-Vergleich eine Übererfüllung der an sie gestellten Erwartungen. Neben förderlichen Effekten in der Markteinführungsphase beeinflussen sie zudem den ökonomischen Erfolg von Innovationen und deren Neuigkeitsgrad positiv. Auf den Nachhaltigkeitseffekt der Innovationen zeigen sie allerdings keine Wirkung. Öffentliche Subventionen von Innovationen greifen in das Preisgefüge der Neuprodukte ein und fördern somit deren Diffusion im Markt. Ein darüber hinausgehender, förderlicher Effekt auf die Markteinführungsphase war aufgrund der Instrumentenrecherche nicht zu erwarten. Dennoch überrascht der negative Einfluss auf die erfolgreiche Entwicklung und Diffusion von Nachhaltigkeitsinnovationen. Da auch der ökonomische Innovationserfolg negativ mit öffentlichen Subventionen korreliert, der Innovationsgrad und der Nachhaltigkeitseffekt aber positiv beeinflusst werden, wird der negative Effekt auf Nachhaltigkeitsinnovationen vermutlich auf das Aussenden falscher Preis- und Marktsignale oder potentielle Mitnahmeeffekte zurückzuführen sein, die nachhaltige Innovatoren, die sich deutlich preis- und wettbewerbssensitiver zeigen, stärker beeinflusst als konventionelle Innovationen.

Das in der „grünen“ Beschaffung vermutete Potential, die Markteinführung und Diffusion nachhaltiger Innovationen positiv zu beeinflussen, kann zu diesem Zeitpunkt noch nicht bestätigt werden. Es erschien aber auch eher unwahrscheinlich, dass die Effekte der im April 2016 durchgeführten Reform des deutschen Vergaberechts, die nun auch die Berücksichtigung von nachhaltigen Kriterien bei der Beschaffung erlaubt, sich bereits in den hier präsentierten Ergebnissen niederschlagen würden. Im Rahmen der hier vorliegenden Arbeit wurde die Wirkung des Instruments der „Grünen“ Beschaffung nicht direkt erfasst. Abgefragt wurden neben der Bedeutung der Nachfragesog-Faktoren, der Einfluss einer mangelnden Innovationsbereitschaft der Kunden sowie die Relevanz einer Kooperation mit Auftraggebern und Endkunden. Der insgesamt schwache Einfluss, den eine mangelnde Innovationsbereitschaft der Kunden im Innovationsprozess entfaltet, bestätigt die These einer bislang

nur geringen Verbreitung des Lead-User-Konzepts in der Wertschöpfungskette Immobilien. Dies wird zudem bestärkt durch die geringe Bedeutung, die Kooperationen mit Auftraggebern und Endkunden insgesamt zugemessen wird. Der mit zunehmendem Anspruch der Innovationen (Innovationsgrad, Nachhaltigkeitseffekt) wachsende Mangel an innovationsbereiten Kunden unterstreicht den Bedarf an professionellen, erfahrenen Auftraggebern. Diese Lücke könnte mittelfristig von öffentlichen Bauherren gefüllt werden. Aufgrund der größeren Bedeutung von Nachfrage-Faktoren für nachhaltige Innovatoren sowie der größeren Bedeutung von Kooperation mit Endkunden für die Entwicklung und Verbreitung nachhaltiger Innovationen wird hier von einem noch größeren Potential öffentlicher Auftraggeber zur Initiierung und Förderung von Innovationen ausgegangen.

Die Wirkungsanalyse der staatlichen Förderinstrumente zeigte verschiedene Handlungsbedarfe und Optimierungsansätze auf. Ausgehend davon, dass eine Förderung nachhaltiger Innovationen in der Wertschöpfungskette Immobilien ihre größtmöglichen Effekte entfalten würde, wenn sie zum einen gezielt auf die Behebung der größten Innovationshemmnisse fokussiert und zum anderen dort ansetzt, wo das größte Optimierungspotential zu erwarten ist, stehen als Optimierungsansätze neben der Inventionsphase insbesondere die Förderung ostdeutscher Unternehmen im Fokus. Die Entscheidung zur Aufnahme von Innovationsaktivitäten ist gewissermaßen der Flaschenhals der Innovationsprozesse. Weniger als ein Drittel der befragten Unternehmen passierten diesen Engpass. Den einmal begonnenen Innovationsprozess schlossen über 80% der befragten Unternehmen erfolgreich ab, knapp 80% der Innovatoren entwickelten nachhaltige Innovationen. Förderinstrumente, die an einer Aufweitung des derzeit bestehenden Engpasses zu Beginn des Innovationsprozesses ansetzen, können demzufolge Multiplikatoreffekte erzielen. Diesen Engpass bei der Aufnahme von Innovationsaktivitäten determiniert ein Ressourcenmangel, insbesondere an humanem und finanziellem Kapital.

Neben einer gezielten finanziellen Unterstützung potentieller Nachhaltigkeitsinnovatoren ist auch die Bereitstellung einer ausreichenden Anzahl gut ausgebildeter Fachkräfte eine Voraussetzung, um hier Innovationsaktivitäten in der Breite zu initiieren. Um eine ausreichende Versorgung mit Fachkräften insbesondere auch für den Bereich Nachhaltigkeit zu fördern, ist der Einsatz bildungspolitischer Instrumente entlang der gesamten Bildungskette erforderlich. Ein erster Schritt wäre eine Evaluation der bau- und immobilienbezogenen Ausbildungs- und Weiterbildungsstudiengänge bezüglich ihrer umwelt- und nachhaltigkeitsorientierten Inhalte. Eine gezielte finanzielle Förderung der Inventionsphase ist die originäre Aufgabe der Innovationspolitik. Insbesondere die Forschungsförderung zeigt aber deutliche Schwächen, Innovationsanreize in dieser Phase zu setzen. Da die öffentliche Forschungsförderung in keiner Phase des Innovationsprozesses einen positiven Effekt entfaltet und auch in Bezug auf die Größen des Innovationserfolgs keine positive Wirkung zeigt, erscheint eine Evaluation der auf die Wertschöpfungskette Immobilien ausgerichteten Forschungsförderprogramme, sowohl hinsichtlich ihrer dynamischen Anreizwirkung als auch in Bezug auf deren, in inhaltlichen Zielvereinbarungen enthaltenen, technologischen und nachhaltigen Anspruch als sinnvoll. Diese könnte wertvolle Erkenntnisse für eine Anpassung dieses Instruments bieten.

Ein besonderer Fokus der Förderansätze sollte auf den ostdeutschen Bundesländern liegen. In den ostdeutschen Unternehmen ist zum einen der Flaschenhals signifikant enger - der Anteil innovationsaktiver Unternehmen liegt hier mit knapp 20% noch einmal deutlich niedriger als im

Durchschnitt, da die ostdeutschen Unternehmer in besonderem Maße von den Ressourcenengpässen betroffen sind – zum anderen ist das Potential der ostdeutschen Unternehmen für die Entwicklung und Verbreitung von Nachhaltigkeitsinnovationen signifikant größer. Ostdeutsche Unternehmen sind erfolgreicher in der Entwicklung nachhaltiger Innovationen als westdeutschen Firmen und auch der Neuigkeitsgrad sowie der Nachhaltigkeitseffekt der von ihnen entwickelten Innovationen sind signifikant höher.

Ein weiterer Optimierungsansatz wäre der Aufbau einer Expertendatenbank als Bestandteil eines stärker auf die Wertschöpfungskette Immobilien ausgerichteten Programms zur Förderung von FuE-Kooperationen. Die derzeit bestehenden Programme sind nicht themenspezifisch orientiert und beinhalten keine Unterstützung bei der Suche nach Kooperationspartnern. Eine Förderung von Neugründungen könnte zudem durch einen regionalen Fokus auf die neuen Bundesländer positiv auf die dort signifikant niedrigere Gründungsquote einwirken.

Der Handlungsbedarf bei den umweltpolitischen Instrumenten ist insgesamt geringer als bei den innovationspolitischen Instrumenten. Ein möglicher Ansatz zur Optimierung von Selbstverpflichtungen wäre eine Erhöhung des nachhaltigen Anspruchs, der in den Zielvereinbarungen festgesetzt wird, so dass dieses Instrument auch auf die Stärke des Nachhaltigkeitseffekts einen positiven Einfluss ausüben könnte. Die Ergebnisse der Analyse deuten auf ein großes Potential der „Grünen“ Beschaffung zur Förderung der Markteinführung und Diffusion von nachhaltigen Innovationen, welches derzeit nur teilweise genutzt wird. Die Rolle erfahrener und professioneller Auftraggeber ist insbesondere für technologisch und nachhaltig anspruchsvolle Innovationsprojekte von großer Relevanz. Ob die Reform des deutschen Vergaberechts vom April 2016 hierzu einen Beitrag leistet, kann derzeit noch nicht abgeschätzt werden.

Um zukünftig ein Monitoring der Effekte der staatlichen Instrumente auf die Innovationsaktivitäten in der Branche zu ermöglichen, scheint angesichts der großen Bedeutung der Wertschöpfungskette Immobilien für die Erreichung der Nachhaltigkeitsziele Deutschlands und des z.T. großen Zeitdrucks, der mit einigen Zielkategorien verbunden ist, eine Wiederaufnahme der Branche in den Teilnehmerkreis der vom ZEW durchgeführten Innovationserhebungen angeraten.

12.3 Implikationen für die Unternehmen der Wertschöpfungskette Immobilien

Für die Unternehmen in der Wertschöpfungskette Immobilien kann Nachhaltigkeit als Chance begriffen werden. Die Ergebnisse der Arbeit zeigen ein deutlich größeres ökonomisches Potential nachhaltiger Innovationen im Vergleich zu konventionellen Innovationen auf:

- 1) Nachhaltige Produktinnovationen und qualitätsverbessernde Prozessinnovationen generieren höhere Umsatzanteile als konventionelle Innovationen.
- 2) Der durch nachhaltige Marktinnovationen erzielte Umsatzanteil ist signifikant höher.
- 3) Nachhaltige Innovatoren weisen eine höhere Gründungsquote auf. Diese neugegründeten Unternehmen sind überdurchschnittlich ökonomisch erfolgreich und damit eine wichtige Triebfeder des ökonomischen Branchenwachstums.
- 4) Die Märkte nachhaltiger Innovatoren weisen eine deutlich höhere Diffusionsgeschwindigkeit auf. Dies spricht für kürzere Produktlebenszyklen und eine größere technologische Dynamik.
- 5) Das technologische Erneuerungspotential ist in den nachhaltigen Märkten größer – insbesondere der Anteil an Innovationen, für die es weltweit noch keine Vorläufer gab, ist bei den nachhaltigen Innovatoren höher.
- 6) Der Anteil an Produktinnovationen, insbesondere der von Prozessinnovationen begleiteten Produktinnovationen, ist bei den nachhaltigen Innovatoren deutlich größer. Dies weist in Kombination mit den anderen Ergebnissen auf einen geringeren Reifegrad der nachhaltigen Innovatoren hin.

Darüber hinaus zeigen sich weitere, grundsätzliche Unterschiede konventioneller und nachhaltiger Unternehmen, die auf die Entstehung einer Teilbranche nachhaltiger Innovatoren in der Wertschöpfungskette Immobilien hindeuten:

- Kleine Unternehmen sind in der Entwicklung nachhaltiger Innovationen überdurchschnittlich erfolgreich.
- Ostdeutsche Unternehmen weisen hier deutliche Standortvorteile auf. Sie entwickeln im Durchschnitt Innovationen mit höheren Innovationsgraden und stärkeren Nachhaltigkeitseffekten.
- Zudem entwickeln die ostdeutschen Unternehmen ihre Nachhaltigkeitsinnovationen signifikant häufiger an Unternehmensstandorten in peripheren Lagen.

Dies bietet gerade in der von vielen kleinen Unternehmen geprägten Wertschöpfungskette Immobilien ein Wachstumspotential, welches sich auch abseits der großen Ballungsräume als Motor der wirtschaftlichen Entwicklung erweisen könnte. Neben ihrem ökonomischen Potential können nachhaltige Innovationen auch aufgrund der langfristig sicheren, regulativen Rahmenbedingungen ein geringeres Investitionsrisiko für die Innovatoren beinhalten. Risiken für die Unternehmen der Wertschöpfungskette Immobilien bestehen hinsichtlich der Entwicklung nachhaltiger Innovationen aufgrund deren größerer Preis- und Wettbewerbssensibilität sowie größerer Marktrisiken radikaler nachhaltiger Innovationen.

12.4 Einschränkungen und Ausblick

Der in dieser Arbeit gewählte breite Ansatz ermöglichte den Gewinn von Erkenntnissen zu den Treibern und Hindernissen von Nachhaltigkeitsinnovationen, zur Relevanz regulativer Determinanten für deren Entwicklung und Diffusion und ihrer Förderbedürftigkeit durch staatliche Instrumente sowie zu den Engpässen in den Innovationsprozessen der Wertschöpfungskette Immobilien. Aufbauend auf den entwickelten Optimierungsansätzen gilt es, durch vertiefende Auseinandersetzungen mit den konkreten Förderinstrumenten und –programmen und deren Effekten auf die Entwicklung und Diffusion von Nachhaltigkeitsinnovationen in der Wertschöpfungskette Immobilie zu einer Anpassung der Instrumente beizutragen, die eine höhere Ausschöpfung ihres dynamischen Anreizpotentials erlaubt. Im Fokus sollte hierbei eine Evaluation der innovationspolitischen Instrumente und in besonderem Maße der öffentliche Forschungsförderung stehen, deren Innovationsanreize derzeit hinter den Erwartungen bleiben.

Die Analyse der Einflüsse regionaler Faktoren zeigt ein überdurchschnittliches Potential von Unternehmen in den neuen deutschen Bundesländern, insbesondere an peripheren Standorten, zur Entwicklung und Diffusion nachhaltiger Innovationen beizutragen. Die hohe Relevanz von Kooperationen und Netzwerken sowie der räumlichen Nähe der Kooperationspartner für diese Unternehmen sind erste Hinweise auf das Vorhandensein innovativer Milieus in der Wertschöpfungskette Immobilien. Für eine Einschätzung dieser regionalen Potentiale und eines daraus möglicherweise resultierenden regionalspezifischen Förderansatzes bedarf es einer vertieften Untersuchung der unterschiedlichen räumlichen Kategorien bezüglich ihres nachhaltigen Innovationspotentials und ihrer möglichen Förderbedarfe. Die hier vorliegende Analyse konnte den Bereich der Neugründungen nur oberflächlich behandeln. Um nachhaltig-orientierte Neugründungen in der Wertschöpfungskette Immobilien gezielt fördern zu können, bedarf es weiterer Erkenntnisse zu ihren Treibern und Hindernissen. Das Instrument der „grünen“ Beschaffung konnte hier nur skizziert werden. Insbesondere die Rolle der staatlichen Akteure als Bauherren und ihr Potential, nachhaltige Innovationen zu initiieren und zu deren Diffusion beizutragen, bedarf einer tieferen Analyse, um sowohl das Förderpotential dieses Instruments erkennen als auch mögliche Optimierungsansätze entwickeln zu können.

Literaturverzeichnis

- Abernathy, W J. und Utterback J. M (1978): Patterns of Industrial Innovation, in: *Technology Review*, 80, S. 41-47.
- Adam, B., Göddecke-Stellmann, J. und Sturm, G. (2015): Divergenzen und Konvergenzen in Großstadregionen – kleinräumige Analysen, in: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung [BBSR] im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung [BBR] [Hrsg.]: BBSR-Analysen KOMPAKT, Jg. 2015, Nr. 1, Bonn: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung [BBR].
- Ahrens, A., Braun, A., Gleich, A., Heitmann, K. und Lißner, L. (2006): Hazardous Chemicals in Products and Processes - Substitution as an Innovative Process, Heidelberg: Physica Verlag.
- Alig, S. (2013) : Wettbewerbsvorteile durch Innovationskooperationen: Eine ressourcen- und beziehungsorientierte Untersuchung in der deutschen Metall- und Elektroindustrie in: *Technologiemanagement, Innovation und Beratung* ; Jg. 2013. Nr. 31.
- Almiral, E., Casadesus-Masanell, R. (2010): Open versus closed innovation: A model of discovery and divergence, in: *Academy of Management Review*, Jg.35, Nr. 1, S. 27-47.
- Altmann, G. (2003): Unternehmensführung und Innovationserfolg: Eine empirische Untersuchung im Maschinenbau. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen [AGEB] (2017): Anwendungsbilanzen für die Endenergiesektoren in Deutschland, Stand 12/2017, [online] https://ag-energiebilanzen.de/index.php?article_id=29&fileName=ageb_-_zusammenfassender_bericht_fu____r_die_endenergiesektoren_2013_-_2016.pdf [02.02.2018].
- Arbeitsgemeinschaft Kreislaufwirtschaftsträger Bau e.V. [ARGE KWTB] (1996/ Veröffentlichung 2000): Monitoring – Bericht Bauabfälle, [online] <http://www.kreislaufwirtschaft-bau.de/Arge/Bericht-01.pdf> [02.02.2018].
- Arbeitsgemeinschaft Kreislaufwirtschaftsträger Bau e.V. [ARGE KWTB] (2001): [online] Monitoring – Bericht Bauabfälle (Folgebericht, Teil 2 - Erhebung: 1998) [02.02.2018].
- Arbeitsgemeinschaft Kreislaufwirtschaftsträger Bau e.V. [ARGE KWTB] (2003): [online] 3.Monitoring-Bericht Bauabfälle (Erhebung: 2000) [02.02.2018].
- Arbeitsgemeinschaft Kreislaufwirtschaftsträger Bau e.V. [ARGE KWTB] (2005): Monitoring-Bericht Bauabfälle Erhebung 2002, [online] <http://www.kreislaufwirtschaft-bau.de/Arge/Bericht-04.pdf> [02.02.2018].
- Arbeitsgemeinschaft Kreislaufwirtschaftsträger Bau [ARGE KWTB] (2007): [09.02.2018].5. Monitoring-Bericht Bauabfälle 2004, [online] <http://www.kreislaufwirtschaft-bau.de/Arge/Bericht-05.pdf> [09.02.2018].
- Arbeitsgemeinschaft Kreislaufwirtschaftsträger Bau [ARGE KWTB] (2011a): Mineralische Bauabfälle Monitoring 2006, [online] <http://www.kreislaufwirtschaft-bau.de/Arge/Bericht-06.pdf> [09.02.2018].

- Arbeitsgemeinschaft Kreislaufwirtschaftsträger Bau e.V. [ARGE KWTB] (2011b): Mineralische Bauabfälle Monitoring 2008, [online] <http://www.kreislaufwirtschaft-bau.de/Arge/Bericht-07.pdf> [09.02.2018].
- Arbeitsgemeinschaft Kreislaufwirtschaftsträger Bau e.V. [ARGE KWTB] (2013): Mineralische Bauabfälle Monitoring 2010, [online] <http://www.kreislaufwirtschaft-bau.de/Arge/Bericht-08.pdf> [09.02.2018].
- Arbeitsgemeinschaft Kreislaufwirtschaftsträger Bau e.V. [ARGE KWTB] (2015): Mineralische Bauabfälle Monitoring 2012, [online] <http://www.kreislaufwirtschaft-bau.de/Arge/Bericht-09.pdf> [09.02.2018].
- Arbeitsgemeinschaft Kreislaufwirtschaftsträger Bau e.V. [ARGE KWTB] (2017): Mineralische Bauabfälle Monitoring 2014, [online] <http://www.kreislaufwirtschaft-bau.de/Arge/Bericht-10.pdf> [09.02.2018].
- Arbeitsgemeinschaft Kreislaufwirtschaftsträger Bau e.V. [ARGE KWTB] (2019): Mineralische Bauabfälle Monitoring 2016, [online] <http://www.kreislaufwirtschaft-bau.de/Arge/Bericht-11.pdf> [09.02.2018].
- Aschhoff, B., Blind, K., Ebersberger, B., Fraaß, B., Rammer, Ch. und Schmidt, T. (2007): Schwerpunktbericht zur Innovationserhebung 2005: Bericht an das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), in: *ZEW-Dokumentation*, Nr. 07-03.
- Aschhoff, B., Crass, D., Doherr, T., Hud, M., Hünermund, P., Iferd, Y., Köhler, C., Peters, B., Rammer, C., Schubert, T. und Schwiebacher, F. (2014), Dokumentation zur Innovationserhebung 2013, ZEW-Dokumentation Nr. 14-01, [online] <http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/docus/dokumentation1401.pdf> [24.08.2017].
- Aydalot, Ph. [Hrsg.]: (1986): *Milieux innovateurs en Europe – Innovative Environments in Europe*, GREMI, Paris.
- Bade, F.J. (2007): Waggon oder Lokomotive? Zur wirtschaftlichen Bedeutung der ländlichen Regionen, in: *Die Gemeinde – Zeitschrift für kommunale Selbstverwaltung in Schleswig-Holstein*, Jg. 2007, Nr.9, S. 218-220.
- Bahner, O. (2001): *Innovationswirkungen normierter Umweltmanagementsysteme*, Wiesbaden Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.
- Ballot, G., Fakhfakh, F., Galia, F., Salter, A. (2015): The fateful triangle: Complementarities in performance between product, process and organizational innovation in France and the UK, in: *Research Policy*, Jg. 44, Nr. 1, S. 217-232.
- Barlow, J. (2000): Innovation and learning in complex offshore construction projects, in: *Research Policy*, Jg. 29, Nr. 7-8, S. 973-989.
- Baumol, W.J. und Oates, W. (1971): The Use of Standards and Prices for Protection of the Environment, *The Swedish Journal of Economics* Jg. 1971, Nr. 73, S. 42-54.
- Becker, Patrick (2003): Corporate Foresight in Europe: A First Overview. European Commission Community Research Working paper, [online] http://www.forschungsnetzwerk.at/downloadpub/2003_st_corporate_foresight_040109.pdf [12.11.2017].

- Belz, F.-M., Ulf Schrader, U. und Arnold, M. [Hrsg.] (2011): Nachhaltigkeitsinnovation durch Nutzerintegration, Marburg: Metropolis Verlag.
- Bishop, D., Felstead, A., Fuller, A., Jewson, N., Unwin, L. und Kakavelakis, K. (2009): Constructing learning: adversarial and collaborative working in the British construction industry, in: *Journal of Education and Work*, Jg. 22, Nr. 4, S. 243-260.
- Blayse, A. M. und Manley, K. (2004): Key influences on construction innovation, in: *Construction Innovation*, Jg. 4, Nr. 3. S. 143-154.
- Blazejczak, J., Edler, D., Hemmelskamp, J. und Jänicke, M. (1999): Environmental Policy and Innovation: an International Comparison of Policy Frameworks and Innovation Effects, in: Klemmer, P. [Hrsg.] (1999): *Innovation and the environment: case studies on the adaptive behaviour in society and the economy*, Berlin: Analytica, S. 9-33.
- Bochert, S., Schneider, S. und Weßels, D. (2015): Wissen verändern in Richtung Zukunft: das Kieler Reifegradmodell zur Standortbestimmung und Zielorientierung, in: Benedikt, L. [Hrsg.]: *Wissen verändert: Beiträge zu den Kremser Wissensmanagement-Tagen 2014*, Edition Donau-Universität Krems, S. 13-28.
- Boehm, G. und Fredericks, L. (2010): Strategic Innovation Management in Global Industry Networks: The TFT LCD Industry, in: *Asian Journal of Business Management*, Jg. 2, Nr. 4, S.110-120.
- Bolz, A. E. (2008): Innovation, Kooperation und Erfolg junger Technologieunternehmen, Wiesbaden: Gabler / GWV Fachverlage, Wiesbaden.
- Bonus, H. (1995): Umweltlizenzen, in: Junkernheinrich, M., Klemmer, P. und Wagner, G. R. [Hrsg.]: *Handbuch zur Umweltökonomie*, Berlin: Analytica-Verlag, 301 – 305.
- Bosch, G. (2007): Konzeptstudie zur Entwicklung eines Leitbildes Bauwirtschaft der Bundesrepublik Deutschland, [online] https://www.dbz.de/download/65096/0325_Konzeptstudie-zur-Entwicklung-eines-Leitbildes-Bauwirtschaft.pdf [08.05.2016].
- Bossink, B. (2004): Managing Drivers of Innovation in Construction Networks, in: *Journal of Construction Engineering and Management*, Jg. 130, Nr. 3, S.337-345.
- Bossink, B. (2011): Managing environmentally sustainable innovations: Insights from the construction industry, New York [u.a.]: Routledge.
- Boston Consulting Group [BCG] (2019): The Offsite Revolution in Construction, [online] http://image-src.bcg.com/Images/BCG-The-Offsite-Revolution-in-Construction-May-2019-R_tcm9-219473.pdf [02.06.2019].
- Braun, Boris (2003): Unternehmen zwischen ökologischen und ökonomischen Zielen. Konzepte, Akteure und Chancen des industriellen Umweltmanagements aus wirtschaftsgeographischer Sicht, in: *Wirtschaftsgeographie*, Jg. 2003, Nr. 25.
- Brencic, V. (2009): Time-saving innovations, time allocation, and energy use: Evidence from Canadian households, in: *Ecological economics*, Jg. 68, Nr.11, S. 2859-2867.

- Brinkmann, M. und Willer Ch. (2017): Integration des Cradle-to-Cradle-Ansatzes in die Marketingkonzeption, in: Stehr, C. und Struve, F. (2017), *CSR und Marketing*, Berlin, Heidelberg: Springer Gabler Verlag, S. 183-196.
- Brockhof K. (1985) Produktinnovationsrate als Planungsinstrument, in: Ohse D., Esprester A.C., Küpper HU., Stähly P., Steckhan H. [Hrsg.] *DGOR. Operations Research Proceedings*, Jg. 1984, Berlin [u.a.]: Springer Verlag, S. 63-70.
- Brookes, L. G. (1978): Energy Policy, the Energy Price Fallacy and the Role of Nuclear Energy in the UK, in: *Energy Policy*, Jg. 6, Nr. 2, S. 94-106.
- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung [BBSR] (2018): Laufende Stadtbeobachtung – Raumabgrenzungen - Großstadtreionen [online] https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Raumb Beobachtung/Raumabgrenzungen/deutschland/regionen/Grossstadtreionen/stadtreionen_node.html [24.08.2018].
- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung [BBSR] im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung [BBR] [Hrsg.] (2019): Bedeutung des Patentwesens für die Wertschöpfungskette Bau, in: *BBSR-Online-Publikation*, Nr. 01/2019, [online] <https://d-nb.info/1181383358/34> [24.08.2019].
- Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat [BMI] [Hrsg.] (2018): Wege zum Effizienzhaus Plus: Grundlagen und Beispiele für energieerzeugende Gebäude, Berlin: Referat für Öffentlichkeitsarbeit.
- Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat [BMI] [Hrsg.] (2016): Klimaschutzplan 2050 - Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung, Berlin: Referat Öffentlichkeitsarbeit.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung [BMBF] (2000): Zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands - Zusammenfassender Endbericht 1999, Bonn: Referat Öffentlichkeitsarbeit.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung [BMBF] (2019): Website zur Spitzenclusterinitiative, [online] <https://www.spitzencluster.de/> [08.05.2019]
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit [BMU] (2018a): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie – Neuauflage 2016: Regelmäßige Berichte über Ziele und Maßnahmen, [online] <https://www.bmu.de/themen/nachhaltigkeit-internationales/nachhaltige-entwicklung/strategie-und-umsetzung/nachhaltigkeitsstrategie/> [24.10.2018].
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit [BMU] (2018b): Klimaschutz in Zahlen – Fakten, Trends und Impulse deutscher Klimapolitik, Ausgabe 2018, Berlin: Referat Öffentlichkeitsarbeit.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit [BMU] (2019): Klimaschutz in Zahlen - Fakten, Trends und Impulse deutscher Klimapolitik, Ausgabe 2019, Berlin: Referat Öffentlichkeitsarbeit.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Reaktorsicherheit [BMU] [Hrsg.] (2009): Innovation durch CSR: Die Zukunft nachhaltig gestalten, Berlin: Referat für Öffentlichkeitsarbeit.

- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung [BMVBS] [Hrsg.] (2013a): Endbericht - Indikatoren zur Innovationstätigkeit am Bau im internationalen Vergleich, in: BMVBS-Online-Publikation, Nr. 08/2013 [online] <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:101:1-2013061117959> [24.09.2019].
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung [BMVBS] [Hrsg.] (2013b): Maßnahmen zur Umsetzung der Ziele des Energiekonzepts im Gebäudebereich – Zielerreichungsszenario. BMVBS-Online-Publikation 03/2013, [online] https://www.dbz.de/download/544559/DL_ON032013.pdf [20.04.2018].
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie [BMWi] [Hrsg.] (2018): Energieeffizienz in Zahlen - Entwicklungen und Trends in Deutschland 2018, Frankfurt: Druck- und Verlagshaus Zarbock GmbH & Co. KG.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie [BMWi] [Hrsg.] (2019a): Energieeffizienz in Zahlen - Entwicklungen und Trends in Deutschland 2018, Frankfurt: Druck- und Verlagshaus Zarbock GmbH & Co. KG.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie [BMWi] (2019b): Förderdatenbank Bund, Länder, EU [online] <https://www.foerderdatenbank.de/FDB/DE/Foerderprogramme/foerderprogramme.html> [08.05.2019].
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie [BMWi] und Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit [BMU] (2010): Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung, München: PRpetuum GmbH.
- Bundesrepublik Deutschland [BRD] (2018a): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie: Nachhaltigkeitsstrategie Für Deutschland, Berlin: Presse- und Informationsamt der Bundesregierung.
- Bundesrepublik Deutschland [BRD] (2018b): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie: Nachhaltigkeitsstrategie Für Deutschland, Aktualisierung 2018, Berlin: Presse- und Informationsamt der Bundesregierung.
- Bundsumweltamt [UBA] (2018): Stoffstrommanagement im Bauwesen, [online] <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/abfallwirtschaft/urban-mining/stoffstrommanagement-im-bauwesen#verwertung-von-baurestmassen> [16.12.2019].
- Bundesverband der Deutschen Industrie e.V. [BDI] [Hrsg.] (2013): Faktencheck Gebäudeenergieeffizienz, [online] https://bdi.eu/media/themenfelder/umwelt/publikationen/201309_Faktencheck_Gebaeudeenergieeffizienz.pdf [08.03.2018].
- Burr, W (2017): Innovationen in Organisationen. 2. Aufl., Stuttgart: Kohlhammer Verlag.
- Butzin, A. und Rehfeld, D. (2009): Innovationsbiographien in der Bauwirtschaft. Abschlussbericht: [Endbericht], Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.
- Butzin, A. und Rehfeld, D. (2013): The balance of change and continuity in the German construction sector's development path, in: *Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie*, Jg. 57, Nr. 1-2, S. 15-26.

- Cherifi, A. Gardoni, M., M'Bassègue, P., Renaud, J. und Houssin, R. (2019): Knowledge Management and Eco-Innovation - Issues and Organizational Challenges to Small and Medium Enterprises, in: Knowledge Engineering and Management Applied to Innovation, Jg. 33, Nr. 2, S. 129-137.
- Chesbrough, H. (2003): The Logic of Open Innovation, in: *California Management Review*, Jg. 45, Nr. 3, S. 33-58.
- Chidamber, S. R. und Kon, H. B. (1994): A Research Retrospective of Innovation Inception and Success: The Technology-Push Demand-Pull Question, in: *International Journal of Technology Management*, Jg. 9, Nr.1, S. 94-112.
- Cischinsky, H. und Diefenbach, N. (2018): Datenerhebung Wohngebäudebestand 2016: Datenerhebung zu den energetischen Merkmalen und Modernisierungsraten im deutschen und hessischen Wohngebäudebestand, in: *Forschungsinitiative Zukunft Bau*, F3080, Stuttgart, Fraunhofer IRB Verlag.
- Cleff, T. und Rennings, K. (2000): Determinants of Environmental Product and Process Innovation - Evidence from the Mannheim Innovation Panel and a Follow-Up Telephone Survey, in: Hemmelskamp, J., Rennings, K. und Leone, F. [Hrsg.], *Innovation-oriented environmental regulation*, Heidelberg: Physica-Verlag, S. 331-347.
- Cleff, T., Rudolph-Cleff, A. (2001): Innovation and Innovation Policy in the German Construction Sector, in: Manseau, A., Seaden, G. [Hrsg.]: *Innovation in Construction. An International Review of Public Policies*, London and New York, S. 201-234.
- Czerny, M., R. Falk, Nepl E., Oberhuber, A., Parger, T., Schuster, B., Schuster, G., Unterlass, F. und Weingärtler M. (2010): Innovation und Nachhaltigkeit im Bau- und Wohnungswesen. Strukturanalyse und Lösungsvorschläge in: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie [Hrsg.], in: *Berichte aus Energie- und Umweltforschung*, 20/2010.
- Daheim, C. und Uerz, G. (2006): Corporate foresight in Europe: ready for the next step? in: *Presented at the Second International Seville Seminar on Future-Oriented Technology Analysis: Impact of FTA Approaches on Policy and Decision-Making*, Seville, September, 2006, [online]
- Daly, H.E. (1991): *Steady State Economics*, Aufl. 2, Washington D.C.: Island Press.
- Daly, H.E. (1993): Steady-State Economics: A New Paradigm, in: *New Literary History*, Jg. 24, Nr. 4, S. 811-816.
- Daly, H.E. (1996): *Beyond Growth: The Economics of Sustainable Development*, Boston: Beacon Press.
- De Haan, P. Peters, A., Semmling, E., Marth, H. und Kahlenborn, W. (2015): Rebound-Effekte: Ihre Bedeutung für die Umweltpolitik, Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt (UBA).
- Deilmann, C., Reichenbach, J., Krauß, N. und Gruhler, K. (2016): Materialströme im Hochbau: Potenziale für eine Kreislaufwirtschaft, in: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung [BBSR] im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung [BBR] [Hrsg.]: *Zukunft Bauen: Forschung für die Praxis*, Band 06.
- Demary, M., Gans, P., Meng, R., Schmitz Veltin, A., Voigtländer, M. und Westerheide, P. (2009), Wirtschaftsfaktor Immobilien. Die Immobilienmärkte aus gesamtwirtschaftlicher Perspektive, in:

- Deutscher Verband für Wohnungswesen Städtebau und Raumordnung e.V./ Gesellschaft für Immobilienwirtschaftliche Forschung e.V. [Hrsg.]: Zeitschrift für Immobilienökonomie, Sonderausgabe 2009, Berlin.
- Deutsche Energie-Agentur [dena] (2019a): dena-GEBÄUDEREPORT KOMPAKT 2019 „Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand, Berlin: Deutsche Energie-Agentur.
- Deutsche Energie-Agentur [dena] (2019b): dena-Gebäudereport: Wärmewende kommt seit 2010 nicht voran, Pressemeldung, [online] <https://www.dena.de/newsroom/meldungen/2019/dena-gebaudereport-waermewende-kommt-seit-2010-nicht-voran/> [19.12.2019].
- Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen DGNB e.V. (2019): Die DGNB Kriterien für Gebäude Neubau, Bestand, Sanierung und Betrieb, [online] <https://www.dgnb-system.de/de/gebaeude/kriterien/> [31.01.2019].
- Deutscher Bundestag [Hrsg.] (1998): Abschlußbericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“. Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung: Konzept Nachhaltigkeit – Vom Leitbild zur Umsetzung, in: *Bundestagsdrucksache 13/11200*, Bonn.
- Deutsches Global Compact Netzwerk [DGCN] (2011): Schwerpunktthema 2011: Hintergrundpapier Innovation und Nachhaltigkeit, [online] https://www.globalcompact.de/wAssets/docs/Weitere-Themen/hintergrundpapier_innovation_und_nachhaltigkeit.pdf [13.03.2015].
- Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW). (2004): Laufende Bauvolumensrechnung für Deutschland 2003: Endbericht zum Gutachten, Berlin: Duncker & Humblot.
- Die Bundesregierung (2015): Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel, [online] https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimawandel_das_fortschrittsbericht_bf.pdf [24.03.2018]
- Dimitropoulos, J. (2007): Energy productivity improvements and the rebound effect: An overview of the state of knowledge, in: *Energy Policy*, Jg 35, Nr. 12, S. 6354-6363.
- Dömötör, R. (2011): Erfolgsfaktoren der Innovativität von kleinen und mittleren Unternehmen, Wiesbaden: Springer Gabler Verlag.
- Doran, J. (2012): Are differing forms of innovation complements or substitutes?, in: *European Journal of Innovation Management*, Jg. 15, Nr. 3, S. 351-371.
- Dorée, A.G. und Holmen E. (2004): Achieving the unlikely: innovating in the loosely coupled construction system, in: *Construction Management and Economics*, Jg. 0804, Nr. 22, S. 827–838.
- Döring, R. (2004): Wie stark ist schwache, wie schwach starke Nachhaltigkeit?, in: *Wirtschaftswissenschaftliche Diskussionspapiere*, Jg. 2004, Nr. 8.
- Dosi, G. (1988): Sources, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation, in: *Journal of Economic Literature*, Jg. 1988, Nr. 26, Nr. 3, S. 1120-1171.

- Druckman, A.; M. Chitnis; Sorrell, S. und Jackson, T. (2011): Missing carbon reductions? Exploring rebound and backfire effects in UK households, in: *Energy Policy*, Jg. 39, Nr. 6, S. 3572-3581.
- Dubois, A. und Gadde, L.-E. (2002): The construction industry as a loosely coupled system: implications for productivity and innovation, in: *Construction Management and Economics*, Jg. 20, Nr. 7, S. 621-631.
- Dulaimi, M. F., Ling, F.Y.Y., Ofori, G. und Silva, N. (2002): Enhancing integration and innovation in construction, in: *Building Research & Information*, Jg. 30, Nr. 4, S. 237-247.
- Edler, D. (2007): Integration ökologischer, ökonomischer und sozialer Nachhaltigkeitskriterien, , in: Neue Wege statistischer Berichterstattung, Mikro- und Makrodaten als Grundlage sozioökonomischer Modellierungen, Statistik und Wissenschaft, 1, Bd. 10, Wiesbaden, S. 53-69.
- Effelsberg, Martin (2013): Management von Innovationskooperationen - Empirische Ergebnisse am Beispiel der deutschen Biotechnologie-Branche, in: *Arbeitspapiere des Instituts für Genossenschaftswesen der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster*, Nr. 130.
- Egan, J. (1998): Rethinking Construction: The Report of the Construction Task Force, Department of Trade and Industry, London.
- Ehrlich, P. R., Wolff, G., Daily, G. C., Hughes, J. B., Dalton, M., Goulder, L. (1999): Knowledge and the environment, in: *Ecological Economics*, Jg. 30, Nr. 2, S. 267 – 284.
- Ekins, Paul (2003): Identifying critical natural capital: Conclusions about critical natural capital, in: *Ecological Economics*, Jg. 44, Nr. 2-3, S. 277-292.
- Ekstedt, E., Lundin, R. und Wirdenius, H. (1992): Conceptions and renewal in Swedish construction companies, in: *European Management Journal*, Jg. 10, Nr. 2, S. 202-209.
- Ender, B. und Weber, T. (2017): Nachhaltiges Konsumentenverhalten – Welche Nachhaltigkeitssiegel beeinflussen den Verbraucher?, in: Stehr, C. und Struve, F. (2017), *CSR und Marketing*, Berlin, Heidelberg: Springer Gabler Verlag, S. 197 – 213.
- Engwall, M. (2003): No project is an island: linking projects to history and context, in: *Research Policy* Jg. 32, Nr.5, S. 789-808.
- Ernst, H. (2001): Erfolgsfaktoren neuer Produkte: Grundlagen für eine valide empirische Forschung, Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Eschenbruch, K. und Racky, P. (2008): Partnering in der Bau- und Immobilienwirtschaft, Stuttgart: Kohlhammer Verlag.
- Europäische Kommission (2001): Europäische Rahmenbedingungen für die soziale Verantwortung der Unternehmen. Grünbuch, [online] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52001DC0366&from=DE> [31.01.2017].
- Fichter, K. (2005): Interpreneurship. Nachhaltigkeitsinnovationen in interaktiven Perspektiven eines vernetzenden Unternehmertums, in: Pfriem, R. [Hrsg.]: *Theorie der Unternehmung*, Band 33, Marburg: Metropolis-Verlag.

- Fichter K. (2006): Innovation Communities: Die Rolle von Promotorennetzwerken bei Nachhaltigkeitsinnovationen, in: Pfriem R., Antes, R., Fichter, K. Müller, M., Paech, N., Seuring, S. und Siebenhüner, B. [Hrsg.], *Innovationen für eine nachhaltige Entwicklung*, Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag, S. 287-300.
- Fichter, K. (2010): Nachhaltigkeit: Motor für schöpferische Zerstörung?, in: Howaldt, J. und Jacobsen, H. [Hrsg.]: *Soziale Innovation - Auf dem Weg zu einem postindustriellen Innovationsparadigma*, Wiesbaden: VS Verlag, S. 181-198.
- Fichter, K. und Antes, R. (2007): Grundlagen einer interaktiven Innovationstheorie: Beschreibungs- und Erklärungsmodelle als Basis für die empirische Untersuchung von Innovationsprozessen in der Displayindustrie, Grundlagenstudie im Rahmen des von der Volkswagen-Stiftung geförderten Forschungsvorhabens „Nachhaltigkeitsinnovationen in der Display-Industrie“, [online] https://www.borderstep.de/wp-content/uploads/2014/07/Fichter-Antes-Grundlagen_einer_interaktiven_Innovationstheorie-2007.pdf [19.09.2017].
- Fichter, K. und Arnold, M. (2004): Nachhaltigkeitsinnovationen: Nachhaltigkeit als strategischer Faktor; eine explorative Untersuchung von Unternehmensbeispielen zur Berücksichtigung von Nachhaltigkeit im strategischen Management; Bericht aus der Basisstudie "Nachhaltigkeit im strategischen Management" im Rahmen des Vorhabens "Sustainable Markets eMERge" (SUMMER), Oldenburg: Univ., Fakultät II Informatik, Wirtschafts-u. Rechtswissenschaften.
- Fichter, K., Noack, T., Beucker, S., Bierter, W. und Springer, S. (2006): Nachhaltigkeitskonzepte für Innovationsprozesse, Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.
- Fichter, K., Noack, T., Beucker, S., und Springer, S. (2007): Entstehungspfade von Nachhaltigkeitsinnovationen, Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.
- Fink, A., und Siebe, A. (2011): Handbuch Zukunftsmanagement, Aufl. 2, Frankfurt am Main: Campus Verlag.
- Fischer, K, Fox, Ch. Kurz, W. und Zink, K. J. (2015): Innovationen in der Bauwirtschaft – von der Idee bis zum Markt, Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.
- Fliaster A. und Spieß J. (2008): Innovationswert von Netzwerkbeziehungen, in: Sackmann S. A. [Hrsg.], *Mensch und Ökonomie*, Wiesbaden: Gabler Verlag, S. 207-222.
- Forschung für Nachhaltige Entwicklungen [FONA] (2019): Website des FONA-Rahmenprogramms, [online] <https://www.fona.de/de/ueber-fona/rahmenprogramm-fona3.php> [08.05.2019].
- Franken, R. und Franken, S. (2011): Integriertes Wissens- und Innovationsmanagement: Mit Fallstudien und Beispielen aus der Unternehmenspraxis, Wiesbaden: Gabler.
- Freeman, C. (1982): *The Economics of Industrial Innovation*, Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Freeman, C. (1992): *The Economics of Hope- Essays on Technical Change, Economic Growth and the Environment*, London: Pinter.
- Fritsch, M. (2018): *Marktversagen und Wirtschaftspolitik*, 10. Aufl., München: Verlag Franz Vahlen.

- Fromhold-Eisebith, M. (1999): Das „kreative Milieu“ — nur theoretisches Konzept oder Instrument der Regionalentwicklung?, in: *Raumforschung und Raumordnung Spatial Research and Planning*, Jg. 57, Nr. 2-3, S. 168-175.
- Gann, D. M. (2001): Putting academic ideas into practice: technological progress and the absorptive capacity of construction organizations, *Construction Management and Economics*, Jg. 19, Nr. 3, S. 321-330.
- Gann, D. M., und Salter, A. J.:(2000): Innovation in project-based, service-enhanced firms: the construction of complex products and systems, in: *Research Policy*, Jg. 29, Nr. 7-8, S. 955-972.
- Gann, D. M., Wang, Y. und Hawkins, R. (1998): Do regulations encourage innovation? - the case of energy efficiency in housing, in: *Building Research & Information*, Jg. 26, Nr. 5, S. 280-296.
- Gemünden, H. G. und Kock, A. (2010):Bei radikalen Innovationen gelten andere Spielregeln, in: Harland, P. E. und Schwarz-Geschka, M. [Hrsg.]: Immer eine Idee voraus: wie innovative Unternehmen Kreativität systematisch nutzen, Lichtenberg: Harland Media, S. 31-51.
- Georg, S., Røpke, I. und Jørgensen, U. (1992): Clean technology — Innovation and environmental regulation, in: *Environmental and Resource Economics*, Jg. 1992, Nr. 2, S. 533 – 550, [online] <https://doi.org/10.1007/BF00330282> [22.02.2016].
- Gerstlberger, W. (2006): Nachhaltige Regionale Innovationssysteme: Anforderungen an die Institutionen- und Wissensgenese. In: R. Pfriem, R. Antes , K. Fichter, Müller, M., Niko Paech, N. Seuring, S.und Siebenhuner, B. [Hrsg.]: *Innovationen für eine nachhaltige Entwicklung*, Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag, S. 167-185.
- Girmscheid, G. und Schmidle, C. M. (2003): Prozessmodell für ereignisorientiertes Wissensmanagement in Bauunternehmungen, in: *Forschung Bauprozess Wissensmanagement*, Jg. 2003, Nr.78, S. 284-291.
- Gordon, G. und Nelke, A. [Hrsg.] (2017): CSR und Nachhaltige Innovation - Zukunftsfähigkeit durch soziale, ökonomische und ökologische Innovationen, Berlin: Springer Gabler Verlag.
- Goverse, T., Hekkert, M. P., Groenewegen, P., Worrell, E. und Smits, R. E.H.M. (2001): Wood innovation in the residential construction sector; opportunities and constraints, in: *Resources, Conservation and Recycling*, Jg. 34, Nr. 1, S. 53-74.
- Granovetter, M. S. (1973): The strenght of weak ties, in: *American Journal of Sociology*, Jg. 78, Nr. 6, S. 1360-1380.
- Greenwood, D. (2001): Subcontract procurement: are relationships changing?, in: *Construction Management and Economics*, Jg. 19, Nr. 1, S. 5-7.
- Greiner, P., Mayer, P. E. und Stark, K. (2005): Baubetriebslehre – Projektmanagement: Wie Bauprojekte erfolgreich gesteuert werden, Aufl. 3, Wiesbaden: Friedrich Vieweg & Sohn Verlag.
- Gronau N. und Vladova, G. (2012): Wissensmanagement im Innovationsprozess, in: Braun, A., Eppinger, E., Vladova, G. und Adelhelm, S. [Hrsg.], *Open Innovation in Life Sciences*. Wiesbaden: Gabler Verlag, S. 99-120.

- Grünberg-Bochard, J. und Schaltegger S. (2014): Zukunftsstrategie Nachhaltiges Unternehmertum, in: von Müller, C. und Zinth, C. [Hrsg.], *Managementperspektiven für die Zivilgesellschaft des 21. Jahrhunderts*, Wiesbaden: Springer Gabler Verlag, S. 133-152.
- Grupp, H. (1997): *Messung und Erklärung des Technischen Wandels: Grundzüge einer empirischen Innovationsökonomik*, Berlin [u.a.]: Springer.
- Hagenhoff, S. (2004): Kooperationsformen: Grundtypen und spezielle Ausprägungen, in: Schumann, M. [Hrsg.], Institut für Wirtschaftsinformatik, Georg-August-Universität Göttingen, Arbeitsbericht Nr. 4/2004, [online] http://webdoc.sub.gwdg.de/ebook/serien/lm/arbeitsberichte_wi2/2004_04.pdf [02.07.2018]
- Händler, E. [Hrsg.] (2013): *Die langen Wellen der Konjunktur: Die Essays von Kondratieff aus den Jahren 1926 und 1928*, Moers: Marlon-Verlag.
- Hauschildt, J. (1991): Zur Messung des Innovationserfolgs; in: *Journal of business economics*, Jg. 61.1991, Nr. 4, S. 451-476.
- Hauschildt, J. (1992): Determinanten des Innovationserfolges, in: Manuskripte aus den Instituten für Betriebswirtschaftslehre der Universität Kiel, Jg. 1992, Nr. 294.
- Hauschildt, J. und Salomo, S. (2005): Je innovativer, desto erfolgreicher?, in: *Journal für Betriebswirtschaft*, Jg. 55, Nr. 1, S. 3-20.
- Hauschildt, J. und Salomo, S. (2011): *Innovationsmanagement*. Aufl. 5, München: Verlag Vahlen.
- Hemmelskamp, J. (1998): Der Einfluß der Umweltpolitik auf das Innovationsverhalten eine ökonometrische Untersuchung, in: *ZEW Discussion Papers*, Nr. 98-23.
- Hemmelskamp, J. (1999): *Umweltpolitik und technischer Fortschritt: Eine theoretische und empirische Untersuchung der Determinanten von Umweltinnovationen*, Heidelberg: Physica-Verlag.
- Herring, H. und Roy, R. (2007): Technological innovation, energy efficient design and the rebound effect, in: *Technovation* Jg. 27, Nr. 4, S. 194-203.
- Herstatt, C., Buse, S. und Napp, J. (2007): Kooperationen in den frühen Phasen des Innovationsprozess – Potentiale für kleine und mittlere Unternehmen, Technische Universität Hamburg-Harburg.
- Herstatt, C.; Lettl, C. (2000): Management von technologie-getriebenen Entwicklungsprojekten, in: *Hamburg University of Technology (TUHH), Institute for Technology and Innovation Management [Hrsg.]: Working Paper, No. 5*, [online] <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:gbv:830-opus-1617> [20.07.2017].
- Hipp, C. und Grupp, H. (2005): Innovation in the service sector: The demand for service-specific innovation measurement concepts and typologies, in: *Research Policy*, Jg. 34, Nr. 4, S. 517-535.
- Höft, U. (1992): *Lebenszykluskonzepte: Grundlage für das strategische Marketing- und Technologiemanagement*, Berlin: Erich Schmidt Verlag.

- Horbach, J. (2006): Determinants of Environmental Innovation – New Evidence from German Panel Data Sources, in: *Nota di Lavoro*, Jg. 2006, Nr. 13, Milano: Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM).
- Horbach, J., Rammer, C. und Rennings, K. (2012): Determinants of eco-innovations by type of environmental impact – The role of regulatory push/pull, technology push and market pull, in: *Ecological Economics*, Nr. 78, S. 112-122.
- Industrie- und Handelskammer (IHK) Frankfurt am Main [Hrsg.] (2013): Die Bau- und Immobilienwirtschaft in FrankfurtRheinMain – Märkte, Entwicklungen, Strukturen, Bedeutung, Frankfurt am Main: Henrich Druck + Medien.
- Institut der deutschen Wirtschaft Köln Consult GmbH (IW Consult) (2008): Wertschöpfungskette Bau, Analyse der volkswirtschaftlichen Bedeutung der Wertschöpfungskette Bau, Forschungsvorhaben 10.08.17.7-07.23, Endbericht für das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Köln: Selbstverlag.
- Institut Wohnen und Umwelt [IWU] und Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung [IFAM] (2017): Monitoring der KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren“ und „Energieeffizient Bauen“, [online] https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/gebäudebestand/kfw/KfW_Monitoringbericht_fuer_2017_Korrektur_19.03.2019.pdf [09.02.2019].
- Ismail, A. und Netzker, M. (2007): Situationsanalyse und Perspektiven im Wissensmanagement, Teil 1, in: *Baumangement und Baurecht*, Jg. 2007, Nr.3, S. 46-47.
- Jänicke, M. (2012): Megatrend Umweltinnovation: Zur ökologischen Modernisierung von Wirtschaft und Staat, Aufl. 2, München: Oekom Verlag GmbH
- Jänig, C. (2004): Wissensmanagement, Berlin [u.a.]: Springer-Verlag.
- Jones, M. und Saad, M. (2003): Managing innovation in construction, London: Thomas Telford Ltd.
- Jörß, W. und Wehnert, T. (2009): New Approaches in European Energy Foresight, in: Popp, R. und Schüll, E. [Hrsg.]: *Zukunftsforschung und Zukunftsgestaltung*, Berlin [u.a.]: Springer-Verlag, S. 579-585.
- Just, T., Voigtländer, M., Einfeld, R., Henger, R., Hesse, M. und Toschka, A. (2017): Wirtschaftsfaktor Immobilien 2017, in: *Beiträge zur Immobilienwirtschaft*, Jg. 2017, Nr. 19.
- Kadefors, A. (1995): Institutions in building projects: Implications for flexibility and change, in: *Scandinavian Journal of Management*, Jg. 11, Nr. 4, S. 395-408.
- Keller, K. C. (2013): Nachhaltige Innovationen gestalten, in: Zweck, A. und Popp, R. [Hrsg.]: *Zukunftsforschung im Praxistest*, Wiesbaden: Springer VS, S. 385-407.
- Kemp, R. und Pearson, P. (2007): Final report MEI project about measuring eco-innovation, [online] <https://www.oecd.org/env/consumption-innovation/43960830.pdf> [28.03.2017].
- Kemp, R., Smith, K. und Becher G.: (2000): How should we study the Relationship between Environmental Regulation and Innovation?, in: J. Hemmelskamp, K. Rennings und F. Leone, [Hrsg.],

- Innovation-oriented Environmental Regulation*, ZEW Economic Studies, Bd. 10. Heidelberg: Physica Verlag, S.43-66.
- Khazzoom, J. D. (1980): Economic Implications of Mandated Efficiency in Standards for Household Appliances, in: *Energy Journal* Jg. 1, Nr.4, S. 21-40.
- Kim, H. und Reinschmidt, K. (2011): Effects of Contractors' Risk Attitude on Competition in Construction, in: *Journal of Construction Engineering and Management*, Jg. 137, Nr. 4, S. 275-283.
- Kimberly, J. (1981): Managerial Innovation, in: Nystrom, P. C. und Starbuck, W. H. [Hrsg.]: *Handbook of organizational design*, Oxford: Oxford University Press, S. 84-104.
- Kirsch, Jürgen (2009): *Organisation der Bauproduktion nach dem Vorbild industrieller Produktionssysteme*, Karlsruhe: Universitäts-Verlag.
- Kleinknecht, A. (1989): Firm size and innovation: Observation in Dutch Manufacturing Industries, in: *Small Business Economics*, Jg. 1, Nr. 3, S. 215-222.
- KMU-Forschung Austria (2019): Evaluation des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM) Richtlinie 2015 Endbericht, [online] https://www.zim.de/ZIM/Redaktion/DE/Publikationen/Studien-Evaluationen/evaluation-zim-2019-07.pdf?__blob=publicationFile&v=11, [16.04.2019].
- Knigge, M. und Görlach, B. (2005): Die Ökologische Steuerreform – Auswirkungen auf Umwelt, Beschäftigung und Innovation, Zusammenfassung des Endberichts für das Vorhaben: „Quantifizierung der Effekte der Ökologischen Steuerreform auf Umwelt, Beschäftigung und Innovation“, [online] <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/short/k2810.pdf> [09.02.2019].
- Knolle, M. (2011): Nachhaltiges Wirtschaften durch Kooperation und Partizipation?, in: H. Heinrichs, K. Kuhn und J. Newig: *Nachhaltige Gesellschaft*, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 80-97.
- Knopf, J., Kahlenborn, W., Weiß, D., Pechan, A., Khuchua, N., Jacob, K., Bär, H., Grubbe, M. und Münch, L. (2011): Innovationspotentiale der umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung, [online] <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/4164.pdf> [09.02.2019].
- Kohlhaas, M. (1994) : Ökonomische Instrumente der Umweltpolitik, Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung, Jg. 63, Nr. 4, S. 354-375.
- Kopfmüller, J., Brandl, V., Jörissen, J., Paetau, M., Banse, G., Coenen, R. und Grunwald, A. (2001): *Nachhaltige Entwicklung integrativ betrachtet*, Berlin: Ed. Sigma.
- Kreibich, R. (2009): Zukunftsforschung zur Nachhaltigkeit - Forschungsfelder, Forschungsförderung, Forschungspolitik, in: *Arbeitsbericht*, Nr. 34/2009, [online] https://www.izt.de/fileadmin/publikationen/IZT_AB34.pdf [22.02.2017].

- Kreienbaum, C., und Wacker-Theodorakopoulos, C. (1997): Subventionen für die Umwelt? Wider die Wuppertaler Position, in: *Wirtschaftsdienst*, Jg. 77, Nr. 3, S. 166-172.
- Kulicke, M., Bühner, S. und Ruhland, S. (2006): Begleitende Evaluierung des Anlaufs von PRO INNO II – Programm zur Förderung der Erhöhung der Innovationskompetenz mittelständischer Unternehmen, Endbericht, Karlsruhe: Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung.
- Kuntze, U., Walz, R., Corley, M., Kalb, H., Lang, J., Schön, M. und Stahl, B. (1999): Innovationswirkungen ausgewählter Beispiele des Ordnungsrechts im Bereich der Umweltpolitik in: Klemmer, P. [Hrsg.], *Innovationen und Umwelt: Fallstudien zum Anpassungsverhalten in Wirtschaft und Gesellschaft*, Berlin: Analytica, S. 235 – 259.
- Langrish, J.; Gibbons, M.; Evans, W. G., Jevons, F. und R. Wealth (1972): *Wealth from knowledge: studies of innovation in industry*, London: Macmillan.
- Latham, Michael (1994): *Constructing the team: Joint Review of Procurement and Contractual Arrangements in the United Kingdom Construction Industry*, Final Report, London: HMSO Publications Centre.
- Lave, J. und Wenger, E. (1991): *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*, Cambridge: Verlag Cambridge University Press.
- Lehr, U. (2000): The Example of the Thermal Insulation in Germany, in: Hemmelskamp, J., Rennings, K. und Leone, F. [Hrsg.], *Innovation-oriented environmental regulation*, Heidelberg: Physica-Verlag, S. 221-234.
- Lehr, U. und Löbbe, K. (1999): Umweltinnovationen - Anreize und Hemmnisse, in: *Ökologisches Wirtschaften - Fachzeitschrift*, Jg. 14, Nr. 2, S. 13-15.
- Lehr, U. und Löbbe, K. (2000): The Joint Project "Innovation Impacts of Environmental Policy", in: J. Hemmelskamp, K. Rennings und F. Leone, [Hrsg.], *Innovation-oriented Environmental Regulation*, ZEW Economic Studies, Bd. 10. Heidelberg: Physica Verlag, S. 109-123.
- Leitner, K.-H. und Pinter, D. (2016): Corporate Foresight als Instrument des Innovationsmanagements, in: Peter Granig, P., Hartlieb, E. und Lingenhel, D. [Hrsg.]: *Geschäftsmodellinnovationen: Vom Trend zum Geschäftsmodell*, Wiesbaden: Springer Gabler, S. 157-173 |
- Lemken, T., Helfert, M., Kuhndt, M., Lange, F. und Merten, T. [Hrsg.] (2010), *Strategische Allianzen für nachhaltige Entwicklung - Innovationen in Unternehmen durch Kooperationen mit NPOs*, [online] https://www.scp-centre.org/wp-content/uploads/2016/05/50_Kuhndt_and_Philipps__2010_-_Nachhaltige_Innovation_durch_strategische_Allianze.pdf [10.03.2016].
- Lichtenthaler, U. (2011): Open Innovation: Past Research, Current Debates, and Future Directions, in: *Academy of Management Perspectives*, Jg. 25, Nr. 1, S. 75-93.
- Linscheidt, B. (1999): Innovationseffekte von Umweltabgaben in der Industrie, in: Klemmer, P. [Hrsg.]: *Innovationen und Umwelt: Fallstudien zum Anpassungsverhalten in Wirtschaft und Gesellschaft*, Berlin: Analytica, S. 155-166.

- Lucon, O., Ürge-Vorsatz, D. Zain Ahmed, A., Akbari, H., Bertoldi, P., Cabeza, L.F. , Eyre, N. Gadgil, A., Harvey, L.D.D. , Jiang, Y., Liphoto, E., Mirasgedis, S. Murakami, S., Parikh, J., Pyke, C. und Vilariño, M.V. (2014): Buildings, in: Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., Sokona, Y., Farahani, E., Kadner, S., Seyboth, K., Adler, A., Baum, I., Brunner, S., Eickemeier, P., Kriemann, B., Savolainen, J., Schlömer, S., von Stechow, C., Zwickel, T. und Minx, J.C. . [Hrsg.]: *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, United Kindom [u.a.]: Cambridge University Press.
- Mahmoud-Jouini, S. B. (2000): Innovative supply-based strategies in the construction industry, in: *Construction Management and Economics*, Jg. 18, Nr. 6, S. 643-650.
- Manley, K. und Mcfallan, S. (2006): Exploring the drivers of firm-level innovation in the construction industry, in: *Construction Management and Economics*, Jg. 24, Nr. 9, S. 911-920.
- Manley, K. und Rose, T. M. (2012): Adoption of innovative products on Australian road infrastructure projects, in: *Construction Management and Economics*, Jg. 30, Nr. 4, S. 277-298.
- Mansfield, E. (1985): How Rapidly Does New Industrial Technology Leak Out?, in: *The Journal of Industrial Economics*, Jg. 34, Nr. 2, S. 217-223.
- Marinova, D. und Phillimore, J. (2003): Models of Innovation, in: Shavinina, L. [Hrsg.] *The International handbook on innovation*, Amsterdam [u.a.]: Pergamon.
- Maxwell, D., Owen, P., McAndrew. L, Muehmel, K. und Neubauer, A. (2011): Addressing the Rebound Effect, a report for the European Commission DG Environment, [online] https://ec.europa.eu/environment/eusdd/pdf/rebound_effect_report.pdf [03.03.2018].
- Mazzanti, M. und Zoboli, R. (2006): Examining the Factors Influencing Environmental Innovations, *Nota di Lavoro*, Nr. 20.2006, [online] <http://hdl.handle.net/10419/73938> [08.03.2016].
- McDonough, W. und Braungart, M. (2002): *Cradle to Cradle - Remaking the way we make things*, New York: North Point Press.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J. , Behrens III., W. W. (1972): *The limits to growth: A report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind*, New York: Universe Books.
- Mertins, V. (2009): Institutionenökonomische Analyse von Innovationsförderung: Eine theoretische und empirische Betrachtung am Beispiel Niedersachsens, in: *cege-Schriften*, Jg. 2019, Nr. 17.
- Miozzo, M. und Dewick, P. (2002): Building competitive advantage: Innovation and corporate governance in European construction, in: *Research Policy*, Jg. 31, Nr. 6., S. 989-1008.
- Mittelmann, A. (2011): *Werkzeugkasten Wissensmanagement*, Norderstedt: Books on Demand.
- Mossig, I. (2012): Stichproben, Stichprobenauswahlverfahren und Berechnung des minimal erforderlichen Stichprobenumfangs, in: *Beiträge zur Wirtschaftsgeographie und Regionalentwicklung*, Jg. 2012, Nr. 1, Bremen: Universität Bremen, Institut für Geographie.
- Mothe, C., Uyen Nguyen Thi, T. (2010): The link between non-technological innovations and technological innovation, in: *European Journal of Innovation Management*, Jg. 13, Nr.3, S. 313-332.

- Mowery, D. und Rosenberg, N. (1979): The influence of market demand upon innovation: a critical review of some recent empirical studies, in: *Research Policy*, Jg. 8, Nr. 2, S.102-153.
- Müller, F., Lehmann, Ch., Kosmol, J., Keßler, H. und Bolland, T. (2017): Urban Mining - Ressourcenschonung im Anthropozän, Bonn: Umweltbundesamt (UBA).
- Myers, S., Marquis, D. G., und National Science Foundation (U.S.) (1969): Successful industrial innovations: A study of factors underlying innovation in selected firms. Washington, D.C.: National Science Foundation.
- Nam, C. H. und Tatum, C. B. (1992a): Noncontractual Methods of Integration on Construction Projects, in: *Journal of Construction Engineering and Management*, Jg. 118, Nr. 2, S. 385-398.
- Nam, C. H. und Tatum, C. B. (1992b): Strategies for Technology Push: Lessons from Construction Innovations, in: *Journal of Construction Engineering and Management*, Jg. 118, Nr. 3, S. 507-524.
- Nam, C. H. und Tatum, C. B. (1997): Leaders and champions for construction innovation, in: *Construction Management and Economics*, Jg. 15, Nr. 3, S. 259-270.
- Nelson, R.R. und Winter, S.G. (1982): An evolutionary theory of economic change, Cambridge, Massachusetts [u.a.]: Belknap Press of Harvard University Press.
- Neumayer, E. (2010): Weak versus strong sustainability exploring the limits of two opposing paradigms, Cheltenham [u.a.]: Elgar.
- Nordhause-Jan, J. (2013): Innovationen in der Bauwirtschaft: Patentaktivitäten der deutschen und europäischen Wertschöpfungskette Bau, in: Institut Arbeit und Technik (IAT), Westfälische Hochschule, University of Applied Sciences [Hrsg.]: *Forschung Aktuell*, Nr. 08/2013, [online] <https://EconPapers.repec.org/RePEc:zbw:iatfor:082013> [24.08.2018].
- Nordhause-Jan, J., Rehfeld, D.und Welschhoff, J. (2011): High Tech, Low Tech, Construction Tech? Innovationsstrategien der Wertschöpfungskette Bau im europäischen Vergleich, in: *Forschung Aktuell*, Nr. 05/2011, [online] <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0176-201105017> [24.08.2019]. .
- Nulty, D. D. (2008): The adequacy of response rates to online and paper surveys: what can be done?, in: *Assessment & Evaluation in Higher Education*, Jg. 33, Nr. 3, S. 301-314.
- Nutzinger, H. G. und Radke, V. (1995): Das Konzept der nachhaltigen Wirtschaftsweise: Historische, theoretische und politische Aspekte, in: Nutzinger, H. G. [Hrsg.]: *Nachhaltige Wirtschaftsweise und Energieversorgung*, Marburg, S. 13–49.
- Ölschläger, M. (2012). Innovative Milieus in Deutschland: Identifizierung und Politikoptionen, in: *List Forum für Wirtschafts- und Finanzpolitik*, Jg. 38, Nr. 3-4, S.119-137.
- Oluwole A. P. und Fadiya, O. (2013): Empirical analysis of the determinants of environmentally sustainable practices in the UK construction industry, in: *Construction Innovation*, Jg. 13. Nr. 4, S. 352-373.
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD] (1992): OECD Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data, Aufl. 1, Paris: OECD Publishing.

- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD] (1997): Oslo Manual: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data, Aufl. 2, Paris: OECD Publishing.
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD] (2005): Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, Aufl. 3, Paris: OECD Publishing.
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD] (2018): Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, Aufl. 4, Paris: OECD Publishing.
- Pearce, David. (1988): Economics, equity and sustainable development, in: *Futures*, Jg. 20, Nr. 6, S. 598–605.
- Pearce, David W. und Atkinson, G. D. (1993): Capital theory and the measurement of sustainable development: An indicator of “weak” sustainability, in: *Ecological Economics*, Jg. 8, Nr. 2, S. 103–108.
- Peters, A., Sonnberger, M. und Deuschle, J. (2012): Rebound-Effekte aus sozialwissenschaftlicher Perspektive – Ergebnisse aus Fokusgruppen im Rahmen des REBOUND-Projektes, in: *Working Paper Sustainability and Innovation*, Jg. 2012, Nr. S 5, Karlsruhe: Fraunhofer ISI.
- Pfriem, R. Antes, R., Fichter, K., Miiller, M., Paech, N. Seuring, S. und Siebenhüner, B. [Hrsg.] (2006): Innovationen für eine nachhaltige Entwicklung, Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Pigou, A.C. (1932): *The Economics of Welfare*, 4. Aufl., London: Macmillan.
- Polder, M., van Leeuwen, G., Mohnen, P., Raymond, W. (2010): Product, Process and Organizational Innovation: Drivers, Complementarity and Productivity Effects, in: *SSRN Electronic Journal*, Jg. 2010, Nr. 28.
- Porter, M. E. (1998): *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*, Aufl. 3, New York: Free Press.
- Porter, M. und van der Linde, C. (1995): Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship, in: *Journal of Economic Perspectives*, Jg. 9, Nr. 4, S. 97-118.
- Preuss, L. (2006): Beschaffungsmanagement und ökologische Innovation in Zulieferketten, in: Pfriem R., Antes, R., Fichter, K. Müller, M., Paech, N., Seuring, S. und Siebenhüner, B. [Hrsg.], *Innovationen für eine nachhaltige Entwicklung*, Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag, S. 359 – 376.
- Pries, F. und Janszen, F. (1995): Innovation in the construction industry: the dominant role of the environment, in: *Construction Management and Economics*, Jg. 13, Nrt. 1, S. 43-51.
- Ramm, M. (2014): Response, Stichprobe und Repräsentativität: Zwei Dokumentationen zum Deutschen Studierendensurvey (DSS), in: *Hefte zur Bildungs- und Hochschulforschung*, Nr. 72.
- Rammer, C. (2004): Innovationsverhalten der Unternehmen in Deutschland 2003, in: *Studien zum deutschen Innovationssystem*, Nr. 12-2005.

- Rammer, C. und Schmidt, T. (2007): Non-Technological and Technological Innovation: Strange Bedfellows?, in: *ZEW - Centre for European Economic Research Discussion Paper*, Nr. 07-052; [online] <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1010301> [08.03.2016].
- Rammer, C., Gottschalk, S., Peters, B., Bersch, J. und Erdsiek, D. (2016): Die Rolle von KMU für Forschung und Innovation in Deutschland: Studie im Auftrag der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), in: *Studien zum deutschen Innovationssystem*, Nr. 10/2016, [online] https://www.efi.de/fileadmin/Innovationsstudien_2016/StuDIS_10_2016.pdf[08.12.2018].
- Rave, T., Triebswetter, U. und Wackerbauer, J. (2013) : Koordination von Innovations-, Energie- und Umweltpolitik, in: *Studien zum deutschen Innovationssystem*, Jg. 2010, Nr. 10.
- Ready, R.C., Bishop, R. C. (1991): Endangered Species and the Safe Minimum Standard, in: *American Journal of Agricultural Economics*, Jg. 73, Nr. 2, S. 309-312.
- Rehfeld, K.-M., Rennings, K. und Ziegler, A. (2007): Integrated Product Policy and Environmental Product Innovations: An Empirical Analysis, in: *Ecological Economics*, Jg. 61, Nr.1, S. 91-100.
- Rennings, K. (1998): Towards a Theory and Policy of Eco-Innovation - Neoclassical and (Co-) Evolutionary Perspectives, *ZEW Discussion Paper*, Nr. 98-24.
- Rennings, K. (2000): Redefining innovation — eco-innovation research and the contribution from ecological economics, in: *Ecological Economics*, Jg. 32, Nr. 2, S. 319-332.
- Rennings, K. (2007): Messung und Analyse nachhaltiger Innovation, in: *Neue Wege statistischer Berichterstattung, Mikro- und Makrodaten als Grundlage sozioökonomischer Modellierungen*, Statistik und Wissenschaft, 1, Bd. 10 Wiesbaden, S. 122 - 138.
- Rennings, K., Markewitz, P. und Vögele, S. (2013): How clean is clean? Incremental versus radical technological change in coal-fired power plants, in: *Journal of Evolutionary Economics*, Jg. 23, Nr. 2, S. 331-355.
- Rennings, K., Rammer, C., Oberndorfer, U., Jacob, K., Boie, G., Brucksch, S., Eisgruber, J., Haum, R., Mußler, P., Schossig, C. und Vagt, H. (2008): Instrumente zur Förderung von Umweltinnovationen, Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt (UBA).
- Rennings, K., Ziegler, A., Ankele, K. und Hoffman, E. (2003): The Influence of the EU Environmental Management and Auditing Scheme on Environmental Innovations and Competitiveness in Germany: An Analysis on the Basis of Case Studies and a Large-Scale Survey, in: *ZEW Discussion Paper No. 03-14*.
- Rogers, E. M. (1983): *Diffusion of Innovations*, New York: The Free Press.
- Rosenberg, N. (1982): *Inside the black box – Technology and Economics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rothwell, R. (1992): Industrial innovation and government environmental regulation: Some lessons from the past, in: *Technovation*, Jg. 12, Nr. 7, S. 447-458.

- Rothwell, R. (1994): Towards the Fifth-generation Innovation Process, in: *International Marketing Review*, Jg. 11, Nr.1, S. 7-31.
- Rothwell, R., Freeman, C., Horlsey, A., Jervis, V. T. P., Robertson, A. B. und Townsend, J., (1974): SAPPHO updated - project SAPPHO phase II, in: *Research Policy*, Jg. 3, Nr. 3, S. 258-291.
- Rußig, V. (2005). Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Immobilienwirtschaft Gutachten des ifo Instituts für Wirtschaftsforschung e.V. an der Universität München In: *ZIÖ Zeitschrift für Immobilienökonomie*, Sonderausgabe 2005.
- Rutten, M., Dorée, A. und Halman, J. (2009): Innovation and interorganizational cooperation: a synthesis of literature, in: *Construction Innovation*, Jg. 9, Nr. 3, S.285-297.
- Sachverständigenrat für Umweltfragen [SRU] (2006): Die nationale Umsetzung des europäischen Emissionshandels - Marktwirtschaftlicher Klimaschutz oder Fortsetzung der energiepolitischen Subventionspolitik mit anderen Mitteln? Stellungnahme, [online] https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Emissionshandel/nap_stellungnahme_sru.pdf [13.05.2019]
- Sapprasert, K., Clausen, T. H. (2012): Organizational innovation and its effects, in: *Industrial and Corporate Change*, Jg. 21, 5, S. 1283-1305.
- Scarborough, H. (2003): Knowledge management, HRM and the innovation process, in: *International Journal of Manpower*, Jg.24, Nr. 5, S.501-516.
- Schaltegger, S. (2016): A Framework and Typology of Ecopreneurship: Leading Bioneers and Environmental Managers to Ecopreneurship, in: Schaper, M. [Hrsg.]: *Making Ecopreneurs: Developing Sustainable Entrepreneurship*, 2. Aufl., London: Routledge, S. 75-94.
- Scharp, M. und Galonska, J. (2001): Service Engineering in der Wohnungswirtschaft Akteure der Wohnungswirtschaft, in: *IZT Arbeitspapier*, Jg: 2001, Nr.1.
- Scherhorn, G. (2008): Ökoeffizienz scheitert, wenn sie nicht mit Suffizienz verbunden wird, in: Hartard, S., Schaffer, A. und Giegrich, J. [Hrsg.]: *Ressourceneffizienz im Kontext der Nachhaltigkeitsdebatte*. Baden-Baden: Nomos, S. 21-30.
- Schmookler, J. (1966): *Invention and Economic Growth*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Schumpeter, J. A. (1939): *Business cycles a theoretical, historical and statistical analysis of the capitalist process*, New York [u.a.]: McGraw-Hill Book Company.
- Schumpeter, J. A. (1911): *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*, Leipzig: Duncker & Humboldt.
- Schumpeter, J. A. (1939): *Business cycles: a theoretical, historical, and statistical analysis of the capitalist process*, New York [u.a.]: McGraw-Hill.
- Schumpeter, J. A. (1947): The Creative Response in Economic History, in: *The Journal of Economic History*, Jg. 7, Nr. 2, S. 149-159.
- Schumpeter, J. A. (1994): *Capitalism, Socialism and Democracy*, Aufl: 5, London [u.a.]: Routledge.

- Schwarz, J. O. (2009): „Schwache Signale“ in Unternehmen: Irrtümer, Irritationen und Innovationen, in: Popp, R. und Schüll, E. [Hrsg.]: *Zukunftsforschung und Zukunftsgestaltung*, Berlin [u.a.]: Springer-Verlag, S. 245-254.
- Schwarze, R. (2004): Ökonomische Wirkungen des Umwelthaftungsgesetzes, in: *DIW Wochenbericht*, Jg. 2004, Nr. 49, S.766-771.
- Serageldin, I. und Steer (1994): Epilogue: Expanding the Capital Stock, in: Serageldin, I. und Steer, A. [Hrsg.]: *Making development sustainable: from concepts to action, Environmentally sustainable development occasional paper series*, Nr. 2, Washington D.C.: World Bank, S. 30-32.
- Slaughter, E. (1998): Models of Construction Innovation, in: *Journal of Construction Engineering and Management*, Jg. 124, Nr. 3, S. 226-231.
- Solow, R.M. (1957): Technical Change and the Aggregate Production Function, in: *The Review of Economics and Statistics*, Jg. 1957, Nr. 39 (3), S. 312-320.
- Solow, R.M. (1974): The Economics of Resources or the Resources of Economics, in: *The American Economic Review*, Jg. 64, Nr. 2, S. 1-14.
- Sommerlatte, T. und Wennemer, M. (1987): Unternehmensstrategien für den europäischen Markt, in: A. Töpfer, M. Andrae und H. Afheld [Hrsg.], *Praxis der strategischen Unternehmensplanung. Management und Marketing*, Stuttgart: Horst Poller Verlag, Band 5, 2. Aufl., S. 322-348.
- Sorell, S. (2009): Jevon' Paradox revisited: The evidence for backfire from improved energy efficiency, in: *Energy policy*, Jg, 37, Nr. 4, S. 1456-1469.
- Spielkamp, A. und Rammer, C. (2006): Balanceakt Innovation: Erfolgsfaktoren im Innovationsmanagement kleiner und mittlerer Unternehmen, in: *ZEW Discussion Papers*, Nr. 0604.
- Spielkamp, A. und Rammer, C. (2008): Chance FuE: Erfolgskritische Faktoren im Innovationsmanagement von KMU, in: Letmathe, P., Eigler, J., Welter, F., Kathan, D und Heupel, D. [Hrsg.]: *Management kleiner und mittlerer Unternehmen. Stand und Perspektiven der KMU-Forschung*, Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden, S. 301-318.
- Sprengard, Ch., Treml, S. und Holm, A.H. (2014): Technologien und Techniken zur Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden durch Wärmedämmstoffe: Metastudie Wärmedämmstoffe - Produkte - Anwendungen – Innovationen, Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.
- Stanovic, T., Pekovic, S. und Bouziri, A. (2015): The effect of knowledge management on environmental innovation - The empirical evidence from France, in: *Baltic Journal of Management*, Jg. 10, Nr. 4, S. 413-431.
- Statistische Bundesamt [Destatis] [Hrsg.] (2007): Immobilienwirtschaft in Deutschland 2006 – Entwicklungen und Ergebnisse, Wiesbaden: Statistisches Bundesamt
- Statistische Bundesamt [Destatis] [Hrsg.] (2009): Klassifikation der Wirtschaftszweige, Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.

- Statistische Bundesamt [Destatis] [Hrsg.] (2017): Umsatzsteuerstatistik - Zeitreihendaten zu den Berichtsjahren 2009 – 2015, Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Statistische Bundesamt [Destatis] [Hrsg.] (2018): Nachhaltige Entwicklung in Deutschland: Indikatorenbericht 2018, Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Statistisches Bundesamt [Destatis] (2019a): Umwelt Abfallbilanz (Abfallaufkommen/-verbleib, Abfallintensität, Abfallaufkommen nach Wirtschaftszweigen) 2017, [online] https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/Abfallwirtschaft/Publikationen/Downloads-Abfallwirtschaft/abfallbilanz-pdf-5321001.pdf;jsessionid=3C013AD785F52668EA19F34516BAF7BE.internet741?__blob=publicationFile [31.01.2019].
- Statistisches Bundesamt [Destatis] (2019b): Produzierendes Gewerbe: Tätige Personen und Umsatz der Betriebe im Baugewerbe 2018, Fachserie 4, Reihe 5.1, Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Statistisches Bundesamt [Destatis] (2019c): Bautätigkeit und Wohnungen: Bautätigkeit 2018, Fachserie 5, Reihe 1, Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Statistisches Bundesamt [Destatis] (2019d): nationalen Berichtsplattform des Statistischen Bundesamtes, [online] <https://sustainabledevelopment-germany.github.io/> [18.08.2019]
- Steger, U., Achterberg, W., Blok, K., Bode, H., Frenz, W., Gather, C., Hanekamp, G., Imboden, D., Jahnke, M., Kost, M., Kurz, R., Nutzinger, H.G., Ziesemer, Th. (2002): Nachhaltige Entwicklung und Innovation im Energiebereich, Berlin: Springer Verlag.
- Steinmüller, K. (2014): Zukunftsforschung in Deutschland: Versuch eines historischen Abrisses (Teil 3), in: *Zeitschrift für Zukunftsforschung*, Jg. 3 (2014), Nr. 1, S. 5-24.
- Störmer, E. (2001): Ökologieorientierte Unternehmensnetzwerke: Regionale umweltinformationsorientierte Unternehmensnetzwerke als Ansatz für eine ökologisch nachhaltige Wirtschaftsentwicklung, in: *Wirtschaft & Raum*, Jg. 2001, Nr. 8.
- Streck, S. (2010): Leitbild Bau - Zur Zukunft des Planens und Bauens in Deutschland - eine gemeinsame Initiative der deutschen Bauwirtschaft, in: *Bauingenieur*, Jg. 2010, Nr. 25, S. 53-60.
- Sydow, J., Lindkvist, L. und DeFillippi, R. (2004): Project-Based Organizations, Embeddedness and Repositories of Knowledge: Editorial, in: *Organization Studies*, Jg. 25, Nr. 9, S. 1475-1489.
- Taferner, B. (2017): A NEXT GENERATION OF INNOVATION MODELS? AN INTEGRATION OF THE INNOVATION PROCESS MODEL BIG PICTURE © TOWARDS THE DIFFERENT GENERATIONS OF MODELS, in: *Review of Innovation and Competitiveness*, Jg. 3, Nr. 3, S.47-60.
- Taistra, G. (2000): Die Porter-Hypothese zur Umweltpolitik, Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Tangkar, M. und Arditi, D. (2000): Innovation in the Construction Industry, in: *Dimensi Teknik Sipil*, Jg. 2, Nr. 2, S.96-103.
- Tatum, C. B. (1989): Organizing to Increase Innovation in Construction Firms, in: *Journal of Construction Engineering and Management*, Jg. 115, Nr. 4, S. 602-617.

- Tavassoli, S. (2015): Innovation determinants over industry life cycle, in: *Technological Forecasting and Social Change*, 91, S. 18-32.
- Taylor, J. E. und Levitt, R. E. (2005): Inter-organizational knowledge flow and innovation diffusion in project-based industries, in: *Proceedings of the 38th Hawaii International Conference on System Sciences. Honolulu*, S. 247c-247c.
- Taylor, M. R., Rubin, E. S. und Hounshell, D.A. (2005): Control of SO₂ emissions from power plants: A case of induced technological innovation in the US, in: *Technological Forecasting and Social Change*, Jg. 2005, Nr. 72, S. 697-718.
- Technopolis Group (2019): Bedeutung des Patentwesens für die Wertschöpfungskette Bau, in: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) [Hrsg.]: *BBSR-Online-Publikation*, Nr. 01/2019, [online] https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2019/bbsr-online-01-2019-dl.pdf;jsessionid=5DDF24A305DF5D0C7B5700E35C7A5085.live11291?__blob=publicationFile&v=3 [02.02.2019].
- Tidd, J., Bessant, J. und Pavitt, K. (2001): *Managing innovation: Integrating technological market and organizational change*, Chicester: Wiley.
- Unterlass, F. (2010): Innovation im Bauwesen: Determinanten des Innovationsverhaltens österreichischer Bauunternehmen, in: *WIFO-Monatsberichte*, Jg. 2010, Nr. 11, S. 767-780.
- Upton, G. J. und Cook, I. (2014): *A dictionary of statistics*, Oxford: Oxford University Press.
- Urbaniec, M. (2008): *Umweltinnovationen durch Kooperationen*, Wiesbaden: Gabler / GWV Fachverlage GmbH.
- Utterback, J.M. (1974): Innovation in Industry and the Diffusion of Technology, in: *Science*, Jg. 1974, Nr. 183(4125), S. 620-626.
- Vahs, D. und Burmester, C. (2005): *Innovationsmanagement: von der Produktidee zur erfolgreichen Vermarktung*, Aufl. 3, Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Voigtländer, M. (2009): *Der Immobilienmarkt in Deutschland - Struktur und Funktionsweise*, Selters im Taunus: FROMM MediaDesign.
- Völker, R., Sauer, S. und Simon, M. (2007): *Wissensmanagement im Innovationsprozess*, Heidelberg: Physica-Verlag.
- Von Alfen, H. W., Menges, St., Müller, A. und Oeser, M. (2015): *Innovationsmanagement für bauausführende Unternehmen: Entwicklung eines ganzheitlichen Managementansatzes zur Stärkung von Innovations- und Wettbewerbskraft*, Weimar: Bauhaus-Universitätsverlag.
- Von Carlowitz, H.C. (2000): *Sylvicultura oeconomica, oder haußwirthliche Nachricht und naturmaeßige Anweisung zur Wilden Baum-Zucht*, Reprint der Ausgabe Leipzig: Braun, 1713, Freiberg: TU Bergakademie.

- Von Hauff, M. und Kleine, A. (2014): Nachhaltige Entwicklung, München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Von Hippel, E.: (1986). Lead Users: A Source of Novel Product Concepts, in: *Management Science*, Jg. 32, Nr. 7, S.791-805.
- Wagner, M. (2006): Der Einfluss von Umweltmanagementsystemen auf Umweltinnovationsaktivitäten in Unternehmen: Empirische Evidenz und Schlussfolgerungen für Managementinstrumente, in: Pfriem R., Antes, R., Fichter, K. Müller, M., Paech, N., Seuring, S. und Siebenhüner, B. [Hrsg.], *Innovationen für eine nachhaltige Entwicklung*, Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag, S. 433- 450.
- Wagner, M. (2009): Erfolgsfaktoren für Nachhaltigkeitsinnovationen – qualitative und quantitative Ergebnisse, in: *Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht*, Jg. 32, Nr. 2, 2, S. 179-198.
- Wenger, E. (1998): *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*, Cambridge: Verlag Cambridge University Press.
- Williamson, O. E. (1975): *Markets and hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*, New York [u.a.]: The Free Press [u.a.].
- Winch, G. (1998): Zephyrs of creative destruction: understanding the management of innovation in construction, in: *Building Research & Information*, Jg. 26, Nr. 5, S. 268-279.
- Winch, G. M. (1989): The construction firm and the construction project: a transaction cost approach, in: *Construction Management and Economics*, Jg. 7, Nr. 4, S. 331-345.
- Winch, G. M. und Courtney, R. C. (2007): The Organization of Innovation Brokers: An International Review, in: *Technology Analysis & Strategic Management*, Jg. 19, Nr.6, S. 747-763.
- Witt, U. (1993): *Evolutionary economics*, Aldershot: Elgar.
- Witte, E. (1999): Das Promotoren-Modell, in: Hauschildt, J. und Gemünden, H. G. [Hrsg.]: *Promotoren: Champions der Innovation*, 2. Aufl., Wiesbaden: Gabler, S. 9-42.
- World Commission on Environment and Development [WCED] (1987): *Our Common Future*, Reprint, Oxford: Oxford University Press.
- Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung [ZEW] (2017): Kernindikatoren, [online] <https://www.zew.de/publikationen/zew-gutachten-und-forschungsberichte/forschungsberichte/innovationen/innovationserhebung/kernindikatoren/> [08.05.2017].
- Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung [ZEW] (2018): Community Innovation Survey (CIS) - Die europaweiten Innovationserhebungen von Eurostat, [online] <https://www.zew.de/de/publikationen/zew-gutachten-und-forschungsberichte/forschungsberichte/innovationen/community-innovation-survey-cis/community-innovation-survey-cis-die-europaweiten-innovationserhebungen-von-eurostat/> [03.08.2018].

Zieschank, R., Behrendt, S., Van Nouhuys J. und Scharp, M. (2015): „Horizon Scanning“ und Trendmonitoring als ein Instrument in der Umweltpolitik zur strategischen Früherkennung und effizienten Politikberatung. – Konzeptstudie. Schlussbericht zum Vorhaben FKZ 3712 11 104. Teil I, [online]

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_106_2015_horizon_scanning_und_trendmonitoring_als_instrument_in_der_umweltpolitik.pdf [24.08.2016].

Zimmermann, V. (2008): Bestimmungsfaktoren des Innovations- und Patentierungsverhaltens von kleinen und mittleren Unternehmen, in: Mittelstands- und Strukturpolitik, Jg. 2008, Nr. 42, S. 51-99.

Zukunft Bau (2019): Website der Zukunft Bau Initiative, [online] <https://www.zukunftbau.de/ziele/> [08.05.2019].

Anhang

A.1 Übersicht der in den Modellen berücksichtigten Variablen

Übersicht der in den Modellen berücksichtigten Variablen	
Name der Variable	Beschreibung
<i>Vergleichsgruppen</i>	
Innoactiv	(0/1) 1: Ausübung von Innovationsaktivitäten im Untersuchungszeitraum, 0: Andere
Innovativ	(0/1) 1: Erfolgreiche Einführung einer Innovation in den Markt oder im Unternehmen im Untersuchungszeitraum, 0: Andere
EcoInno	(0/1) 1: Nachhaltige Innovatoren: Realisierung von Innovationen mit hohen oder mittleren Nachhaltigkeitseffekten, 0: Konventionelle Innovatoren
Adoption	Grad der Adoption einer Neuerung durch ein Unternehmen 0=nicht eingeführt, 1=teilweise eingeführt bis 4=vollständig eingeführt
Diffusion	Anteil des durch inkrementelle Innovationen generierten Umsatzes am Gesamtumsatz der Unternehmen in %
Founder	Anteil der neugegründeten Unternehmen an der Gesamtanzahl der Unternehmen in %
<i>Erfolgsgrößen</i>	
NoEcoPCQuali	Anteil des durch konventionelle, qualitätsverbessernde Prozessinnovationen generierten Umsatzanteils am Gesamtumsatz
EcoPCQuali	Anteil des durch nachhaltige, qualitätsverbessernde Prozessinnovationen generierten Umsatzanteils am Gesamtumsatz
NoEcoPCRed	Anteil der durch konventionelle Prozessinnovationen generierten Kostenreduktion an den gesamten Stückkosten in %
EcoPCRed	Anteil der durch nachhaltige Prozessinnovationen generierten Kostenreduktion an den gesamten Stückkosten in %
PDSales	Anteil des durch Produktinnovationen generierten Umsatzes am Gesamtumsatz in %
NoEcoPD	Anteil des durch konventionelle Produktinnovationen generierten Umsatzes am Gesamtumsatz in %
EcoPD	Anteil des durch nachhaltige Produktinnovationen generierten Umsatzes am Gesamtumsatz in %
InnoDegree	Neuigkeitsgrad von Produktinnovationen, 1: Inkrementelle Innovation, 2: Sortimentsneuheit, 3: Marktneuheit, 4: Radikale Innovation
Greening	Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen, 0: Keine Effekte, 1: geringe Effekte, 2: mittlere Effekte, 3: starke Effekte
<i>Ressourcen</i>	
Academics	Anteil der Beschäftigten mit Hochschulabschluss an allen Beschäftigten 2015 bzw. 2017 in %
InnoIntensity	Anteil der Innovationsaufwendungen am Umsatz der Unternehmen 2015 bzw. 2017 in %
RDIntensity	Forschungs- und Entwicklungsintensität, Anteil der Aufwendungen für interne FuE am Umsatz in %
InvEquip	Anteil der Innovationsaufwendungen für Maschinen, Anlagen und Software für Innovationen an den Innovationsaufwendungen in %
InvExtKnowHow	Anteil der Innovationsaufwendungen für externes Wissen für Innovationen (Lizenzen etc.) an den Innovationsaufwendungen in %
InvExtRD	Anteil der Innovationsaufwendungen für Vergabe von FuE-Aufträgen an Dritte an den Innovationsaufwendungen in %
InvFurtherEduc	Anteil der Innovationsaufwendungen für Weiterbildung für Innovationen an den Innovationsaufwendungen in %
InvIntensitiy	Investitionsintensität, Anteil der Aufwendungen für Maschinen, Anlagen und Software am Umsatz in %
InvIntRD	Anteil der Innovationsaufwendungen für unternehmensinterne FuE an den Innovationsaufwendungen in %
InvMarketing	Anteil der Innovationsaufwendungen zur Markteinführung von Innovationen an den Innovationsaufwendungen in %

InvPrepProdSales	Anteil der Innovationsaufwendungen vorbereitende Arbeiten für die Produktion und den Vertrieb von Innovationen an den Innovationsaufwendungen in %
<i>Organisations- und Managementinfrastruktur</i>	
BoundarySpanning	Anzahl der in den Unternehmen integrierten Wertschöpfungsstufen
CoFo	(0/1) 1: Nutzung der Instrumente der Trend- und Zukunftsforschung, 0: Andere
CoFoKombi	(0/1) 1: Nutzung einer Kombination aus interner und externer Trend- und Zukunftsforschung, 0: Andere
EMS	(0/1) 1: Nutzung von Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagementsysteme im Unternehmen, 0: Andere
EMSFut	(0/1) 1: Einführung von Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagementsysteme im Unternehmen im Untersuchungszeitraum
Knowledge	(0/1) 1: Durchführung von Wissensmanagementmaßnahmen im Untersuchungszeitraum, 0: keine Maßnahmen durchgeführt
PromoCSR	(0/1) 1: Vorhandensein eines Promotors im Unternehmen im Bereich Corporate Social Responsibility, 0: Andere
PromoEco	(0/1) 1: Vorhandensein eines Promotors im Unternehmen im Bereich Umwelt, 0: Andere
PromoInno	(0/1) 1: Vorhandensein eines Promotors im Unternehmen im Bereich Innovation
PromoSustain	(0/1) 1: Vorhandensein eines Promotors im Unternehmen im Bereich Nachhaltigkeit, 0: Andere
SumPromos	Größe des Promotionsnetzes, Anzahl eingebundener Funktionen
<i>Netzwerke</i>	
SizeInfoNet	Größe des Informationsnetzwerks, Anzahl eingebundener Funktionen
Coop	(0/1) 1: Teilnahme an Innovationskooperationen, 0: Andere
CoopIntensity	(0/1): Kooperationsintensität, 1: Regelmäßige Kooperation, 0: Unregelmäßige Kooperation
<i>Äußere Unternehmensmerkmale</i>	
Size	Größe des Unternehmens 2015 bzw. 2017, Anzahl der Mitarbeiter gemessen in Vollzeitäquivalenten
Age	Unternehmensalter (2015 bzw. 2017 – Gründungsjahr + 0,5)
EastWest	(0/1) 1: Unternehmensstandort in Ostdeutschland, 0: Unternehmensstandort in Westdeutschland
Centrality	Zentralität, 5: Zentrum, 4: Ergänzungsstadt, 3: Enger Verflechtungsraum, 2: Weiter Verflechtungsraum, 1: Gemeindeverband außer-halb Großstadtregion
ExportRatio	Anteil des durch Exporte erzielten Umsatzes am Gesamtumsatz in 2015 bzw. 2017 in %
Turnover	Jahresumsatz der Unternehmen in 2015 bzw. 2017 in Tausend Euro T€
<i>Externe Einflussfaktoren aus dem Unternehmensumfeld</i>	
<i>Market Pull</i>	
DevDemandfut	Nachfrageentwicklung im Hauptabsatzmarkt 2016-2018, 1: Starker Rückgang, 2: mittlerer Rückgang, 3: Stagnation, 4: Mittlere Zunahme, 5: Starke Zunahme
DevDemandnow	Nachfrageentwicklung im Hauptabsatzmarkt 2013-2015, 1: Starker Rückgang, 2: mittlerer Rückgang, 3: Stagnation, 4: Mittlere Zunahme, 5: Starke Zunahme
AiMarketShare	(0/1) Innovationsziel Erhöhung des Marktanteils in bestehenden Märkten, 1: große bis sehr große Bedeutung des Innovationsziels, 0: Andere
AiNewMarkets	(0/1) Innovationsziel Eroberung neuer Märkte, 1: große bis sehr große Bedeutung des Innovationsziels, 0: Andere
TrigDemand	(0/1) 1: Innovationen ausgelöst durch Nachfrage, 0: Andere
TrigDemandExist	(0/1) 1: Innovationen ausgelöst durch derzeit bestehende Nachfrage von Kunden, 0: Andere
TrigDemandFut	(0/1) 1: Innovationen ausgelöst durch potentielle, zukünftige Nachfrage von Kunden, 0: Andere
<i>Technology Push</i>	
TrigTecDev	(0/1) 1: Innovationen ausgelöst durch vorangegangene technologische Neuerungen, 0: Andere

TrigOrgDev	(0/1) 1: Innovationen ausgelöst durch vorangegangene organisatorische Neuerungen, 0: Andere
<i>Regulatory Push</i>	
AiLaws	(0/1) Innovationsziel Erfüllung von Gesetzen und Regulierungen, 1: große bis sehr große Bedeutung des Innovationsziels, 0: Andere
AiNorms	(0/1) Innovationsziel Erfüllung von Normen und Standards, 1: große bis sehr große Bedeutung des Innovationsziels, 0: Andere
TrigLaws	(0/1) 1: Innovationen ausgelöst durch Gesetze und Regulierungen, 0: Andere
TrigLawExist	(0/1) 1: Innovationen ausgelöst durch bestehende Gesetze und Regulierungen, 0: Andere
TrigLawFut	(0/1) 1: Innovationen ausgelöst durch zukünftige Gesetze und Regulierungen, 0: Andere
TrigCommit	(0/1) 1: Innovationen ausgelöst durch Selbstverpflichtungen der Branche/ des Unternehmens, 0: Andere
<i>Regulatory Pull</i>	
TrigPubSub	(0/1) 1: Innovationen ausgelöst durch öffentliche Subventionen, 0: Andere
PubFunding	(0/1) 1: Inanspruchnahme öffentlicher Forschungsförderung, 0: Andere
<i>Shareholder Push</i>	
TrigShareholder	(0/1) 1: Innovationen ausgelöst durch zivilgesellschaftlichen Druck, 0: Andere
<i>Vision Pull</i>	
TrigVision	(0/1) 1: Innovationen ausgelöst durch Leitbilder und Visionen der Branche oder des Unternehmens, 0: Andere
<i>Wettbewerbsprofil</i>	
Price	(0/1) Wettbewerb geprägt durch Ausrichtung auf Preis, 1: starke bis sehr starke Ausprägung, 0: Andere
Quality	(0/1) Wettbewerb geprägt durch Ausrichtung auf Produktqualität, 1: starke bis sehr starke Ausprägung, 0: Andere
Service	(0/1) Wettbewerb geprägt durch Serviceorientierung, 1: starke bis sehr starke Ausprägung, 0: Andere
TecLead	(0/1) Wettbewerb geprägt durch Technologieführerschaft, 1: starke bis sehr starke Ausprägung, 0: Andere
Flexibility	(0/1) Wettbewerb geprägt durch Flexibilität bei Kundenwünschen, 1: starke bis sehr starke Ausprägung, 0: Andere
Variety	(0/1) Wettbewerb geprägt durch Ausrichtung auf Produktvariationen, 1: starke bis sehr starke Ausprägung, 0: Andere
<i>Wettbewerbsdruck</i>	
EasySubstitution	(0/1) Wettbewerbsdruck durch leichte Ersetzbarkeit der eigenen Produkte, 1: trifft voll zu, 0: Andere
InterComp	(0/1) Wettbewerbsdruck durch ausländische Anbieter, 1: Trifft voll zu, 0: Andere
IntransCompetition	(0/1) Wettbewerbsdruck durch Intransparenz des Konkurrentenhandelns, 1: Trifft voll zu, 0: Andere
IntranspDemand	(0/1) Wettbewerbsdruck durch Intransparenz der Nachfrage, 1: Trifft voll zu, 0: Andere
MarketEntries	(0/1) Wettbewerbsdruck durch Eintritt neuer Wettbewerber, 1: Trifft voll zu, 0: Andere
<i>Nachhaltigkeitsziele</i>	
AiEcoProd	(0/1) Innovationsziel Schaffung umweltfreundlicher Produkte / Services, 1: große bis sehr große Bedeutung des Innovationsziels, 0: Andere
AiQuality	(0/1) Innovationsziel Verbesserung der Produkt-/ Servicequalität
AiSocial	(0/1) Innovationsziel Verbesserung der sozialen Bedingungen durch die Nutzung der eigenen Produkte / Services, 1: große bis sehr große Bedeutung des Innovationsziels, 0: Andere
AiWorkCond	(0/1) Innovationsziel Verbesserung der Arbeitsbedingungen im Arbeitsprozess, 1: große bis sehr große Bedeutung des Innovationsziels, 0: Andere

<i>Regulative Innovationshemmnisse</i>	
ObAdministration	(0/1) Innovationshindernis Langwierige Verwaltungs- und Planungsverfahren, 1: Große Bedeutung, 0: Andere
ObNonuniReg	(0/1) Innovationshindernis Uneinheitliche Standards und Regelungen, 1: Große Bedeutung, 0: Andere
ObRestrictLaws	(0/1) Innovationshindernis Restriktive Gesetzgebung, 1: Große Bedeutung, 0: Andere
ObPubFunding	(0/1) Innovationshindernis Mangel an öffentlicher Forschungsförderung, 1: Große Bedeutung, 0: Andere
ObReg	(0/1) Innovationshindernis Regulative Restriktionen, 1: Große Bedeutung, 0: Andere
<i>Kostenbezogene Innovationshemmnisse</i>	
ObAmortisation	(0/1) Innovationshindernis Lange Amortisationszeit der Innovationsaufwendungen, 1: Große Bedeutung, 0: Andere
ObHighCosts	(0/1) Innovationshindernis Hohe Innovationskosten, 1: Große Bedeutung, 0: Andere
ObIntransCosts	(0/1) Innovationshindernis Intransparente Innovationskosten, 1: Große Bedeutung, 0: Andere
ObYield	(0/1) Innovationshindernis Geringe Innovationsrendite, 1: Große Bedeutung, 0: Andere
<i>Ressourcenbezogene Innovationshemmnisse</i>	
ObFinancing	(0/1) Innovationshindernis Mangel an Kapital, 1: Große Bedeutung, 0: Andere
ObRessources	(0/1) Innovationshindernis Mangel an Fachkräften, Ausstattung und IT, , 1: Große Bedeutung, 0: Andere
ObInsideCapital	(0/1) Innovationshindernis Mangel an Eigenkapital, 1: Große Bedeutung, 0: Andere
ObOutsideCapital	(0/1) Innovationshindernis Mangel an Fremdkapital, 1: Große Bedeutung, 0: Andere
ObEquipment	(0/1) Innovationshindernis Mangel an technischer Ausstattung und Software, 1: Große Bedeutung, 0: Andere
ObSkilledPers	(0/1) Innovationshindernis Mangel an geeigneten Fachkräften, 1: Große Bedeutung, 0: Andere
<i>Organisatorische Innovationshemmnisse</i>	
ObCoopPartner	(0/1) Innovationshindernis Fehlende Kooperationspartner, 1: Große Bedeutung, 0: Andere
ObMarketInfo	(0/1) Innovationshindernis Fehlende Marktinformation, 1: Große Bedeutung, 0: Andere
ObTecInfo	(0/1) Innovationshindernis Fehlende technische Information, 1: Große Bedeutung, 0: Andere
ObInternResist	(0/1) Innovationshindernis Interne Widerstände, 1: Große Bedeutung, 0: Andere
<i>Wettbewerbsbezogene Innovationshemmnisse</i>	
ObInnoClient	(0/1) Innovationshindernis Fehlende Innovationbereitschaft der Kunden, 1: Große Bedeutung, 0: Andere
ObInnoSupplier	(0/1) Innovationshindernis Fehlende Innovationbereitschaft der Lieferanten, 1: Große Bedeutung, 0: Andere
ObMarketdominance	(0/1) Innovationshindernis Marktbeherrschung einzelner Unternehmen, 1: Große Bedeutung, 0: Andere
<i>Risikobezogene Innovationshemmnisse</i>	
ObMarketChances	(0/1) Innovationshindernis Unsichere Marktchancen, 1: Große Bedeutung, 0: Andere
ObTecRealisation	(0/1) Innovationshindernis Unsichere technische Durchführbarkeit, 1: Große Bedeutung, 0: Andere
ObSubstitution	(0/1) Innovationshindernis Leichte Kopierbarkeit des eigenen Produktes, 1: Große Bedeutung, 0: Andere

Tab. 162: Übersicht der in den Modellen berücksichtigten Variablen

A.2 Fragebogen der Umfrage Innovationsverhalten in der Bau- und Immobilienwirtschaft

0% ausgefüllt

Innovationensverhalten in der Bau- und Immobilienwirtschaft

Welchem Zweck dient die Befragung?
 Die Befragung dient der Erhebung der Innovationsaktivitäten in der Bau- und Immobilienwirtschaft Deutschlands mit einem Schwergewicht auf nachhaltige Innovationen. Die Mitgliedsstaaten der EU haben sich in der Verordnung (EG) 1450/2004 der Europäischen Kommission vom 13. August 2004 dazu verpflichtet, alle zwei Jahre Kennzahlen zum Innovationsverhalten der Unternehmen zu erheben. Die hier gewonnenen Informationen bilden eine wesentliche Grundlage für die jeweilige regionale und nationale Wirtschaftspolitik, um die Rahmenbedingungen der Unternehmen zu verbessern. Die Bau- und Immobilienwirtschaft wird in diesen Befragungen seit 2005 nicht mehr berücksichtigt. Die hier vorliegende Befragung will diese Lücke schließen, so dass zukünftig auch die wirtschaftspolitischen Bedürfnisse der Unternehmen aus der Bau- und Immobilienwirtschaft angemessen berücksichtigt werden können.

An wen richtet sich die Befragung?
 Die Befragung richtet sich an alle Unternehmen aus der Bau- und Immobilienwirtschaft in Deutschland. Mit Hilfe einer Zufallsstichprobe wurden Unternehmen ausgewählt, deren Antworten zur Ermittlung repräsentativer Aussagen für die jeweilige Branche genutzt werden. Es ist daher von sehr großer Bedeutung, dass möglichst alle angeschriebenen Unternehmen den Fragebogen beantworten und zurücksenden. Dies gilt auch für Unternehmen, die keine Innovationsaktivitäten aufweisen.

Wer führt die Befragung durch?
 Die Befragung ist Teil eines Forschungsprojektes an der Bergischen Universität Wuppertal, Fachgebiet Ökonomie des Planens und Bauens betreut von Prof. Dr. habil. Guido Spars. Das Projekt wird von Inès-Caroline Naismith als externer Doktorandin am Fachgebiet geleitet.

Was geschieht mit Ihren Angaben?
 Alle Ihre Angaben werden streng vertraulich behandelt unter Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen zum Datenschutz. Alle erhobenen Daten werden nur in anonymisierter Form, d.h. ohne Namen und Adresse und nur zusammengefasst mit den Angaben der anderen Unternehmen ausgewertet. Die Ergebnisse lassen keinerlei Rückschlüsse zu, welches Unternehmen welche Angaben gemacht hat. Der Datenschutz ist somit voll und ganz gewährleistet.

Falls Sie Fragen zu dieser Erhebung haben, wenden Sie sich bitte an:
 Inès-Caroline Naismith E-Mail: jnno-umfrage@naismith.de

Befragung unterbrechen

[Dipl.Ing. Dipl. Wirt.-Ing. Ines-Caroline Naismith](#)
 Bergische Universität Wuppertal
 Ökonomie des Planens und Bauens – 2018/2019

2% ausgefüllt

Allgemeine Angaben

Bitte machen Sie vorab Angaben zum Standort Ihres Unternehmens sowie zu Ihrer Funktion im Unternehmen (Geschäftsführer, Marketingleiter etc.).

Postleitzahl (PLZ)	
Standort des Unternehmens	
Ihre Funktion im Unternehmen	

In welcher Branche ist Ihr Unternehmen überwiegend tätig?

Bitte markieren Sie die Teilbranchen, in denen Ihr Unternehmen den überwiegenden Anteil seiner Geschäftstätigkeiten ausübt oder fügen Sie unter Sonstiges Ihre Branchen ein.

Mehrfachnennungen möglich.**Hochbau**

- Erschließung von Grundstücken, Bauträger
- Bau von Gebäuden

Tiefbau

- Rohrleitungstiefbau, Brunnenbau und Kläranlagenbau
- Bau von Straßen, Bahnverkehrsstrecken, Brücken- und Tunnelbau
- Wasserbau, Sonstiger Tiefbau

Vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallation und sonstiges Ausbaugewerbe

- Abbrucharbeiten, Vorbereitende Baustellenarbeiten, Test- und Suchbohrung
- Bauinstallation (Gas-, Wasser-, Heizungs- sowie Lüftungs- und Klimainstallation, Dämmung etc.)
- Sonstiger Ausbau (Anbringen von Stuckaturen, Gipserei und Verputzerei, Bautischlerei und -schlosserei, Fußboden-, Fliesen- und Plattenlegerei, Tapeziererei, Malerei und Glaserei etc.)
- Sonstige spezialisierte Bautätigkeiten (Dachdeckerei und Zimmerei, Gerüstbau, Schornstein-, Feuerungs- und Industrieofenbau etc.)

Grundstücks- und Wohnungswesen

- Kauf und Verkauf von eigenen Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen
- Vermietung, Verpachtung von eigenen oder geleasteten Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen
- Vermittlung und Verwaltung von Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen für Dritte (mit Facility Management)

Architektur- und Ingenieurbüros; technische, physikalische und chemische Untersuchung

- Architekturbüros (für Hochbau, Innenarchitektur, Orts-, Regional- und Landesplanung, Garten- und Landschaftsgestaltung)
- Ingenieurbüros (für bautechnische Gesamtplanung [hier auch Projektleitung, Projektsteuerung], technische Fachplanung und Ingenieurdesign, Vermessungsbüros, Sonstige Ingenieurbüros)
- Technische, physikalische und chemische Untersuchung

Forschung und Entwicklung

- Forschung und Entwicklung im Bereich Ingenieurwissenschaften

Gebäudebetreuung

- Hausmeisterdienste (mit Facility Management, Betrieb regierungseigener Gebäude)
- Reinigung von Gebäuden, Straßen

Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden

- Gewinnung von Natursteinen, Kies, Sand, Ton und Kaolin

Verarbeitendes Gewerbe

- Herstellung von Furnier-, Sperrholz-, Holzfaser- u. Holzspanplatten
- Herstellung von Parketttafeln
- Herstellung von sonstigen Konstruktionen, Fertigbauteilen und Ähnlichem aus Holz
- Herstellung von Tapeten
- Herstellung von Anstrichmitteln, Druckfarben und Kittlen
- Herstellung von Baubedarfsartikeln aus Kunststoffen
- Herstellung von Flachglas
- Herstellung von keramischen Baumaterialien
- Herstellung von Sanitärkeramik
- Herstellung von Zement, Kalk und gebranntem Gips
- Herstellung von Erzeugnissen aus Beton, Zement und Gips
- Stahl- und Leichtmetallbau
- Herstellung von Metalltanks, Heizkörpern und -kesseln
- Herstellung von Schneidwerkzeug, Werkzeug, Schlössern und Beschlägen
- Herstellung von elektronischen Bauelementen
- Herstellung von Elektrizitätsverteilungs- und -schaltanlagen
- Herstellung von sonstigen elektronischen und elektrischen Drähten und Kabeln
- Herstellung von elektrischen Lampen und Leuchten
- Herstellung von Bergwerks-, Bau- und Baustoffmaschinen

Großhandel mit Baubedarfsartikeln

- Großhandel mit elektronischen Bauteilen
- Großhandel mit Bergwerks-, Bau- und Baustoffmaschinen
- Großhandel mit Holz, Baustoffen, Sanitärkeramik und Anstrichmitteln
- Großhandel mit Metallwaren und ähnlichem für den Bau- und Installationsbedarf

Einzelhandel mit Baubedarfsartikeln

- Einzelhandel mit Anstrichmitteln, Bau- und Heimwerkerbedarf

Sonstiges

- Sonstiges (bitte anklicken und Ergänzungen eintragen)

In welchen Branchen ist Ihr Unternehmen überwiegend tätig?

5% ausgefüllt

In welchem Jahr wurde Ihr Unternehmen gegründet?

Jahr der Unternehmensgründung

10% ausgefüllt

Wie viele Mitarbeiter waren in Ihrem Unternehmen in den Jahren 2015 bis 2017 durchschnittlich beschäftigt (inklusive Auszubildende und Praktikanten)?

	Anzahl Beschäftigte	Davon Teilzeitbeschäftigte
2015 ca.	<input type="text"/>	<input type="text"/> in %
2016 ca.	<input type="text"/>	<input type="text"/> in %
2017 ca.	<input type="text"/>	<input type="text"/> in %

12% ausgefüllt

Wie hoch war der durchschnittliche Anteil der Mitarbeiter mit Hochschulabschluss in Ihrem Unternehmen in den Jahren 2015 – 2017 (inklusive FH und Berufsakademie)?

2015 ca.	<input type="text"/> %
2016 ca.	<input type="text"/> %
2017 ca.	<input type="text"/> %

15% ausgefüllt

Wie hoch war der Umsatz Ihres Unternehmens in den Jahren 2015 – 2017? Wie hoch war der durch Exporte erwirtschaftete Anteil an diesem Umsatz?
Bitte tragen Sie eine „0“, wenn Sie keine Umsätze durch Export erwirtschaftet haben.

	Gesamtumsatz inklusive Exporte	Umsatzanteil durch Export
2015 ca.	<input type="text"/> Euro	<input type="text"/> %
2016 ca.	<input type="text"/> Euro	<input type="text"/> %
2017 ca.	<input type="text"/> Euro	<input type="text"/> %

17% ausgefüllt

Setzen Sie Ihr Unternehmen im Jahr 2017 Produkte bzw. Dienstleistungen überwiegend regional, national oder international ab?

Lokal, regional (innerhalb Deutschlands, Umkreis bis ca. 50 km)

National (gesamtes Bundesgebiet)

Innerhalb Europas

Im außereuropäischen Ausland

[Weiter](#)

17% ausgefüllt

Markt und Wettbewerb

In welchem Maße treffen die folgenden Charakteristika auf den Wettbewerb in Ihrem Hauptabsatzmarkt zu?

	trifft voll zu	trifft eher zu	trifft kaum zu	trifft nicht zu
Zunehmende Wettbewerbsintensität durch neue Konkurrenten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Leichte Ersetzbarkeit der eigenen Produkte / Dienstleistungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handlungen der Konkurrenten sind schwer vorhersehbar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nachfrageentwicklung ist schwer vorhersehbar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Starke Konkurrenz durch Anbieter aus dem Ausland	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

[Weiter](#)

20% ausgefüllt

Wie ausgeprägt ist die Wettbewerbsintensität in Ihrem Hauptabsatzmarkt hinsichtlich der folgenden Kriterien?

	Sehr schwach			Sehr stark	
Produktqualität	<input type="radio"/>				
Preis	<input type="radio"/>				
Service	<input type="radio"/>				
Technischer Vorsprung	<input type="radio"/>				
Flexibilität bei Kundenwünschen	<input type="radio"/>				
Sortimentsvielfalt / Breite Produktpalette	<input type="radio"/>				

[Zurück](#) [Weiter](#)

22% ausgefüllt

Wie viele Hauptkonkurrenten hat Ihr Unternehmen in Ihrem Hauptabsatzmarkt?

keine

1 – 5

6 – 10

11 – 15

16 – 50

mehr als 50

Weiter

24% ausgefüllt

Wie groß sind diese Hauptkonkurrenten im Vergleich zu Ihrem Unternehmen?

Überwiegend größer

Überwiegend kleiner

Überwiegend gleich groß

Sowohl kleiner als auch größer

Weiter

89% ausgefüllt

Wie groß war der Umsatzanteil im Jahr 2015, der auf Ihre 3 wichtigsten Kunden entfiel?

unter 20%

20-49%

50-99%

100%

Weiter

Befragung unterbrechen

Dipl.Ina. Dipl. Wirt.-Ina. Ines-Caroline Naismith

95% ausgefüllt

Wie groß war der Anteil am gesamten Einkaufsbudget im Jahr 2015, der auf Ihre 3 wichtigsten Lieferanten entfiel?

unter 20%

20-49%

50-99%

100%

Weiter

19% ausgefüllt

Welches war in 2014 bzw. in 2015 die umsatzstärkste Produkt-/Dienstleistungsgruppe Ihres Unternehmens und wie groß war deren Umsatzanteil?

Umsatzstärkste Produkt-/Dienstleistungsgruppe in...

2014

2015

20% ausgefüllt

Innovationsaktivitäten

Innovationsaktivitäten umfassen alle wissenschaftliche, technologischen, organisatorischen, finanziellen und Handelsaktivitäten, die die Einführung einer Innovation bewirken oder aber diese zum Ziel haben.

Eine **Innovation** ist die Einführung eines **neuen oder erheblich verbesserten** Produktes (Gut oder Dienstleistung) in den Markt (= **Produktinnovation**) oder eines Verfahrens in Ihr Unternehmen (= **Prozessinnovation**). Wesentlich ist hierbei, dass die Innovation neu oder erheblich verbessert aus Sicht Ihres Unternehmen ist, es muss sich nicht zwangsläufig auch um eine Markt- oder Branchenneuheit handeln.

Hat Ihr Unternehmen in den Jahren 2015 – 2017 Innovationsaktivitäten ausgeübt?

Ja

...es wurden Innovationen in unserem Unternehmen entwickelt.

...allerdings ohne Innovationen zu entwickeln (Projekt abgebrochen, noch laufend etc.).

Nein

24% ausgefüllt

Welche Art von Innovationen hat Ihr Unternehmen in der Periode 2015 – 2017 getätigt?

Unser Unternehmen hat in 2013 – 2015 Innovationen entwickelt und zwar...

Produktinnovationen

Prozessinnovationen

Sowohl Produkt- als auch Prozessinnovationen

27% ausgefüllt

Wer hat diese Produktinnovationen entwickelt?

Überwiegend Ihr eigenes Unternehmen

Ihr Unternehmen in Kooperation mit anderen Unternehmen/ Institutionen

Überwiegend andere Unternehmen/Institutionen

30% ausgefüllt

Welche Bedeutung haben die folgenden Ziele für die Innovationsaktivitäten in Ihrem Unternehmen?
Bitte machen Sie in jeder Zeile ein Kreuz.

	sehr gering		sehr groß	keine
Im Produktbereich				
Erhöhung des Marktanteils in bestehenden Märkten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Erschließung neuer Märkte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Verbreiterung des Produkt-/Dienstleistungsangebots	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Schaffung umweltfreundlicher Produkte / Services	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ersatz von veralteten Produkten / Dienstleistungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Verbesserung der Produkt- /Servicequalität	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Verbesserung der sozialen Bedingungen durch die Nutzung unserer Produkte / Services	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Im Prozessbereich				
Reduktion der Umweltbelastung im Herstellungsprozess	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Verbesserung der Arbeitsbedingungen im Herstellungsprozess	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Senkung der Lohnkosten je Stück / Vorgang	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Senkung der Energiekosten je Stück / Vorgang	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Senkung der Materialkosten je Stück / Vorgang	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Institutionelle Rahmenbedingungen				
Erfüllung von Gesetzen und Regulierungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Erfüllungen von Normen und Standards	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

32% ausgefüllt

Innovationsaufwendungen

Aufwendungen für Innovationsaktivitäten umfassen Personal- und Sachaufwendungen inkl. Leistungen Dritter und Investitionen sowie auch alle Aufwendungen für Forschung und Entwicklung (FuE). Es werden unterschieden:

Forschung und Entwicklung (FuE)
Systematische kreative Tätigkeit zur Erweiterung des vorhandenen Wissens im Unternehmen sowie die Nutzung dieses Wissens zur Entwicklung neuer Anwendungen, wie z.B. neuer Produkte oder Prozesse (inkl. Softwareentwicklung). Unterschieden wird in Forschung und Entwicklung im Unternehmen (interne FuE) sowie von Dritten im Auftrage durchgeführte Forschung und Entwicklung (externe FuE).

Investitionen für Innovationen
Erwerb von Maschinen, Anlagen und Software in Verbindung mit Produkt-/Prozessinnovationen.

Erwerb von externem Wissen für Innovationen
Erwerb von Patenten, Erfindungen, Lizenzen, Marken und anderen gewerblichen Schutzrechten für Innovationsprojekte.

Weiterbildungsmaßnahmen für Innovationen
Inner- oder außerbetriebliche Schulung und Weiterbildung in direkter Verbindung mit Innovationsprojekten.

Markteinführung von Innovationen
Interne oder externe Marketingaktivitäten (inkl. Marktforschung) in direkter Verbindung mit Innovationsprojekten.

Vorbereitende Arbeiten zur Produktion/ zum Vertrieb von Innovationen
Konzeption, Konstruktion, Produktgestaltung inkl. anderer vorbereitender und konzeptioneller Aktivitäten zur Einführung von Produkt- oder Prozessinnovationen

35% ausgefüllt

Bitte schätzen Sie die Höhe der gesamten Aufwendungen für Innovationsaktivitäten Ihres Unternehmens im Jahr 2017.
Tragen Sie bitte eine „0“ ein, falls keine Aufwendungen getätigt wurden.

Gesamte Innovationsaufwendungen in 2017 ca. Euro

Davon anteilig Innovationsaufwendungen für ...

Unternehmensinterne Forschung und Entwicklung ca.	<input type="text"/> %
Vergabe von FuE-Aufträgen an Dritte ca.	<input type="text"/> %
Erwerb von Maschinen, Anlagen und Software für Innovationen ca.	<input type="text"/> %
Erwerb von externem Wissen für Innovationen ca.	<input type="text"/> %
Weiterbildungsmaßnahmen für Innovationen ca.	<input type="text"/> %
Markteinführung von Innovationen ca.	<input type="text"/> %
Vorbereitende Arbeiten zur Produktion/ zum Vertrieb von Innovationen ca.	<input type="text"/> %
Gesamtaufwendungen = 100%	<input type="text"/> 0 %

Zurück Weiter

38% ausgefüllt

Gab es in Ihrer Unternehmung in der Periode 2015-2017 Innovationsprojekte, die nicht abgeschlossen oder ganz abgebrochen wurden?

Gesamtanzahl der Innovationsprojekte in 2015-2017 ca.

Darunter

Anzahl 2015-2017 begonnener Innovationsprojekte ca.	<input type="text"/>
Anzahl 2015-2017 erfolgreich abgeschlossener Innovationsprojekte ca.	<input type="text"/>
Anzahl Ende 2017 noch laufender Innovationsprojekte ca.	<input type="text"/>
Anzahl 2015-2017 abgebrochener Innovationsprojekte ca.	<input type="text"/>

Zurück Weiter

38% ausgefüllt

Sind in den folgenden Bereichen Hindernisse aufgetreten, die in den Jahren 2013 – 2015 zum Verzicht, Abbruch oder zu erheblicher Verzögerung von Innovationsprojekten in Ihrem Unternehmen geführt haben?

Bitte machen Sie in jeder Zeile ein Kreuz.

	Bedeutung der Hindernisse			
	gering	mittel	groß	keine
Kosten-/Risikoaspekte				
Hohe Innovationskosten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Schwer zu kalkulierende Innovationskosten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lange Amortisationszeit der Innovation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Geringe Rendite der Innovationsaufwendungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Leicht Kopierbarkeit der Innovation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Unsicherheit bezüglich der technischen Durchführbarkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Unsicherheit bezüglich der Marktchancen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Organisatorische Probleme	gering	mittel	groß	keine
Fehlende technische Informationen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fehlende Marktinformationen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Interne Widerstände	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fehlende Kooperationspartner	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ressourcen und Finanzierung	gering	mittel	groß	keine
Fehlendes Eigenkapital	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fehlender Zugang zu Fremdkapital	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mangel an geeigneten Fachkräften	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mangel an technischer Ausstattung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wettbewerbsumfeld	gering	mittel	groß	keine
Fehlende Innovationsbereitschaft der Kunden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fehlende Innovationsbereitschaft der Lieferanten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Marktbeherrschung einzelner Unternehmen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Institutionelle Rahmenbedingungen	gering	mittel	groß	keine
Ungenügende staatliche Forschungsförderung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Langwierige Verwaltungs-/ Planungsverfahren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uneinheitliche Standards und Regelungen der Länder	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Restriktive Gesetzgebung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Weiter

39% ausgefüllt

Nachhaltige Innovationen

Nachhaltige Innovationen sind Prozess- oder Produktinnovationen, die im Vergleich zu anderen relevanten Alternativen zu einer merklichen Reduzierung der Umweltbelastung und damit zum Erhalt des ökologischen Kapitals beitragen und / oder einen Beitrag leisten zum Erhalt oder zur Erhöhung des Sozialkapitals durch eine merkliche Verbesserung der sozialen Bedingungen (z.B. Bildung, Sicherheit, Gesundheit, Menschenrechte, soziale Gerechtigkeit, Integration) sowie zum Erhalt oder zur Erhöhung des ökonomischen Kapitals.

Unter der Mindestbedingung des Erhalts kritischer Naturgüter können diese hierbei innerhalb bestimmter Grenzen durch ökonomische bzw. soziale Ressourcen ersetzt werden.

Die positiven Nachhaltigkeitseffekte können hierbei sowohl in Ihrem Unternehmen als auch während der Nutzung der Produkte oder Dienstleistungen durch Ihre Kunden auftreten. Die positiven Nachhaltigkeitseffekte können ausdrücklich beabsichtigt oder aber auch zufälliger Nebeneffekt der Innovation sein. Wesentlich ist, dass die Innovationen einen merklichen Beitrag zu den Zielen der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie leisten.

Weiter

39% ausgefüllt

In den letzten Jahren wurden zahlreiche Innovationen in die Bau- und Immobilienwirtschaft eingeführt, die die Prozesse und Produkte in der Branche nachhaltiger gestalten sollen.

Wie verbreitet ist die Anwendung der folgenden Innovationen in Ihrem Unternehmen?

	Nicht eingeführt	Teilweise eingeführt		Vollständig verbreitet	Nicht relevant für die Branche
Lebenszykluskostenmodelle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Partnerschaftliche Vertragsmodelle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Building Information Modelling (BIM)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nachhaltigkeitszertifikate	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nachhaltiges Immobilienrating	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nachhaltige Mietverträge (Green Lease)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
RFID Technologie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Computer-Aided Facility Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Weiter

43% ausgefüllt

Hat Ihr Unternehmen in den Jahren 2015-2017 Produktinnovationen in den Markt eingeführt, durch deren Nutzung einer oder mehrere der folgenden Nachhaltigkeitseffekte auftraten?

Im Vergleich zu relevanten anderen Alternativen...	Ja, geringe Effekte	Ja, mittlere Effekte	Ja, hohe Effekte	keine Effekte
Verringerung des Ressourcenverbrauchs (Energie, Wasser, Rohstoffe, Fläche etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Verringerung negativer Umwelteinflüsse (Emissionen in Luft, Wasser, Boden, Lärm; Gefährdung der Artenvielfalt etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Verringerung des Abfallaufkommens (z.B. durch verbesserte Recyclebarkeit, erhöhte Reparaturfreundlichkeit)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Verbesserung sozialer Bedingungen (z.B. Integration, soziale Gerechtigkeit, Menschenrechte, Gesundheit, Bildung)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Weitere Effekte und zwar ...	<input type="text"/>			

Zurück Weiter

45% ausgefüllt

Welcher Anteil am Gesamtumsatz Ihres Unternehmens wurde in 2017 durch die nachfolgenden Produktkategorien erwirtschaftet?

Anteil am gesamten Umsatz 2017

Konventionelle / nicht innovative Produkte

Seit 2015 nicht oder nur unerheblich veränderte Produkte und Dienstleistungen %

Innovationen ohne Nachhaltigkeitseffekte

Seit 2015 eingeführte Produktinnovationen ohne /mit geringen Nachhaltigkeitseffekten %

Nachhaltigkeitsinnovationen

Seit 2015 eingeführte Produktinnovationen mit mittleren bis starken Nachhaltigkeitseffekten %

Gesamtumsatz 2017 = 100% 0 %

Zurück Weiter

44% ausgefüllt

Innovationsgrad

Produktinnovationen werden nach Ihrem Innovationsgrad wie folgt unterschieden:

Inkrementelle Innovation: Die Innovation erweitert weder das Sortiment/die Produktpalette des Unternehmens noch ist sie neu für den Markt.

Neue Produktlinie: Die Innovation erweitert das Unternehmenssortiment, ist aber nicht neu für den Markt.

Marktneuheit: Die Innovation erweitert nicht die Produktpalette des Unternehmens, sie ist aber neu für den Markt.

Radikale Innovation: Die Innovation erweitert das Unternehmenssortiment und ist neu für den Markt.

Weltneuheit: Die Innovation hat weltweit weder in Ihrem Unternehmen noch im Markt einen Vorläufer. Ihr Unternehmen ist Erstinновator dieser Produktinnovation.

Weiter

51% ausgefüllt

Wie verteilt sich der durch Produktinnovationen erwirtschaftete Umsatz in 2017 auf die unterschiedlichen Innovationsgrade? Wie auf nachhaltige bzw. nicht nachhaltige Innovationen?
Bitte tragen Sie eine „0“ ein, wenn Ihr Unternehmen in der jeweiligen Kategorie keinen Umsatz erzielt hat.

	Anteil am Umsatz in 2017 durch Produktinnovationen	...davon durch nicht nachhaltige Innovationen	...davon durch nachhaltige Innovationen
Inkrementelle Innovation ca.	<input type="text"/> %	<input type="text"/> %	<input type="text"/> %
Neue Produktlinie ca.	<input type="text"/> %	<input type="text"/> %	<input type="text"/> %
Marktneuheit ca.	<input type="text"/> %	<input type="text"/> %	<input type="text"/> %
Radikale Innovation ca.	<input type="text"/> %	<input type="text"/> %	<input type="text"/> %
Weltneuheit ca.	<input type="text"/> %	<input type="text"/> %	<input type="text"/> %
Gesamter Umsatz durch Produktinnovationen = 100%	0 %		

Zurück Weiter

53% ausgefüllt

Hatten die in den Jahren 2015-2017 eingeführten Prozessinnovationen, einen oder mehrere der folgenden positiven Nachhaltigkeitseffekte in Ihrem Unternehmen?

Im Vergleich zu anderen relevante Alternativen...	Ja, geringe Effekte	Ja, mittlere Effekte	Ja, hohe Effekte	Keine Effekte
Verbesserung der Material- und Ressourceneffizienz (weniger Energie/Material je Stück/Vorgang)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Verringerung der Umweltbelastung (weniger Schadstoffe, Emissionen pro Stück/Vorgang)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Erhöhung der Recyclingquote (Materialien, Abfall, Abwasser) im Produktionsprozess	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Verringerung der Gesundheitsbelastung (z.B. durch Ersatz von gefährdeten Stoffen)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Verbesserungen der sozialen Bedingungen im Arbeitsprozess (z.B. Bildung, Sicherheit, Menschenrechte)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Zurück Weiter

56% ausgefüllt

Haben die von Ihrem Unternehmen von 2015 bis 2017 eingeführten Prozessinnovationen zu einer Senkung der durchschnittlichen Kosten (pro Stück/ Vorgang) geführt?

Ja Nein

Zurück Weiter

53% ausgefüllt

Wie hoch war die durch Prozessinnovationen erzielte Stückkostenreduktion im Jahre 2017? Bitte schätzen Sie den Anteil der Kostenreduktion an den gesamten Stückkosten.

Kostenreduktion pro Stück / Vorgang in 2017... Anteil an gesamten Stückkosten

...durch 2015 – 2017 eingeführte Prozessinnovationen ohne oder mit nur geringen Nachhaltigkeitseffekten ca.	<input type="text"/> %
...durch 2015 – 2017 eingeführte Prozessinnovationen mit mittleren bis starken Nachhaltigkeitseffekten ca.	<input type="text"/> %

59% ausgefüllt

Haben die von Ihrem Unternehmen von 2015 bis 2017 eingeführten Prozessinnovationen zu einer merklichen Qualitätsverbesserung Ihrer Produkte/ Dienstleistungen geführt?

Ja Nein

59% ausgefüllt

Wurden die Innovationen Ihres Unternehmens der Jahre 2015 bis 2017 durch folgende Faktoren ausgelöst?

Bitte beantworten Sie die Frage sowohl für die von Ihrem Unternehmen entwickelten nicht-nachhaltigen Innovationen als auch für die entwickelten Nachhaltigkeitsinnovationen.

	Nachhaltigkeitsinnovationen		Nicht nachhaltige Innovationen	
	Ja	Nein	Ja	Nein
Bestehende gesetzliche Vorgaben bzw. behördliche Regulierungen (inkl. Steuern)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zu erwartende künftige gesetzliche Vorgaben bzw. behördliche Regulierungen (inkl. Steuern)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Öffentliche Förderungen (inkl. Steuererleichterungen) von Innovationen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bestehende Nachfrage nach Innovationen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Künftig zu erwartende Nachfrage nach Innovationen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Erwartung/Forderungen der Gesellschaft/Shareholder	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Selbstverpflichtungen Ihrer Branche /Ihres Unternehmens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vorangegangene technologische Entwicklungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Leitbilder, Visionen oder Handlungsgrundsätze Ihres Unternehmens/ihrer Branche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vorangegangene organisatorische Neuerungen (neue Geschäftsmodelle, Arbeitsprozesse, Allianzen etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

72% ausgefüllt

Organisation und Management

Nutzen Sie Instrumente der betrieblichen Trend- und Zukunftsforschung (Corporate Foresight) in Ihrem Unternehmen? Wenn ja, welche Quellen nutzen Sie hierfür?

Ja, wir nutzen Erkenntnisse der betriebliche Trend- und Zukunftsforschung.

- ...vorwiegend aus interner Trend- und Zukunftsforschung.
- ...vorwiegend aus externer Zukunftsforschung (z.B. Verbandsveröffentlichungen etc.)
- ...eine Kombination aus interner und externer Zukunftsforschung.

Nein, wir nutzen keine Trend- und Zukunftsforschung.

[Weiter](#)

71% ausgefüllt

Sind Ihre Corporate Foresight-Prozesse (betrieblichen Trend- und Zukunftsforschung) in Ihre Innovationsaktivitäten integriert? Sind sie Teil des strategischen Managements?

Unsere Corporate Foresight-Prozesse sind...

...in Innovationsaktivitäten integriert (Erkenntnisse fließen in der Innovationsprozess mit ein).

 ...in das strategische Management integriert (Zukunftsforschung Teil der Unternehmensstrategie).

 ...sowohl in die Innovationsprozesse als auch in das strategische Management integriert.

 ...nicht integriert.

[Zurück](#)
[Weiter](#)

78% ausgefüllt

Wurden in 2015 – 2017 Maßnahmen zur Identifikation/ Entwicklung/ Erwerb/ Verteilung/ Nutzung/ bzw. Bewahrung von Wissen in Ihrem Unternehmen durchgeführt?

Ja, es wurden Wissensmanagement-Maßnahmen in unserem Unternehmen durchgeführt.

- Ja, solche Maßnahmen werden regelmäßig durchgeführt.
- Ja, aber solche Maßnahmen werden nur unregelmäßig durchgeführt.

Nein, es wurden keine Wissensmanagement-Maßnahmen in unserem Unternehmen durchgeführt.

[Weiter](#)

80% ausgefüllt

Ist das betriebliche Wissensmanagement Ihres Unternehmens integriert in die unternehmerischen Innovationsprozesse?

Die Erkenntnisse aus unserem betrieblichen Wissensmanagement...

...fließen regelmäßig in unsere Innovationsprozesse ein.

 ...werden teilweise in den Innovationsprozessen berücksichtigt.

 ...werden nicht in unseren Innovationsprozessen berücksichtigt.

[Weiter](#)

83% ausgefüllt

Gibt es in Ihrem Unternehmen einen Unterstützer / Promotor für die folgenden Bereiche?

Ja Nein

Nachhaltigkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Corporate Social Responsibility (CSR)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Umweltmanagement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Innovationsmanagement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

[Weiter](#)

86% ausgefüllt

Hat Ihr Unternehmen Managementsysteme oder andere Maßnahmen zur regelmäßigen Überprüfung und Verringerung negativer Auswirkungen Ihres Unternehmens auf Umwelt und Gesellschaft eingeführt?

(z.B. Nachhaltigkeitsberichte nach GRI, Umweltzertifizierungen nach ISO 14001 oder EMAS, Umwelterklärungen, regelmäßige Umweltberichte, CSR-Berichte, EMAS, EMASplus)

Ja, vor 2015

Ja, zwischen 2015 und 2017

Nein

Bitte benennen kurz Sie die von Ihnen eingeführten Maßnahmen / Managementsysteme.

[Weiter](#)

80% ausgefüllt

Öffentliche Förderung von Innovationsprojekten

Hat Ihr Unternehmen in den Jahren 2015 – 2017 für Innovationsprojekte eine öffentliche Forschungsförderung in Anspruch genommen?

Ja, unser Unternehmen hat eine öffentliche Forschungsförderung in Anspruch genommen.

Nein, unser Unternehmen hat keine öffentliche Forschungsförderung in Anspruch genommen.

[Weiter](#)

67% ausgefüllt

Von welchem Fördermittelgeber hat Ihr Unternehmen Fördergelder für Innovationsprojekte in Anspruch genommen?

	Ja	Nein
Von Bundesländern		
Von Bundesländern (Landesministerien)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vom Bund (Bundesministerien)		
Bundeswirtschaftsministerium	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bundesforschungsministerium	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Von der Europäischen Union		
Rahmenprogramm für Forschung und technologische Entwicklung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

69% ausgefüllt

Wie hat sich die öffentliche Förderung auf die in Ihrem Unternehmen durchgeführten Innovationsprojekte ausgewirkt?
Mehrfachauswahl möglich.

Die öffentliche Förderung hat...

- ...das Projekt/ die Projekte erst ermöglicht.
- ...das Projekt / die Projekte beschleunigt.
- ...den Projektumfang erweitert.
- ...den technologischen Anspruch erhöht.

... keine nennenswerten Auswirkung.

Weiteres Auswirkungen und zwar

70% ausgefüllt

Hat eines oder mehrere der folgenden Hindernisse die Inanspruchnahme öffentlicher Fördergelder für Innovationsprojekte verhindert bzw. erschwert?
 Mehrfachauswahl möglich.

	erschwert	verhindert	nicht zutreffend
Unser Unternehmen hat keine förderbaren Projekte.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fördermöglichkeiten nicht bekannt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Erstellung des Förderantrags zu kompliziert und/oder zeitaufwendig.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Höhe der Förderung in Relation zum Antragsaufwand zu gering.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Höhe der Förderung in Relation zu Projektkosten zu gering.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Weitere Hindernisse und zwar

90% ausgefüllt

Innovationskooperationen

Innovationskooperation bedeutet eine aktive Teilnahme an gemeinsamen Innovations- oder Forschungsprojekten mit anderen Unternehmen, öffentlichen oder privaten Forschungseinrichtungen oder Hochschulen. Eine reine F&E- Auftragsvergabe an Externe wird nicht als Kooperation betrachtet.

War Ihr Unternehmen in den Jahren 2015 – 2017 an Innovationskooperationen beteiligt?

Ja, regelmäßig

Ja, unregelmäßig

Nein

91% ausgefüllt

Mit welchen der folgenden Partner hat Ihr Unternehmen im Rahmen von Innovationsaktivitäten in den Jahren 2015 – 2017 kooperiert? Welche Bedeutung haben diese Kooperationspartner für Ihre Innovationsprojekte?

	Bedeutung			
	Gering	Mittel	Groß	Keine
Kunden / Auftraggeber	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Endkunden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lieferanten von Software, Maschinen, Dienstleistungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lieferanten von Material, Vorprodukten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Unternehmen aus anderen Branchen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Unternehmen in Ihrer Branche (Wettbewerber)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Unternehmen des gleichen Konzerns	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Universitäten, Fachhochschulen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Private Forschungs- oder Beratungsunternehmen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

93% ausgefüllt

In welcher Phase des Innovationsprozesses kooperiert Ihr Unternehmen vorwiegend mit den jeweiligen Kooperationspartnern?

	Auftraggeber Endkunden	Wett- bewerber	Branchen- fremde Unternehmen	Lieferanten	Hochschulen Universitäten	Forschungs- unternehmer
Ideenfindung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ideenkonstruktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ideenprüfung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Markteinführung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Keine Kooperation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

94% ausgefüllt

Hat eines der folgenden Hindernisse die Kooperationen verhindert / erschwert?

Kooperation zu zeitaufwendig.

Unerwünschter Know-How-Abfluss.

Nicht genügend Personal für Kooperation.

Kooperation verursacht zu hohe Kosten.

Rechtliche Gestaltung der Kooperation schwierig.

Zu hoher bürokratischer Aufwand.

Schwierigkeiten geeigneten Kooperationspartner zu finden.

Kooperationen in der Branche unüblich.

Mögliche Kooperationspartner zu weit entfernt.

Eigenes Personal nicht gut genug ausgebildet.

Nein, es traten keine nennenswerten Probleme in den Kooperationen auf.

Weitere Hindernisse und zwar

Weiter

76% ausgefüllt

Welche Kriterien waren ausschlaggebend bei der Auswahl Ihrer Kooperationspartner?

Bereits bestehende Beziehungen

Kompetenz und Erfahrung im angestrebten Forschungs- /Innovationsbereich

Wirtschaftliche Bedeutung des Partners (Kunde /Lieferant) für das eigene Unternehmen

Räumliche Nähe

Empfehlung Dritter

Weitere und zwar

Weiter

96% ausgefüllt

Welche Bedeutung hatten die folgenden Informationsquellen für die Innovationstätigkeiten in Ihrem Unternehmen in den Jahren 2015 – 2017?

	Gering	Mittel	Groß	Keine
Mitarbeiter, Kollegen oder Vorgesetzte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kunden oder Auftraggeber	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lieferanten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Konkurrenten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Firmen des gleichen Konzerns	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Öffentliche Forschungseinrichtungen (inkl. Hochschulen)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Beratungsfirmen, private Forschungseinrichtungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Verbände und Kammern	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Konferenzen, Messen, Ausstellungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wissenschaftliche Publikationen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Patentschriften	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Weitere und zwar <input type="text"/>				



Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Wir möchten uns ganz herzlich für Ihre Mithilfe an der Studie zum Innovationsverhalten in der Bau- und Immobilienwirtschaft bedanken.

Bei Fragen oder Kommentaren zur Umfrage wenden Sie sich bitte an Inès-Caroline Naismith E-Mail: inno-umfrage@naismith.de.

Ihre Antworten wurden gespeichert, Sie können das Browser-Fenster nun schließen.

[Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Ines-Caroline Naismith](#)
 Bergische Universität Wuppertal
 Ökonomie des Planens und Bauens – 2018/2019

A.3 Fragebogen Community Innovation Survey 2013

www.zew.eu

Europaweite Innovationserhebung 2013 (Community Innovation Survey 2013)





Zentrum für Europäische
Wirtschaftsforschung GmbH

Ziel der Befragung
Die Verordnung 995/2012 der Europäischen Kommission vom 26.10.2012 verpflichtet die Mitgliedstaaten der EU, alle zwei Jahre Kennzahlen zu den Innovationsaktivitäten der Unternehmen zu berichten. Hierfür wird eine harmonisierte europaweite Erhebung – der **Community Innovation Survey** – unter Koordination des **Statistischen Amtes der Europäischen Kommission (Eurostat)** durchgeführt. Die vorliegende Erhebung erfasst die Innovationsaktivitäten der Unternehmen in den Jahren 2010 bis 2012 und die geplanten Aktivitäten in den Jahren 2013 und 2014. Diese Informationen bilden eine wichtige Grundlage für die Wirtschaftspolitik auf regionaler, nationaler und europäischer Ebene, um die Rahmenbedingungen für Unternehmen zu verbessern.

Wer führt die Befragung durch?
In Deutschland wird die Erhebung im Auftrag des **Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF)** vom Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) gemeinsam mit dem Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) und dem Institut für angewandte Sozialwissenschaft (Infas) durchgeführt.

Was geschieht mit Ihren Angaben?
Die durchführenden Institute tragen die volle datenschutzrechtliche Verantwortung. Alle Ihre Angaben werden streng vertraulich behandelt und nur in anonymisierter Form, d.h. ohne Namen und Adresse und nur zusammengefasst mit den Angaben der anderen Unternehmen ausgewertet. Die Ergebnisse lassen keine Rückschlüsse darauf zu, welches Unternehmen welche Angaben gemacht hat. Mit anderen Worten: **Der Datenschutz ist voll und ganz gewährleistet.** Weitere Informationen zur Innovationserhebung finden Sie unter www.zew.de/innovation.

Wie ist der Fragebogen auszufüllen?
Kreuzen Sie bitte die jeweils zutreffenden Antwortmöglichkeiten in den dafür vorgesehenen Kästchen an:
In die großen Kästchen setzen Sie bitte die jeweils erfragten Zahlen oder Textangaben ein:
Sollte ein Wert – 0 sein, tragen Sie bitte „0“ ein.
Überspringen Sie bitte Fragen nur bei einem entsprechender Hinweis, z.B.: Bitte weiter mit Frage 8.

Bei Fragen zu dieser Erhebung wenden Sie sich bitte an:

- Julian von der Burg - infas - Telefon 0800 7 384 500 - E-Mail j.vonderburg@infas.de
- Dr. Christian Rammer - ZEW - Telefon 0621 1235221 - E-Mail rammer@zew.de
- Prof. Dr. Torben Schubert - ISI - Telefon 0721 6809357 - E-Mail schubert@isi.fraunhofer.de

Bitte senden Sie den ausgefüllten Fragebogen im beiliegenden Rückumschlag an:

Infas
Postfach 24 01 01
53154 Bonn

1. Allgemeine Angaben zu Ihrem Unternehmen

1.1 Ist Ihr Unternehmen Teil einer Unternehmensgruppe (Konzern bzw. Zusammenschluss mehrerer Unternehmen)?

Ja, nationale Unternehmensgruppe	<input type="checkbox"/>	→ Der Hauptsitz befindet sich ...	<input type="checkbox"/>
Ja, multinationale Unternehmensgruppe ...	<input type="checkbox"/>	... In den alten Bundesländern	<input type="checkbox"/>
Nein	<input type="checkbox"/>	... In den neuen Bundesländern bzw. Berlin ...	<input type="checkbox"/>
		... im Ausland	<input type="checkbox"/>

↓
Land:

1.2 Bitte geben Sie an, auf welche Einheit sich Ihre weiteren Angaben im Fragebogen beziehen.

Das Unternehmen Die Unternehmensgruppe (Konzern) insgesamt

Bitte beziehen Sie im folgenden alle Angaben auf den Standort Deutschland und die in Frage 1.2 markierte Einheit!

1.3 Wie hoch war die Beschäftigtenzahl Ihres Unternehmens im Jahresdurchschnitt in den Jahren 2010 bis 2012?

	2010	2011	2012
Beschäftigte (im Jahresdurchschnitt; inkl. Auszubildende und Praktikanten, ohne Leiharbeiter)	<input style="width: 80px; height: 25px;" type="text"/>	<input style="width: 80px; height: 25px;" type="text"/>	<input style="width: 80px; height: 25px;" type="text"/>
→ Davon: Teilzeitbeschäftigte	<input style="width: 80px; height: 25px;" type="text"/>	<input style="width: 80px; height: 25px;" type="text"/>	<input style="width: 80px; height: 25px;" type="text"/>

1.4 Wie hoch war der Anteil der Beschäftigten mit Hochschulabschluss in Ihrem Unternehmen in den Jahren 2011 und 2012?

	2011	2012
Anteil der Beschäftigten mit Hochschulabschluss (inkl. Fachhochschul- und Berufsakademieabschluss)	ca. <input style="width: 40px; height: 25px;" type="text"/> %	ca. <input style="width: 40px; height: 25px;" type="text"/> %
Keine Beschäftigten mit Hochschulabschluss	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.5 Wie hoch waren der **Umsatz** (inkl. Exporte) und die **Exporte** Ihres Unternehmens in den Jahren 2010 bis 2012?

☞ **Exporte:** Erlöse mit Kunden mit Sitz außerhalb Deutschlands.

☞ **Im Fall einer Bank:** Umsatz = Bruttozins- und -provisionserträge; Im Fall einer Versicherung: Umsatz = Bruttobeitragsentnahmen.

	2010	2011	2012
Umsatz (ohne MWSt)	<input type="text"/> .000 EUR	<input type="text"/> .000 EUR	<input type="text"/> .000 EUR
↳ Davon: Exporte	<input type="text"/> .000 EUR	<input type="text"/> .000 EUR	<input type="text"/> .000 EUR
Keine Exporte	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1

1.6 Bitte geben Sie die **umsatzstärkste Produktgruppe/Dienstleistung** Ihres Unternehmens im Jahr **2012** und deren **Umsatzanteil** an. Bietet Ihr Unternehmen nur eine Produktgruppe/Dienstleistung an, geben Sie diese bitte an.

ca. % Umsatzanteil

1.7 Bitte schätzen Sie die Höhe des **Marktanteils** Ihres Unternehmens in dieser Produktgruppe in den Jahren **2010** und **2012**.

☞ **Marktanteil:** Umsatz Ihres Unternehmens in % des Gesamtumsatzes im relevanten Absatzmarkt (Gesamtumsatz = Umsatz Ihres Unternehmens plus Umsatz Ihrer Wettbewerber)

Ihr **Marktanteil** in der umsatzstärksten Produktgruppe

2010	unter 0,1%	2012	unter 0,1%
ca. <input type="text"/> %	<input type="checkbox"/> 1	ca. <input type="text"/> %	<input type="checkbox"/> 1

1.8 Sind in Ihrem Unternehmen (lt. Frage 1.2) in den Jahren **2010 bis 2012** folgende **Ereignisse** eingetreten?

	Ja	Nein		Ja	Nein	
Übernahme von bzw. Zusammenschluss mit anderen Unternehmen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	Ist infolge dieser Ereignisse der Umsatz Ihres Unternehmens (lt. Frage 1.2) von 2010 auf 2012 ...			
Verkauf oder Schließung von Unternehmensteilen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2		um mindestens 10% gestiegen?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
Outsourcing von Unternehmensaktivitäten an andere Unternehmen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2		um mindestens 10% gesunken?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
Gründung von Tochterunternehmen in Deutschland	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2				
Gründung von Tochterunternehmen in anderen europäischen Ländern	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2				
Gründung von Tochterunternehmen außerhalb Europas	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2				

2 Marktumfeld

2.1 In welchen **geografischen Märkten** setzte Ihr Unternehmen in den Jahren 2010 bis 2012 Produkte/Dienstleistungen ab?

☞ **Mehrfachnennungen möglich**

A. Lokal/regional innerhalb Deutschlands (bis ca. 50 km Umkreis) 1

B. National (gesamtes Bundesgebiet) 2

C. In EU-/EFTA-Ländern (exkl. Deutschland), inkl. EU-Beitrittskandidaten 3

D. In anderen Ländern 4

Auf welchem geografischen Markt entfiel der **größte Anteil** Ihres Umsatzes von 2010 bis 2012? ☞ Bitte Buchstaben eintragen

2.2 Wie haben sich die durchschnittlichen Absatzpreise Ihrer Produkte/Dienstleistungen (in Bezug auf Ihre umsatzstärkste Produktgruppe/Dienstleistung lt. Frage 1.6) zwischen 2010 und 2012 verändert? Beziehen Sie bitte Ihre Angaben auf den Preis je Produkteinheit vor Steuern.

Absatzpreise wurden zwischen 2010 und 2012 **reduziert** 1 ▶ durchschnittliches **Ausmaß der Preissenkung:** %

Absatzpreise blieben von 2010 bis 2012 **unverändert** 2

Absatzpreise wurden zwischen 2010 und 2012 **erhöht** 3 ▶ durchschnittliches **Ausmaß der Preiserhöhung:** %

2.3 Bitte geben Sie an, inwieweit die folgenden Merkmale das **Wettbewerbsumfeld** Ihres Unternehmens beschreiben.

☞ Bitte machen Sie in jede Zelle ein Kreuz!

	trifft voll zu	trifft eher zu	trifft kaum zu	trifft nicht zu
Produkte/Dienstleistungen sind schnell veraltet	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Die technologische Entwicklung ist schwer vorhersehbar	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Produkte/Dienstleistungen sind leicht durch Konkurrenzprodukte zu ersetzen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Hohe Bedrohung der Marktposition durch den Markteintritt neuer Konkurrenten	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Handlungen der Konkurrenten sind schwer vorhersehbar	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Die Entwicklung der Nachfrage ist schwer vorhersehbar	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Starke Konkurrenz durch Anbieter aus dem Ausland	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4

2.4 Wie viele **Hauptkonkurrenten** hat Ihr Unternehmen auf dem Hauptabsatzmarkt (lt. Frage 1.6)?

keine 1

1 bis 5 2

6 bis 10 3

11 bis 15 4

16 bis 50 5

mehr als 50

Bitte weiter mit Fragenblock 3.

Ihre Hauptkonkurrenten sind...

Überwiegend **größer** 1

Überwiegend **kleiner** 2

Überwiegend **ähnlich groß** 3

sowohl **größer als auch kleiner** 4

Wie hat sich die Zahl Ihrer Hauptkonkurrenten in den vergangenen drei Jahren entwickelt?

zugenommen 1

gleich geblieben 2

abgenommen 3

3 Produktinnovationen

Eine **Produktinnovation** ist ein Produkt (inkl. Dienstleistungen), dessen Komponenten oder grundlegende Merkmale (technische Grundzüge, integrierte Software, Verwendungseigenschaften, Benutzerfreundlichkeit, Verfügbarkeit) entweder neu oder merklich verbessert sind.

Die Innovation muss **neu für Ihr Unternehmen** sein, es muss sich dabei **nicht notwendigerweise** um eine **Marktneuheit** handeln. Es ist dabei unerheblich, ob die Innovation von Ihrem Unternehmen alleine oder in Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen entwickelt wurde. **Rein ästhetische Modifikationen** von Produkten (z.B. Farbgebung, Styling) sind **keine** Produktinnovationen. Der **reine Verkauf** von Innovationen, die ausschließlich von anderen Unternehmen entwickelt und produziert werden, ist ebenfalls **keine** Produktinnovation im hier verwendeten Sinn.

☞ *Beispiele für Produktinnovationen finden Sie auf der Ausklappseite links!*

3.1 Hat Ihr Unternehmen in den Jahren 2010 bis 2012 neue oder merklich verbesserte Produkte/Dienstleistungen eingeführt?

Ja ₁ Nein ₂ ▶ **Bitte weiter mit Fragenblock 4.**

↳ Handelt es sich bei diesen Produktinnovationen um **Waren** (← physische Produkte, inkl. Software)? ₁
 ☞ *Mehrfachnennungen möglich* **Dienstleistungen?** ₁

Wer hat diese Produktinnovationen entwickelt? **Ihr Unternehmen alleine** ₁
 ☞ *Mehrfachnennungen möglich* **Ihr Unternehmen in Zusammenarbeit mit Dritten** ₁
Ihr Unternehmen durch Anpassung von Produkten anderer ₁
Andere Unternehmen/Einrichtungen ₁

3.2 Wie verteilt sich der Umsatz Ihres Unternehmens im Jahr 2012 auf folgende Produkttypen?

In den Jahren 2010 bis 2012 eingeführte **neue oder merklich verbesserte** Produkte/Dienstleistungen ca. %

Seit 2010 **unveränderte** oder **unerheblich veränderte** Produkte/Dienstleistungen (beziehen Sie hier auch vollständig von anderen entwickelte und produzierte Produkte/Dienstleistungen mit ein) ca. %

Umsatz im Jahr 2012: **100** %

3.3 Befanden sich unter den 2010 bis 2012 eingeführten Produktinnovationen Marktneuheiten, d.h. Produkte/Dienstleistungen, die Ihr Unternehmen als erster Anbieter im Markt eingeführt hat?

Ja ₁ ▶ **Umsatzanteil** der 2010 bis 2012 eingeführten **Marktneuheiten** im Jahr 2012? ca. %

Nein ₂ ↳ **Waren** unter diesen Marktneuheiten... ☞ *Mehrfachnennungen möglich*

Neuheiten für den **lokalen/deutschen** Markt ₁ **Umsatzanteil**

Neuheiten für den **europäischen** Markt ₁ **der Weltmarkt-**

Neuheiten für den **Weltmarkt** ₁ ▶ **neuheiten** in 2012? ca. %

3.4 Befanden sich unter den 2010 bis 2012 eingeführten Produktinnovationen auch solche, für die es in Ihrem Unternehmen kein Vorgängerprodukt gab („Sortimentsneuheiten“)?

Ja ₁ ▶ **Umsatzanteil** der 2010 bis 2012 eingeführten **Sortimentsneuheiten** im Jahr 2012? ca. %

Nein ₂

4 Prozessinnovationen

Eine **Prozessinnovation** ist eine neue oder merklich verbesserte Fertigungs-/Verfahrenstechnik oder ein neues oder merklich verbessertes Verfahren zur Erbringung von Dienstleistungen und zum Vertrieb von Produkten. Das Resultat sollte sich merklich auf Produktionsniveau, Produkt-/Dienstleistungsqualität oder Produktions- bzw. Vertriebskosten auswirken. Verfahren, die neu eingeführt wurden, um Produktinnovationen zu ermöglichen, zählen ebenfalls als Prozessinnovationen.

Die Innovation muss **neu für Ihr Unternehmen** sein, sie muss aber **nicht notwendigerweise** von Ihrem Unternehmen als erstes eingeführt worden sein. Es ist unerheblich, ob die Innovation von Ihrem Unternehmen alleine oder in Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen entwickelt wurde. **Rein organisatorische Veränderungen** oder die Einführung von neuen **Managementtechniken** sind **keine** Prozessinnovationen.

☞ *Beispiele für Prozessinnovationen finden Sie auf der Ausklappseite links!*

4.1 Hat Ihr Unternehmen in den Jahren 2010 bis 2012 unternehmensintern neue oder merklich verbesserte Prozesse (inkl. Verfahren zur Erbringung von Dienstleistungen und zur Auslieferung von Produkten) eingeführt?

Ja ₁ Nein ₂ ▶ **Bitte weiter mit Fragenblock 5.**

↳ Handelt es sich bei diesen Prozessinnovationen um **Fertigungsverfahren bzw. Verfahren zur Dienstleistungserbringung?** ₁
 ☞ *Mehrfachnennungen möglich* **logistische Verfahren, Auslieferungs-/Vertriebsmethoden?** ₁
unterstützende Aktivitäten für Prozesse? ₁

Wer hat diese Prozessinnovationen entwickelt? **Ihr Unternehmen alleine** ₁
 ☞ *Mehrfachnennungen möglich* **Ihr Unternehmen in Zusammenarbeit mit Dritten** ₁
Ihr Unternehmen durch Anpassung von Prozessen anderer ₁
Andere Unternehmen/Einrichtungen ₁

4.2 Waren unter den von Ihrem Unternehmen 2010 bis 2012 eingeführten Prozessinnovationen auch solche, die zuvor noch von keinem anderen Unternehmen in Ihrem Markt eingeführt worden waren (d.h. Ihr Unternehmen war der Erstinventor)?

Ja ₁ Nein ₂ Nicht bekannt ₃

4.3 Haben die von Ihrem Unternehmen 2010 bis 2012 eingeführten Prozessinnovationen zu einer Reduktion der durchschnittlichen Kosten (pro Stück/Vorgang) geführt?

Ja ₁ ▶ Wie hoch war die **Stückkostensenkung** durch die 2010 bis 2012 eingeführten Prozessinnovationen **im Jahr 2012** ca. %

Nein ₂

4.4 Haben die von Ihrem Unternehmen 2010 bis 2012 eingeführten Prozessinnovationen zu einer merklichen Qualitätsverbesserung Ihrer Produkte/Dienstleistungen geführt?

Ja..... **Wie hoch war der Umsatzanstieg aufgrund dieser Qualitätsverbesserungen im Jahr 2012?** ca. %
 Nein.....

5 Noch nicht abgeschlossene, abgebrochene und geplante Innovationsaktivitäten

5.1 Sind in Ihrem Unternehmen in den Jahren 2010 bis 2012 Aktivitäten, die die Entwicklung oder Einführung von Produkt- oder Prozessinnovationen zum Ziel hatten, noch nicht abgeschlossen bzw. abgebrochen/ eingestellt worden?

Beziehen Sie bitte auch laufende/abgebrochene FuE-Aktivitäten – einschließlich FuE im Auftrag Dritter – mit ein!
 Mehrfachnennungen möglich

	Produkt- Innovationen	Prozess- Innovationen	nicht zuordenbar
Ja, <u>laufende, noch nicht abgeschlossene</u> Innovationsaktivitäten Ende 2012.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ja, ganz <u>abgebrochene/eingestellte</u> Innovationsaktivitäten in 2010 bis 2012.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nein.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5.2 Plant Ihr Unternehmen, in den Jahren 2013 oder 2014 Innovationsaktivitäten durchzuführen?

Beziehen Sie bitte auch geplante FuE-Aktivitäten – einschließlich FuE im Auftrag Dritter – mit ein!
 Mehrfachnennungen möglich

	2013	2014
Ja, <u>Produkt</u> innovationsaktivitäten geplant.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ja, <u>Prozess</u> innovationsaktivitäten geplant.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ja, Innovations-/FuE-Aktivitäten geplant, <u>Zuordnung</u> zu Produkt-/Prozessinnovationen <u>nicht möglich</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Noch nicht bekannt.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nein, <u>keine</u> Innovations-/FuE-Aktivitäten geplant.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wenn Sie die Fragen 3.1, 4.1, 5.1 und 5.2 alle mit Nein beantwortet haben, gehen Sie bitte zu Frageblock 12 auf S. 6!

6 Innovationsaktivitäten und Innovationsausgaben

6.1 Welche der folgenden Innovationsaktivitäten hat Ihr Unternehmen in den Jahren 2010 bis 2012 durchgeführt?

	Ja	Nein
A. <u>Unternehmensinterne</u> Forschung und experimentelle Entwicklung (<u>interne FuE</u>) FuE ist die systematische schöpferische Arbeit zur Erweiterung des vorhandenen Wissens und dessen Nutzung zur Entwicklung neuer Anwendungen wie z. B. neuer oder merklich verbesserter Produkte oder Prozesse (Inkl. Softwareentwicklung). ↳ <u>Wenn ja</u> : Wurde FuE <u>kontinuierlich</u> kontinuierlich..... <input type="checkbox"/> oder <u>gelegentlich</u> betrieben? gelegentlich..... <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B. Vergabe von FuE-Aufträgen an Dritte (<u>externe FuE</u>) Gleiche Aktivitäten wie unter A., jedoch durchgeführt von anderen Unternehmen (Inkl. andere Unternehmen der eigenen Unternehmensgruppe) oder von Hochschulen und Forschungseinrichtungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C. Erwerb von <u>Maschinen, Anlagen, Gebäuden und Software</u> für Innovationen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D. Erwerb von <u>externem Wissen</u> für Innovationen Erwerb von <u>Patenten, Lizenzen, Gebrauchs-/Geschmacksmustern, Marken</u> und anderen gewerblichen Schutzrechten sowie sonstigem <u>externem Wissen</u> für Produkt- oder Prozessinnovationen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E. <u>Weiterbildungsmaßnahmen</u> für Innovationen..... Inner- oder außerbetriebliche Schulung und Weiterbildung in direkter Verbindung mit Produkt- oder Prozessinnovationen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F. <u>Markteinführung</u> von Innovationen Interne oder externe <u>Marktforschungen</u> (Inkl. Marktforschung) in direkter Verbindung mit Produkt- oder Prozessinnovationen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G. <u>Design/Produktgestaltung</u> für Innovationen..... Interne oder extern vergebene <u>Designaktivitäten</u> in direkter Verbindung mit Produkt- oder Prozessinnovationen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H. <u>Konzeption, Konstruktion, Testen/Prüfen, Produktions-/Vertriebsvorbereitung</u> für Innovationen..... Inkl. anderer vorbereitender und konzeptioneller Aktivitäten in Verbindung mit Produkt- oder Prozessinnovationen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6.2 Bitte geben Sie die Höhe der gesamten Ausgaben für Innovationsaktivitäten (= Ausgaben für die unter A. bis H. in Frage 6.1 angegebenen Aktivitäten) sowie der Investitionen für Innovationen in Ihrem Unternehmen im Jahr 2012 an.

Beachten Sie bitte: Innovationsausgaben umfassen Personal- und Sachaufwendungen Inkl. Leistungen Dritter sowie Investitionen und schließen auch alle internen und externen Ausgaben für FuE mit ein! Investitionen für Innovationen: Erwerb von Sachanlagen und immateriellen Vermögenswerten für Innovationsprojekte (ohne aktivierbare Entwicklungskosten).

Gesamte Innovationsausgaben im Jahr 2012 ca. .000 EUR **Darunter: Investitionen für Innovationen .. ca. .000 EUR**
 Keine Innovationsaufwendungen in 2012..... Keine Investitionen für Innovationen 2012.....

6.3 Bitte geben Sie die Höhe der Ausgaben Ihres Unternehmens im Jahr 2012 für die lt. Frage 6.1 genannten Innovationsaktivitäten A. bis D. an. Tragen Sie bitte „0“ ein, falls keine entsprechenden Ausgaben in 2012 getätigt wurden.

A. <u>Interne FuE</u> (Inkl. Investitionen speziell für FuE)..... ca. <input type="text"/> .000 EUR	C. Erwerb von <u>Sachanlagen</u> und <u>Software</u> für Innovationen (o. FuE-Invest)..... ca. <input type="text"/> .000 EUR
B. Vergabe von FuE-Aufträgen an Dritte (<u>externe FuE</u>)..... ca. <input type="text"/> .000 EUR	D. Erwerb von anderem <u>externem Wissen</u> ca. <input type="text"/> .000 EUR

6.4 Wie werden sich die gesamten Innovationsausgaben (lt. Frage 6.2) Ihres Unternehmens 2013 und 2014 entwickeln?

Die gesamten Innovationsausgaben werden im Jahr 2013 bzw. 2014 gegenüber dem jeweiligen Vorjahr...

		gleich bleiben (+/- 1%)				
		steigen		fallen		unbekannt
2013	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
2014	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

6.5 Bitte schätzen Sie die voraussichtliche Höhe der gesamten Innovationsausgaben Ihres Unternehmens in den Jahren 2013 und 2014.

	2013		2014
Gesamte Innovationsausgaben (inkl. Investitionen für Innovationen)	ca. <input type="text"/> .000	EUR	ca. <input type="text"/> .000
Voraussichtlich keine Innovationsausgaben	<input type="checkbox"/> 1		<input type="checkbox"/> 1

7 Innovationsprojekte

7.1 Geben Sie bitte die Gesamtzahl der Innovationsprojekte (inkl. FuE-Projekte) an, die in Ihrem Unternehmen in den Jahren 2010 bis 2012 durchgeführt wurden.

Gesamtzahl der 2010 bis 2012 durchgeführten Innovationsprojekte (beendete und noch laufende)	darunter:				darunter:
	2010-2012 vollständig abgeschlossene	2010-2012 vorzeitig eingestellte/ abgebrochene	Ende 2012 noch laufende	2010-2012 neu begonnene	
ca. <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

8 FuE-/Innovationsförderung

FuE- bzw. Innovationsförderung umfasst die finanzielle Förderung von FuE-/Innovationsprojekten durch die öffentliche Hand, z.B. über Zuschüsse, Darlehen, Subventionszahlungen, Beteiligungen oder Kreditbürgschaften. Die gewöhnliche Bezahlung von Aufträgen durch öffentliche Auftraggeber gilt nicht als öffentliche Förderung. Berücksichtigen Sie bitte auch Förderungen durch beauftragte Institutionen wie Projektträger oder Förderbanken.

8.1 Hat Ihr Unternehmen in den Jahren 2010 bis 2012 für FuE-/Innovationsprojekte finanzielle öffentliche Förderungen erhalten?

Mehrfachnennungen möglich

Ja, von...	Bundesländern (Länderministerien)	<input type="checkbox"/> 1	Wie viele FuE-/Innovationsprojekte Ihres Unternehmens der Jahre 2010 bis 2012 (lt. Frage 7.1) erhielten eine öffentliche Förderung (Anzahl der Projekte)	<input type="text"/>
	Bundeswirtschaftsministerium (BMW)	<input type="checkbox"/> 1		
	Bundesforschungsministerium (BMBF)	<input type="checkbox"/> 1		
	anderen Bundesministerien	<input type="checkbox"/> 1		
	7. Forschungsrahmenprogramm der EU	<input type="checkbox"/> 1		
	anderen Programmen/Stellen der EU	<input type="checkbox"/> 1		
	anderen: <input type="text"/>	<input type="checkbox"/> 1		
Nein.....		<input type="checkbox"/> 1		

9 Kooperationen im Rahmen von FuE-/Innovationsaktivitäten

Eine FuE-/Innovationskooperation ist die aktive Teilnahme an gemeinsamen Forschungs- oder Innovationsaktivitäten mit anderen Unternehmen oder Einrichtungen. Eine reine Auftragsvergabe, bei der keine aktive Zusammenarbeit stattfindet, stellt keine Kooperation dar.

9.1 Hat Ihr Unternehmen in den Jahren 2010 bis 2012 FuE-/Innovationskooperationen durchgeführt?

Ja..... 1 Nein 2 **Bitte weiter mit Fragenblock 10.**

9.2 Um welche Kooperationspartner handelte es sich und woher kamen diese?

Mehrfachnennungen möglich

	Deutschland		Europa	USA	China, Indien	andere Länder
	regional	überregional	(ohne D/L)			
A. Unternehmen der eigenen Unternehmensgruppe	<input type="checkbox"/> 1	☐ 1	☐ 1	☐ 1	☐ 1	☐ 1
B. Kunden aus der Privatwirtschaft, Privathaushalte	<input type="checkbox"/> 1	☐ 1	☐ 1	☐ 1	☐ 1	☐ 1
C. Kunden aus dem öffentlichen Sektor*	<input type="checkbox"/> 1	☐ 1	☐ 1	☐ 1	☐ 1	☐ 1
D. Lieferanten	<input type="checkbox"/> 1					
E. Wettbewerber/andere Unternehmen in Ihrer Branche	<input type="checkbox"/> 1	☐ 1	☐ 1	☐ 1	☐ 1	☐ 1
F. Beratungsunternehmen/Ingenieurbüros	<input type="checkbox"/> 1	☐ 1	☐ 1	☐ 1	☐ 1	☐ 1
G. Universitäten, Fachhochschulen	<input type="checkbox"/> 1	☐ 1	☐ 1	☐ 1	☐ 1	☐ 1
H. Staatliche Forschungseinrichtungen	<input type="checkbox"/> 1	☐ 1	☐ 1	☐ 1	☐ 1	☐ 1
I. Private Forschungsunternehmen/FuE-Dienstleister	<input type="checkbox"/> 1					

*Öffentliche Verwaltung und Sicherheit sowie öffentlich betriebene Einrichtungen, inkl. Schulen, Krankenhäuser, Versorgungsunternehmen etc.

9.3 Welcher Kooperationspartner leistete nach Ihrer Einschätzung den wichtigsten Beitrag für Ihre Innovationsaktivitäten?

Bitte geben Sie den zutreffenden Buchstaben lt. Frage 9.2 an.

Kooperationspartner mit dem wichtigsten Beitrag: Keine Einschätzung möglich 1

10 Informationsquellen für Innovationen

10.1 Welche Bedeutung hatten die folgenden Informationsquellen zur Ideenlieferung für neue oder zur Umsetzung laufender Innovationsprojekte in Ihrem Unternehmen in den Jahren 2010 bis 2012?

Bitte machen Sie in jede Zelle ein Kreuz!

Quellen innerhalb des eigenen Unternehmens bzw. der eigenen Unternehmensgruppe	Bedeutung der Informationsquelle			nicht genutzt
	hoch	mittel	gering	
der eigenen Unternehmensgruppe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kunden oder Auftraggeber aus der Privatwirtschaft bzw. Privathaushalten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kunden oder Auftraggeber aus dem öffentlichen Sektor*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lieferanten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wettbewerber/andere Unternehmen in Ihrer Branche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beratungsunternehmen/Ingenieurbüros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Universitäten, Fachhochschulen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Staatliche Forschungseinrichtungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Private Forschungsunternehmen/FuE-Dienstleister	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Messen, Konferenzen, Ausstellungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wissenschaftliche Zeitschriften, Fachveröffentlichungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verbände und Kammern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Patentschriften	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Normungs- und Standardisierungsgremien und -dokumente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Öffentliche Verwaltung und Sicherheit sowie öffentlich betriebene Einrichtungen, inkl. Schulen, Krankenhäuser, Versorgungsunternehmen etc.

11 Effektivität von Schutzmaßnahmen für Innovationen

11.1 Wie beurteilen Sie die Effektivität der folgenden Schutzmaßnahmen für die Sicherung und Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit der von Ihrem Unternehmen in den Jahren 2010 bis 2012 eingeführten Produkt- und Prozessinnovationen?

Bitte machen Sie in jede Zelle ein Kreuz!

Schutzmaßnahmen	Effektivität der Maßnahme			nicht genutzt
	hoch	mittel	gering	
Patente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gebrauchsmuster	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Geschmacksmuster	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Marken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Urheberrecht (Copyright)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zeitlicher Vorsprung vor Wettbewerbern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Komplexe Gestaltung von Produkten/Dienstleistungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Geheimhaltung (inkl. Geheimhaltungsvereinbarungen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12 Marketing- und Organisationsinnovationen

12.1 Hat Ihr Unternehmen in den Jahren 2010 bis 2012 in den folgenden vier Bereichen Marketinginnovationen eingeführt?

Eine Marketinginnovation ist die Einführung einer neuen Marketing-/Verkaufsmethode, die von Ihrem Unternehmen zuvor noch nicht angewendet wurde. Marketinginnovationen sind Teil eines neuen Marketingkonzepts bzw. einer neuen Marketingstrategie. Saisonale oder andere regelmäßige Veränderungen von Marketinginstrumenten sind keine Marketinginnovationen.

	Ja	Nein
Einführung von deutlich veränderten Designs von Produkten/Dienstleistungen (inkl. Verpackungen) <i>(z.B. neues Design oder Verpackungskonzept, um neue Kundengruppen anzusprechen)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einführung neuer Werbetechniken bzw. Medien in der Produktwerbung, Einführung von Marken <i>(z.B. erstmalige Nutzung eines neuen Mediums, von Marken, von Methoden der Kundenbindung)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einführung neuer Vertriebskanäle (inkl. neuer Formen der Präsentation von Produkten/Dienstleistungen) <i>(z.B. Einführung von Direktmarketing, E-Commerce, Franchising, neuer Formen der Produktpäsentation)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einführung neuer Formen der Preispolitik <i>(z.B. Einführung von Preisdifferenzierungs- oder Rabattsystemen)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wenn Sie in Frage 12.1 alle Fragen mit Nein beantwortet haben, gehen Sie bitte zu Fragenblock 12.3!

12.2 Wie hoch waren im Jahr 2012 die Aufwendungen Ihres Unternehmens für die Entwicklung und Einführung von Marketinginnovationen? Berücksichtigen Sie bitte auch interne Personalaufwendungen und Aufwendungen für Leistungen Dritter.

Aufwendungen für Marketing-Innovationen in 2012 ca. .000 EUR keine Schätzung möglich

123 Hat Ihr Unternehmen in den Jahren 2010 bis 2012 in den folgenden drei Bereichen Organisationsinnovationen eingeführt?

Eine Organisationsinnovation ist die Einführung einer neuen Organisationsmethode, die von Ihrem Unternehmen zuvor noch nicht angewendet wurde. Organisatorische Innovationen sind das Ergebnis von strategischen Entscheidungen der Geschäftsführung. Organisatorische Veränderungen durch den Verkauf oder Erwerb anderer Unternehmen oder von Niederlassungen sind keine organisatorischen Innovationen.

- Einführung von neuen Methoden zur Organisation von Geschäftsprozessen Ja Nein
(z.B. Qualitätsmanagement, Supply Chain Management, Lean Production, Wissensmanagement)
- Einführung neuer Formen der Arbeitsorganisation Ja Nein
(z.B. Dezentralisierung, Job Rotation, Teamwork, Neuausrichtung von Abteilungsgliederungen)
- Einführung neuer Formen der Gestaltung von Außenbeziehungen zu anderen Unternehmen oder Einrichtungen Ja Nein
(z.B. Allianzen, Kooperationsvereinbarungen, Customer Relationship, Lieferantenintegration)

☛ Wenn Sie in Frage 12.3 alle Fragen mit Nein beantwortet haben, gehen Sie bitte zu **Fragenblock 13!**

124 Wie hoch waren im Jahr 2012 die Aufwendungen Ihres Unternehmens für die Entwicklung und Einführung von Organisationsinnovationen? Berücksichtigen Sie bitte auch interne Personalaufwendungen und Aufwendungen für Leistungen Dritter.

Aufwendungen für Organisationsinnovationen in 2012 ca. .000 EUR keine Schätzung möglich 1

13 Öffentliche Beschaffungsaufträge und Innovationen

131 Hat Ihr Unternehmen in den Jahren 2010 bis 2012 Beschaffungsaufträge durch öffentliche Einrichtungen erhalten?

- Ja, von öffentlichen Einrichtungen* in Deutschland 1
- Ja, von öffentlichen Einrichtungen* aus dem Ausland 1
- Nein 1

☛ Bitte weiter mit **Fragenblock 14.**

*Öffentliche Verwaltung und Sicherheit sowie öffentlich betriebene Einrichtungen, inkl. Schulen, Krankenhäuser, Versorgungsunternehmen etc.

132 Hat Ihr Unternehmen im Zusammenhang mit diesen Beschaffungsaufträgen Innovationsaktivitäten für Produkt-, Prozess-, Marketing- oder Organisationsinnovationen durchgeführt?

- Ja, Durchführung von Innovationsaktivitäten war Teil des Auftrags 1
- Ja, Innovationsaktivitäten waren aber nicht ausdrücklich im Auftrag verlangt 1
- Nein 1

14 Strategien und Hindernisse zur Erreichung der Unternehmensziele

141 Welche Bedeutung hatten die folgenden Ziele für Ihr Unternehmen in den Jahren 2010 bis 2012?

☛ Bitte machen Sie in jede Zelle ein Kreuz!

	Bedeutung des Ziels			
	hoch	mittel	gering	nicht relevant
Erhöhung des <u>Umsatzes</u>	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Erhöhung des <u>Marktanteils</u>	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
<u>Kostensenkung</u>	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Erhöhung der <u>Gewinnmarge</u> (Umsatzrendite)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4

142 Welche Bedeutung hatten die folgenden Strategien für die Erreichung der Ziele Ihres Unternehmens in 2010 bis 2012?

☛ Bitte machen Sie in jede Zelle ein Kreuz!

	Bedeutung der Strategie			
	hoch	mittel	gering	nicht relevant
Erschließung <u>neuer Märkte in Europa</u>	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Erschließung <u>neuer Märkte außerhalb von Europa</u>	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Verringerung der <u>internen Betriebskosten</u>	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Verringerung der <u>externen Kosten</u> für Material, Vorprodukte, Dienstleistungen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Verbesserung der <u>Qualität</u> von bestehenden Produkten oder Dienstleistungen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Einführung <u>neuer oder verbesserter Produkte</u> oder Dienstleistungen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Intensivierung bzw. Verbesserung des <u>Marketings</u> für bestehende Märkte	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Erhöhung der <u>Flexibilität der internen Organisation</u> Ihres Unternehmens	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Bildung von <u>Allianzen oder Kooperationen mit anderen Unternehmen/Einrichtungen</u>	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4

143 Welche Bedeutung hatten die folgenden Hindernisse für die Erreichung der Ziele Ihres Unternehmens in 2010 bis 2012?

☛ Bitte machen Sie in jede Zelle ein Kreuz!

	Bedeutung des Hindernisses			
	hoch	mittel	gering	nicht relevant
<u>Starker Preiswettbewerb</u>	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
<u>Starker Wettbewerb</u> bei <u>Produktqualität</u> und <u>Marketing</u>	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
<u>Fehlende Nachfrage</u>	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
<u>Innovationen</u> durch Wettbewerber	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
<u>Marktbeherrschung</u> durch Wettbewerber	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
<u>Mangel an Fachpersonal</u>	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
<u>Mangel an geeigneten Finanzierungsquellen</u>	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
<u>Hohe Kosten</u> für den <u>Zugang zu neuen Märkten</u>	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
<u>Hohe Kosten</u> staatlicher Regulierung und <u>gesetzlicher Anforderungen</u>	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4

15 Allgemeine wirtschaftliche Angaben

15.1 Wie hoch waren die Aufwendungen für Personal und für Material, Vorleistungen, Energie Ihres Unternehmens in den Jahren 2011 und 2012?

	2011		2012
Aufwendungen für <u>Personal</u> (inkl. Personalnebenkosten und Sozialkosten)..... ca.	<input type="text" value=""/> .000	EUR	ca. <input type="text" value=""/> .000 EUR
Aufwendungen für <u>Material, Vorleistungen, Energie</u> inkl. <u>bezogener Dienstleistungen</u> ca.	<input type="text" value=""/> .000	EUR	ca. <input type="text" value=""/> .000 EUR

15.2 Wie hoch waren die Aufwendungen für Weiterbildung Ihres Unternehmens in den Jahren 2011 und 2012?

Weiterbildungsaufwendungen umfassen alle internen und externen Aufwendungen für Schulungen von Mitarbeitern. Berücksichtigen Sie bitte auch anteilige Personalkosten der an Schulungsmaßnahmen teilnehmenden Mitarbeiter. Aufwendungen für die berufliche Ausbildung zählen nicht zu den Weiterbildungsaufwendungen.

	2011		2012
Aufwendungen für <u>Weiterbildung</u> (interne plus externe)..... ca.	<input type="text" value=""/> .000	EUR	ca. <input type="text" value=""/> .000 EUR
keine Weiterbildungsaufwendungen.....	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

15.3 Wie hoch waren die Aufwendungen für Marketing Ihres Unternehmens in den Jahren 2011 und 2012?

Marketingaufwendungen umfassen alle internen und externen Aufwendungen für Werbung (inkl. Handelsmarketing), die Konzeption von Marketingstrategien, Markt- und Kundennutzenforschung und die Einrichtung neuer Vertriebswege. Reine Vertriebsaufwendungen zählen nicht zu den Marketingaufwendungen.

	2011		2012
Aufwendungen für <u>Marketing</u> (interne plus externe)..... ca.	<input type="text" value=""/> .000	EUR	ca. <input type="text" value=""/> .000 EUR
keine Marketingaufwendungen.....	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

15.4 Wie hoch waren die Ausgaben für Software Ihres Unternehmens in den Jahren 2011 und 2012?

Ausgaben für Software umfassen Ausgaben für den Erwerb von Software sowie Kosten für selbst erstellte Software (inkl. Kosten für embedded Software), unabhängig davon, ob diese Ausgaben/Kosten bilanziell akribiert wurden oder nicht.

	2011		2012
Aufwendungen für <u>Software</u> (interne plus externe)..... ca.	<input type="text" value=""/> .000	EUR	ca. <input type="text" value=""/> .000 EUR
keine Ausgaben für Software.....	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

15.5 Wie hoch waren die Bruttoinvestitionen in Sachanlagen (= Bruttozugänge an Sachanlagen inklusive Gebäude und selbst erstellter Anlagen) und der Bestand an Sachanlagenvermögen Ihres Unternehmens in den Jahren 2011 und 2012?

	2011		2012
<u>Bruttoinvestitionen</u> in Sachanlagen (Maschinen, Einrichtungen, Gebäude)..... ca.	<input type="text" value=""/> .000	EUR	ca. <input type="text" value=""/> .000 EUR
keine Sachanlageninvestitionen.....	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
<u>Sachanlagevermögen</u> zu Jahresbeginn..... ca.	<input type="text" value=""/> .000	EUR	ca. <input type="text" value=""/> .000 EUR

15.6 Wie hoch war die Umsatzrendite (= Gewinne vor Ertragssteuern in Prozent des Umsatzes) Ihres Unternehmens in den Jahren 2011 und 2012?

	-5%	-2%	0%	2%	4%	7%	10%	15%	keine Ein-
	unter	bis unter	bis unter	bis unter	bis unter	bis unter	bis unter	bis unter	und
	-5%	-2%	0%	2%	4%	7%	10%	15%	mög-
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2011.....	<input type="checkbox"/>								
2012.....	<input type="checkbox"/>								

Vielen Dank für Ihre wertvolle Mitarbeit!

Für Rückfragen bitten wir um die Angabe Ihres Namens und Ihrer Kontaktdaten:

Name des Antwortenden:		Firmenadresse (-stempel):	
Funktion im Unternehmen:			
Telefon:	E-Mail:		

A.4 Innovationshemmnisse

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse					
Abhängige Variable: Adoption					
Grad der Adoption einer Neuerung durch ein Unternehmen					
5er-Skala mit 0=nicht eingeführt, 1=teilweise eingeführt bis 4=vollständig eingeführt					
Unabhängige Variablen					
Innovativ	0,490*	(0,196)	ObCoopPartner	0,174	(0,171)
Coop	-0,552**	(0,137)	ObInsideCapital	-0,595**	(0,199)
Knowledge	0,696**	(0,130)	ObOutsideCapital	0,028	(0,190)
ObHighCosts	0,227	(0,168)	ObSkilledPersonel	-0,177	(0,145)
ObIntransCosts	-0,404*	(0,185)	ObEquipment	1,616**	(0,239)
ObAmortisation	0,097	(0,161)	ObInnoClient	0,382*	(0,150)
ObYield	-0,067	(0,171)	ObInnoSupplier	-0,213	(0,216)
ObSubstitution	0,303+	(0,166)	ObMarketDominance	0,124	(0,172)
ObTecREalisation	0,541**	(0,201)	ObPubFunding	-0,131	(0,149)
ObMarketChances	0,385+	(0,206)	ObAdministration	0,414*	(0,167)
ObTecInfo	-0,232	(0,308)	ObNonuniReg	-0,094	(0,200)
ObMarketInfo	0,075	(0,280)	ObRestrictLaws	-0,350+	(0,193)
ObInternResist	-0,195	(0,208)	Konstante	2,561**	(0,224)
Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F=6,612**, Anzahl der Beobachtungen n=99, R ² =0,309, korr. R ² =0,262. +, *, ** geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder					

Tab. 163: Hemmnisse der Adoptionsbereitschaft von Unternehmen in der Wertschöpfungskette Immobilien

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse					
Abhängige Variable: Diffusionsgeschwindigkeit					
Anteil des durch inkrementelle Innovationen generierten Umsatzes am Gesamtumsatz der Unternehmen in %					
Unabhängige Variablen					
ObHighCosts	0,153	(0,316)	ObOutsideCapital	1,066*	(0,414)
ObIntransCosts	0,425	(0,347)	ObSkilledPersonel	-0,284	(0,375)
ObAmortisation	0,132	(0,453)	ObEquipment	-0,191	(0,877)
ObYield	0,317	(0,469)	ObInnoClient	-0,396	(0,339)
ObSubstitution	-0,377	(0,310)	ObInnoSupplier	0,627	((0,621)
ObTecREalisation	-0,680	(0,442)	ObMarketDominance	-0,202	(0,371)
ObMarketChances	0,626	(0,506)	ObPubFunding	-0,778*	(0,313)
ObTecInfo	-1,068*	(0,627)	ObAdministration	-0,177	(0,319)
ObMarketInfo	0,607	(0,560)	ObNonuniReg	0,529	(0,445)
ObInternResist	1,405+	(0,757)	ObRestrictLaws	-0,227	(0,407)
ObCoopPartner	-0,706+	(0,358)	Konstante	1,474	(0,198)
ObInsideCapital	-0,652	(0,402)			
Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F= 1,616*, Anzahl der Beobachtungen n=54, R ² =0,143, korr. R ² =0,054. +, *, ** geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder					

Tab. 164: Hemmnisse der Diffusion in der Wertschöpfungskette Immobilien

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse				
Abhängige Variable: PDSales				
Anteil des durch Produktinnovationen generierten Umsatzes am Gesamtumsatz in %				
Unabhängige Variablen				
EcolInno	3,424**	(0,484)	<i>Innovationshemmnisse</i>	
			ObEquipment	-3,438** (0,909)
<i>Innovationshemmnisse</i>			OblInnoClient	1,449** (0,422)
ObHighCosts	1,532**	(0,466)	OblInnoSupplier	-4,152** (0,742)
OblIntransCosts	-0,862*	(0,514)	ObMarketDominance	2,132** (0,520)
ObAmortisation	-1,981**	(0,543)	ObPubFunding	1,719** (0,450)
ObYield	2,268**	(0,685)	ObAdministration	0,109 (0,459)
ObSubstitution	-0,025	(0,536)	ObNonuniReg	-1,645* (0,622)
ObTecREalisation	-0,145	(0,603)	ObRestrictLaws	1,189* (0,499)
ObMarketChances	1,712*	(0,672)		
ObTecInfo	0,600	(0,941)	Äußere Unternehmensmerkmale	
ObMarketInfo	1,010	(0,788)	Size	-0,259** (0,094)
OblInternResist	0,004	(0,764)	Age	-0,006 (0,006)
ObCoopPartner	1,459**	(0,462)	EastWest	-0,294 (0,517)
ObInsideCapital	0,926	(0,594)	Centrality	-0,420* (0,121)
ObOutsideCapital	-1,541*	(0,593)		
ObSkilledPersonel	-0,887*	(0,440)	Konstante	2,384** (0,673)
Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F= 8,901**, Anzahl der Beobachtungen n=75, R ² =0,477, korr. R ² = 0,423. **, *, + geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder.				

Tab. 165: Hemmnisse des ökonomischen Erfolgs von Produktinnovationen

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse				
Abhängige Variable: NoEcoPD				
Anteil des durch nachhaltige Produktinnovationen generierten Umsatzes am Gesamtumsatz in %				
Unabhängige Variablen				
ObHighCosts	1,054**	(0,243)	ObOutsideCapital	-0,859** (0,316)
OblIntransCosts	-0,653*	(0,282)	ObSkilledPersonel	-0,221 (0,244)
ObAmortisation	-0,850**	(0,299)	ObEquipment	0,188 (0,477)
ObYield	0,473	(0,343)	OblInnoClient	0,876** (0,226)
ObSubstitution	0,175	(0,245)	OblInnoSupplier	-0,619 (0,418)
ObTecREalisation	0,458	(0,332)	ObMarketDominance	-0,617* (0,282)
ObMarketChances	1,051**	(0,378)	ObPubFunding	0,446* (0,236)
ObTecInfo	-1,460**	(0,527)	ObAdministration	0,431* (0,252)
ObMarketInfo	1,033*	(0,447)	ObNonuniReg	-0,897* (0,344)
OblInternResist	-0,836*	(0,432)	ObRestrictLaws	0,453 (0,276)
ObCoopPartner	0,225	(0,244)		
ObInsideCapital	-0,239	(0,324)	Konstante	1,430** (0,153)
Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F= 4,844**, Anzahl der Beobachtungen n=79, R ² =0,267, korr. R ² = 0,212. **, *, + geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder.				

Tab. 166: Hemmnisse des ökonomischen Erfolgs konventioneller Produktinnovationen

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse				
Abhängige Variable: EcoPD				
Anteil des durch nachhaltige Produktinnovationen generierten Umsatzes am Gesamtumsatz in %				
Unabhängige Variablen				
<i>Innovationshemmnisse</i>			ObInsideCapital	1,084+ (0,617)
ObHighCosts	1,086*	(0,462)	ObOutsideCapital	1,362* (0,602)
ObIntransCosts	1,095*	(0,537)	ObSkilledPersonel	-0,905* (0,463)
ObAmortisation	-0,998+	(0,568)	ObEquipment	-2,279* (0,908)
ObYield	0,216	(0,652)	ObInnoClient	1,136** (0,430)
ObSubstitution	-0,089	(0,466)	ObInnoSupplier	-2,894** (0,796)
ObTecREalisation	-1,034	(0,631)	ObMarketDominance	2,356** (0,536)
ObMarketChances	0,354	(0,719)	ObPubFunding	1,056* (0,450)
ObTecInfo	-0,045	(1,002)	ObAdministration	-0,269 (0,479)
ObMarketInfo	0,179	(0,850)	ObNonuniReg	-0,127 (0,654)
ObInternResist	0,669	(0,821)	ObRestrictLaws	0,517 (0,526)
ObCoopPartner	0,573	(0,464)	Konstante	2,080** (0,292)
Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F= 4,844**, Anzahl der Beobachtungen n=79, R ² =0,267, korr. R ² = 0,212. **, *, + geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder.				

Tab. 167: Hemmnisse des ökonomischen Erfolgs nachhaltiger Produktinnovationen

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse				
Abhängige Variable: NoEcoPCRed				
Anteil der durch konventionelle Prozessinnovationen generierten Kostenreduktion an den gesamten Stückkosten				
Unabhängige Variablen				
ObHighCosts	0,047	(0,254)	ObOutsideCapital	-0,370 (0,308)
ObIntransCosts	-0,519*	(0,263)	ObSkilledPersonel	0,844** (0,249)
ObAmortisation	-0,528*	(0,281)	ObEquipment	-0,554 (0,430)
ObYield	0,323	(0,324)	ObInnoClient	0,210 (0,247)
ObSubstitution	-0,449	(0,280)	ObInnoSupplier	-0,478 (0,414)
ObTecREalisation	0,050	(0,309)	ObMarketDominance	-0,254 (0,294)
ObMarketChances	0,657*	(0,332)	ObPubFunding	1,473** (0,231)
ObTecInfo	1,041+	(0,566)	ObAdministration	-0,356 (0,252)
ObMarketInfo	-0,647	(0,468)	ObNonuniReg	-0,600+ (0,331)
ObInternResist	0,043	(0,411)	ObRestrictLaws	-0,269 (0,265)
ObCoopPartner	-0,339	(0,272)		
ObInsideCapital	0,447	(0,308)	Konstante	0,375* (0,149)
Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F= 3,768**, Anzahl der Beobachtungen n=79, R ² =0,218, korr. R ² = 0,160. **, *, + geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder.				

Tab. 168: Hemmnisse konventioneller, kostenreduzierender Prozessinnovationen

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse				
Abhängige Variable: EcoPCRed				
Anteil der durch nachhaltige Prozessinnovationen generierten Kostenreduktion an den gesamten Stückkosten				
Unabhängige Variablen				
ObHighCosts	-1,497+	(0,856)	ObOutsideCapital	0,618 (1,139)
ObIntransCosts	2,329*	(0,765)	ObSkilledPersonel	0,892 (0,891)
ObAmortisation	0,394	(0,910)	ObEquipment	-21,809 (2,404)
ObYield	-1,538	(1,293)	ObInnoClient	1,528 (0,517)
ObSubstitution	-0,866	(0,699)	ObInnoSupplier	1,270 (1,245)
ObTecREalisation	-8,396**	(2,141)	ObMarketDominance	2,489 (0,768)
ObMarketChances	14,052**	(2,156)	ObPubFunding	0,482 (0,674)
ObTecInfo	-11,846**	(1,941)	ObAdministration	6,532 (0,854)
ObMarketInfo	0,439	(1,178)	ObNonuniReg	-1,519 (2,194)
ObInternResist	-4,980	(2,320)	ObRestrictLaws	-3,326 (1,478)
ObCoopPartner	-1,137*	(0,567)		
ObInsideCapital	-1,101	(1,030)	Konstante	1,591** (0,262)
Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F= 4,844**, Anzahl der Beobachtungen n=79, R ² =0,267, korr. R ² = 0,212. **, *, + geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder.				

Tab. 169: Hemmnisse nachhaltiger, kostenreduzierender Prozessinnovationen

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse					
Abhängige Variable: NoEcoPCQuali					
Anteil des durch konventionelle Prozessinnovationen generierten Umsatzanteils am Gesamtumsatz					
Unabhängige Variablen					
ObHighCosts	-0,142	(0,138)	ObSkilledPersonel	0,486**	(0,170)
ObIntransCosts	-0,084	(0,133)	ObEquipment	1,087**	(0,366)
ObAmortisation	-0,021	(0,197)	ObInnoClient	1,710**	(0,171)
ObYield	-1,396**	(0,273)	ObInnoSupplier	-3,906**	(0,335)
ObSubstitution	-0,198	(0,185)	ObMarketDominance	1,283**	(0,223)
ObTecREalisation	-0,735*	(0,289)	ObPubFunding	2,644**	(0,202)
ObMarketChances	3,314**	(0,362)	ObAdministration	-0,921**	(0,144)
ObMarketInfo	-2,864**	(0,425)	ObNonuniReg	-2,338**	(0,222)
ObInternResist	-0,655*	(0,257)	ObRestrictLaws	0,534**	(0,169)
ObCoopPartner	-0,910**	(0,204)			
ObInsideCapital	-0,460*	(0,222)			
ObOutsideCapital	0,000	(0,193)	Konstante	0,378**	(0,070)
Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F= 13,249**, Anzahl der Beobachtungen n=42, R ² =0,656, korr. R ² = 0,606. **, *, + geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder.					

Tab. 170: Hemmnisse konventioneller, qualitätsverbessernder Prozessinnovationen

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse					
Abhängige Variable: EcoPCQuali					
Anteil des durch nachhaltige Prozessinnovationen generierten Umsatzanteils am Gesamtumsatz					
Unabhängige Variablen					
ObHighCosts	0,472	(0,717)	ObOutsideCapital	1,424	(0,947)
ObIntransCosts	-1,521*	(0,748)	ObSkilledPersonel	-0,169	(0,748)
ObAmortisation	2,773**	(1,030)	ObEquipment	-1,268	(1,634)
ObYield	-1,105	(1,140)	ObInnoClient	1,141*	(0,569)
ObSubstitution	-2,134**	(0,778)	ObInnoSupplier	4,448**	(1,376)
ObTecREalisation	5,290**	(1,544)	ObMarketDominance	0,432	(1,019)
ObMarketChances	-3,771*	(1,704)	ObPubFunding	-1,711	(0,812)
ObTecInfo	-9,239**	(2,310)	ObAdministration	2,491**	(0,735)
ObMarketInfo	-1,974	(1,506)	ObNonuniReg	6,765**	(1,051)
ObInternResist	1,856	(1,361)	ObRestrictLaws	-3,029**	(0,849)
ObCoopPartner	-3,606**	(0,733)			
ObInsideCapital	-0,650	(1,125)	Konstante	2,388	(0,355)
Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F= 9,375**, Anzahl der Beobachtungen n=54, R ² =0,517, korr. R ² = 0,462. **, *, + geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder.					

Tab. 171: Hemmnisse nachhaltiger, qualitätsverbessernder Prozessinnovationen

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse				
Abhängige Variable: InnoDegree				
Neuigkeitsgrad von Produktinnovationen				
1=inkrementelle Innovationen, 2=Sortimentsneuheiten, 3=Marktneuheiten, = radikale Innovationen				
Unabhängige Variablen				
ObHighCosts	0,290	(0,178)	ObOutsideCapital	-0,395⁺ (0,229)
ObIntransCosts	0,711^{**}	(0,188)	ObSkilledPersonel	0,010 (0,201)
ObAmortisation	-0,276	(0,240)	ObEquipment	-0,510 (0,373)
ObYield	-0,735 ^{**}	(0,258)	ObInnoClient	0,413[*] (0,174)
ObSubstitution	0,009	(0,168)	ObInnoSupplier	0,202 (0,323)
ObTecREalisation	-0,679^{**}	(0,238)	ObMarketDominance	0,236 (0,199)
ObMarketChances	0,553[*]	(0,239)	ObPubFunding	0,392[*] (0,163)
ObTecInfo	0,329	(0,344)	ObAdministration	0,311⁺ (0,174)
ObMarketInfo	-0,571 [*]	(0,284)	ObNonuniReg	-0,349 (0,232)
ObInternResist	-0,435	(0,323)	ObRestrictLaws	0,099 (0,209)
ObCoopPartner	0,610^{**}	(0,190)		
ObInsideCapital	0,407⁺	(0,227)	Konstante	2,423 ^{**} (0,106)
Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F= 9,375 ^{**} , Anzahl der Beobachtungen n=48, R ² =0,415, korr. R ² = 0,357. ^{**} , [*] , ⁺ geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder.				

Tab. 172: Effekte von Innovationshemmnissen auf den Innovationsgrad

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse				
Abhängige Variable: Greening				
Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen, 0=kein Effekt, 1=geringer Effekt, 2=mittlerer Effekt, 3=starker Effekt				
Unabhängige Variablen				
ObHighCosts	-0,063	(0,106)	ObOutsideCapital	0,046 (0,129)
ObIntransCosts	0,081	(0,108)	ObSkilledPersonel	-0,274[*] (0,106)
ObAmortisation	-0,120	(0,120)	ObEquipment	0,441[*] (0,180)
ObYield	-0,243⁺	(0,131)	ObInnoClient	0,380^{**} (0,104)
ObSubstitution	0,122	(0,112)	ObInnoSupplier	0,104 (0,175)
ObTecREalisation	0,020	(0,127)	ObMarketDominance	-0,117 (0,116)
ObMarketChances	0,259⁺	(0,141)	ObPubFunding	0,013 (0,102)
ObTecInfo	0,222	(0,238)	ObAdministration	0,018 (0,106)
ObMarketInfo	-0,364⁺	(0,197)	ObNonuniReg	-0,026 (0,140)
ObInternResist	0,056	(0,175)	ObRestrictLaws	0,051 (0,114)
ObCoopPartner	-0,121	(0,101)		
ObInsideCapital	0,172	(0,131)	Konstante	2,491 ^{**} (0,062)
Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F= 2,980 ^{**} , Anzahl der Beobachtungen n=83, R ² =0,175, korr. R ² = 0,116. ^{**} , [*] , ⁺ geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder.				

Tab. 173: Effekte von Innovationshemmnissen auf den Nachhaltigkeitseffekt

Ergebnisse der binären logistischen Regressionsanalyse				
Abhängige Variable: EastWest				
1 Unternehmensstandort in Ostdeutschland 0 Unternehmensstandort in Westdeutschland				
Unabhängige Variablen				
ObHighCosts	0,622**	(0,161)	ObOutsideCapital	-0,389* (0,187)
ObIntransCosts	-0,222	(0,176)	ObSkilledPersonel	0,379** (0,130)
ObAmortisation	0,252	(0,170)	ObEquipment	-0,137 (0,221)
ObYield	0,085	(0,175))	ObInnoClient	0,224 (0,155)
ObSubstitution	-0,514**	(0,160)	ObInnoSupplier	-0,290 (0,212)
ObTecREalisation	-0,475*	(0,213)	ObMarketDominance	0,680** (0,162)
ObMarketChances	-0,427*	(0,196)	ObPubFunding	-0,539** (0,176)
ObTecInfo	-0,101	(0,313)	ObAdministration	0,118 (0,167)
ObMarketInfo	-0,442	(0,291)	ObNonuniReg	0,414* (0,195)
ObInternResist	0,054	(0,235)	ObRestrictLaws	-0,486** (0,166)
ObCoopPartner	0,588**	(0,182)		
ObInsideCapital	0,635**	(0,183)	Konstante	-1,615** (0,100)

Binäre logistische Regression, berichtet Odds Ratios, Standardfehler in Klammern, Anzahl der Beobachtungen n=450, Chi² (22) =146**, Nagelkerkes R²=0,119. +, *, ** geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder. Die Odds Ratios metrischer Variablen wurden für die jeweiligen Mittelwerte kalkuliert.

Tab. 174: Innovationshemmnisse ostdeutscher Unternehmen

Ergebnisse der binären logistischen Regressionsanalyse				
Abhängige Variable: EastWest				
1 Unternehmensstandort in Ostdeutschland 0 Unternehmensstandort in Westdeutschland				
Unabhängige Variablen				
Size	0,237*	(0,099)	TrigLaws	0,585* (0,277)
Age	-0,027**	(0,007)	TrigPubFund	-0,265 (0,328)
ExportRatio	-0,172	(0,115)	TrigDemand	0,398 (0,329)
Academics	-0,007	(0,005)	TrigCommit	-0,298 (0,326)
BoundarySpanning	0,200	(0,195)	TrigShareholder	0,222 (0,336)
Zentralität	-0,389**	(0,100)	TrigImage	-0,337 (0,367)
			TrigTecDev	0,092 (0,312)
Coop	0,832**	(0,274)	TrigOrgDev	0,105 (0,289)
PublicFunding	1,062*	(0,421)	Konstante	-1,387* (0,651)

Binäre logistische Regression, berichtet Odds Ratios, Standardfehler in Klammern, Anzahl der Beobachtungen n=153 Chi² (16) = 73,370**, Nagelkerkes R²=0,205. +, *, ** geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder. Die Odds Ratios metrischer Variablen wurden für die jeweiligen Mittelwerte kalkuliert.

Tab. 175: Innovationsauslöser ostdeutscher Unternehmen

A.5 Kooperationsnetzwerke

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse				
Abhängige Variable: Adoption				
Grad der Adoption einer Neuerung durch ein Unternehmen				
5er-Skala mit 0=nicht eingeführt, 1=teilweise eingeführt bis 4=vollständig eingeführt				
Unabhängige Variablen				
<i>Kooperationspartner</i>		Competitors	-0,083	(0,249)
Clients	-0,089 (0,226)	Companies	0,697**	(0,258)
Endclients	-0,067 (0,243)	Universities	0,509*	(0,208)
SuppliersComp	0,881** (0,254)	PrivateRD	0,562*	(0,256)
SuppliersMat	0,017 (0,201)	Konstante	2,542**	(0,213)
DiffSectors	0,882** (0,300)			
Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F=12,715**, Anzahl der Beobachtungen n=31, R ² =0,501, korr. R ² =0,462. +, *, ** geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder.				

Tab. 176: Einfluss der Kooperationsnetzwerke auf die Adoptionsbereitschaft von Unternehmen

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse				
Abhängige Variable: Diffusion				
Anteil des durch inkrementelle Innovationen generierten Umsatzes am Gesamtumsatz der Unternehmen				
Unabhängige Variablen				
<i>Kooperationspartner</i>		Competitors	0,114	(0,241)
Clients	-1,077** (0,187)	Companies	0,005	(0,167)
Endclients	-0,234 (0,212)	Universities	0,382*	(0,170)
SuppliersComp	-0,295 (0,221)	PrivateRD	-1,543**	(0,185)
SuppliersMat	0,257+ (0,137)	Konstante	1,631**	(0,151)
DiffSectors	-0,333 (0,284)			
Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F= 21,242 **, Anzahl der Beobachtungen n=13, R ² =0,820, korr. R ² =0,781. +, *, ** geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder.				

Tab. 177: Einfluss der Kooperationspartner auf die Diffusionsgeschwindigkeit von Innovationen

Ergebnisse der binären logistischen Regressionsanalyse				
Abhängige Variable: Innovativ				
1 Erfolgreiche Einführung einer Innovation auf dem Markt oder im Unternehmen im Untersuchungszeitraum				
0 keine erfolgreiche Einführung einer Innovation im Untersuchungszeitraum				
Unabhängige Variablen				
<i>Kooperationspartner</i>		DiffSectors	-0,339	(0,910)
Clients	-0,844 (0,616)	Universities	-2,053**	(0,696)
Endclients	1,492+ (0,877)	PrivateRD	-1,313	(0,846)
SuppliersComp	1,748* (0,797)	Konstante	2,973**	(0,670)
SuppliersMat	0,073 (0,684)			
Binäre logistische Regression, berichtet Odds Ratios, Standardfehler in Klammern, Anzahl der Beobachtungen n=44, Chi ² (7) =24,986**, Nagelkerkes R ² =0,261. +, *, ** geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder. Die Odds Ratios metrischer Variablen wurden für die jeweiligen Mittelwerte kalkuliert.				

Tab. 178: Bedeutung der Kooperationspartner für Innovatoren

Ergebnisse der binären logistischen Regressionsanalyse			
Abhängige Variable: Ecolnno			
1 Innovation mit mittlerem bis starkem Nachhaltigkeitseffekt in wenigstens einer der Kategorien			
0 Innovation mit nur geringem oder keinem nachhaltigen Effekt			
Unabhängige Variablen			
<i>Kooperationspartner</i>		Competitors	0,820 (0,665)
Clients	-2,192** (0,769)	Companies	-0,268 (0,744)
Endclients	1,671* (0,845)	Universities	1,019 (0,736)
SuppliersComp	-0,306 (0,634)	PrivateRD	-0,478 (0,666)
SuppliersMat	0,962 (0,795)		
DiffSectors	-0,273 (0,696)	Konstante	1,613** (0,561)
Binäre logistische Regression, berichtet Odds Ratios, Standardfehler in Klammern, Anzahl der Beobachtungen n=32, Chi ² (9)=15,146**, Nagelkerkes R ² =0,193. +, *, ** geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder. Die Odds Ratios metrischer Variablen wurden für die jeweiligen Mittelwerte kalkuliert.			

Tab. 179: Bedeutung der Kooperationspartner für nachhaltige Innovatoren

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse				
Abhängige Variable: PD_Sales				
Anteil des durch Produktinnovationen generierten Umsatzes am Gesamtumsatz				
Unabhängige Variablen				
<i>Kooperationspartner</i>			Competitors	0,217 (0,876)
Clients	0,274	(0,898)	Companies	-0,825 (0,882)
Endclients	-0,453	(0,952)	Universities	-1,552* (0,893)
SuppliersComp	1,761*	(0,887)	PrivateRD	3,615** (1,050)
SuppliersMat	-0,395	(0,708)		
DiffSectors	3,420**	(1,271)	Konstante	2,415** (0,737)
Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F= 4,393**, Anzahl der Beobachtungen n=19, R ² =0,375, korr. R ² =0,289. +, *, ** geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder.				

Tab. 180: Kooperationspartner und ökonomischer Erfolg von Produktinnovationen

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse				
Abhängige Variable: PCRed				
Anteil des durch Prozessinnovationen erzielten Kostenreduktionsanteils an den gesamten Stückkosten				
Unabhängige Variablen				
<i>Kooperationspartner</i>			Universities	-3,750** (0,998)
Endclients	2,250*	(0,998)	PrivateRD	5,400** (1,031)
SuppliersComp	5,600**	(1,314)		
SuppliersMat	-9,200**	(1,503)	Konstante	5,650** (0,855)
Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F= 4,831 **, Anzahl der Beobachtungen n=19, R ² =0,397, korr. R ² =0,315. +, *, ** geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder.				

Tab. 181: Kooperationspartner und ökonomischer Erfolg kostenreduzierender Prozessinnovationen

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse				
Abhängige Variable: PCQuali				
Anteil des durch qualitätsverbessernde Prozessinnovationen generierten Umsatzes am Gesamtumsatz				
Unabhängige Variablen				
<i>Kooperationspartner</i>			Competitors	1,193 (0,864)
Clients	-0,090	(1,045)	Companies	-4,917** (0,998)
Endclients	2,635*	(1,117)	Universities	1,254 (0,871)
SuppliersComp	-0,383	(0,789)	PrivateRD	-1,194 (1,084)
SuppliersMat	1,300	(1,054)		
DiffSectors	-0,391	(1,083)	Konstante	3,949** (0,945)
Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F= 4,831 **, Anzahl der Beobachtungen n=19, R ² =0,397, korr. R ² =0,315. +, *, ** geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder.				

Tab. 182: Kooperationspartner und ökonomischer Erfolg qualitätsverbessernder Prozessinnovationen

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse			
Abhängige Variable: InnoDegree Neuigkeitsgrad von Produktinnovationen 1=inkrementelle Innovationen, 2=Sortimentsneuheiten, 3=Marktneuheiten, = radikale Innovationen			
Unabhängige Variablen			
<i>Kooperationspartner</i>		Competitors	0,353 (0,406)
Clients	0,199 (0,337)	Companies	0,526⁺ (0,293)
Endclients	0,296 (0,375)	Universities	0,799^{**} (0,295)
SuppliersComp	-0,813[*] (0,390)	PrivateRD	-0,493 (0,347)
SuppliersMat	0,148 (0,230)		
DiffSectors	-0,365 (0,472)	Konstante	2,460 ^{**} (0,284)
Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F= 3,391 **, Anzahl der Beobachtungen n=14, R ² =0,399, korr. R ² =0,281. +, *, ** geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder.			

Tab. 183: Relevanz der Kooperationspartner für den Neuigkeitsgrad von Immobilien

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse			
Abhängige Variable: Greening Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen, 0=kein Effekt, 1=geringer Effekt, 2=mittlerer Effekt, 3=starker Effekt			
Unabhängige Variablen			
<i>Kooperationspartner</i>		Competitors	0,064 (0,108)
Clients	0,192 (0,153)	Companies	0,365^{**} (0,127)
Endclients	-0,220 (0,141)	Universities	0,599^{**} (0,109)
SuppliersComp	0,198⁺ (0,111)	PrivateRD	-0,012 (0,149)
SuppliersMat	0,047 (0,117)		
DiffSectors	0,422^{**} (0,120)	Konstante	2,134 ^{**} (0,100)
Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F= 8,268 **, Anzahl der Beobachtungen n=29, R ² =0,412, korr. R ² =0,363. +, *, ** geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder.			

Tab. 184: Relevanz der Kooperationspartner für den Nachhaltigkeitseffekt von Innovationen

A.6 Ökonomischer Erfolg nachhaltiger Innovatoren

Ergebnisse der binären logistischen Regressionsanalyse				
Abhängige Variable: Ecolnno				
1 Innovation mit mittlerem bis starkem Nachhaltigkeitseffekt in wenigstens einer Kategorie				
0 Innovation mit nur geringem oder keinem nachhaltigen Effekt				
Unabhängige Variablen				
Diffusion	0,528**	(0,186)	InnoRadical_all	0,991+ (0,589)
PD_Ratio	1,325**	(0,406)		
MarketInno	0,045**	(0,017)	Konstante	-2,576** (1,103)
Binäre logistische Regression, berichtet Odds Ratios, Standardfehler in Klammern, Anzahl der Beobachtungen n=82, Chi ² (4) = 45,999**, Nagelkerkes R ² =0,262. +, *, ** geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder. Die Odds Ratios metrischer Variablen wurden für die jeweiligen Mittelwerte kalkuliert.				

Tab. 185: Ökonomisches Potential von Nachhaltigkeitsinnovationen

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse				
Abhängige Variable: Founder				
Anteil der neugegründeten Unternehmen an der Gesamtanzahl der Unternehmen in %				
Unabhängige Variablen				
ObHighCosts	-0,036**	(0,013)	ObOutsideCapital	-0,012 (0,015)
ObIntransCosts	0,018	(0,014)	ObSkilledPersonel	0,014 (0,011)
ObAmortisation	0,019	(0,014)	ObEquipment	-0,011 (0,019)
ObYield	-0,044**	(0,014)	ObInnoClient	0,004 (0,013)
ObSubstitution	0,009	(0,012)	ObInnoSupplier	-0,029+ (0,017)
ObTecREalisation	0,014	(0,015)	ObMarketDominance	-0,009 (0,014)
ObMarketChances	-0,030*	(0,015)	ObPubFunding	-0,007 (0,014)
ObTecInfo	-0,033	(0,025)	ObAdministration	0,017 (0,013)
ObMarketInfo	-0,012	(0,022)	ObNonuniReg	0,017 (0,016)
ObInternResist	-0,053**	(0,020)	ObRestrictLaws	-0,015 (0,013)
ObCoopPartner	0,029+	(0,016)		
ObInsideCapital	0,071**	(0,016)	Konstante	0,044** (0,008)
Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F= 3,494**, Anzahl der Beobachtungen n=472, R ² =0,040, korr. R ² =0,028. +, *, ** geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder				

Tab. 186: Innovationshemmnisse neugegründeter Unternehmen

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse				
Abhängige Variable: Founder				
Anteil der neugegründeten Unternehmen an der Gesamtanzahl der Unternehmen in %				
Unabhängige Variablen				
Coop	0,007	(0,014)	TrigDemand	0,020 (0,014)
			TrigShareholder	0,047** (0,014)
PublicFunding	-0,040*	(0,021)	TrigImage	0,015 (0,017)
			TrigTecDev	-0,004 (0,013)
TrigLaws	-0,038**	(0,013)	TrigOrgDev	-0,004 (0,014)
TrigPubSub	0,048**	(0,016)		
TrigCommit	0,006	(0,014)	Konstante	-0,005 (0,020)
Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F= 6,173**, Anzahl der Beobachtungen n=54, R ² =0,151, korr. R ² =0,126. +, *, ** geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder				

Tab. 187: Innovationsauslöser neugegründeter Unternehmen

Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse					
Abhängige Variable: Founder					
Anteil der neugegründeten Unternehmen an der Gesamtanzahl der Unternehmen in %					
Unabhängige Variablen					
PDSales	0,018*	(0,008)	Greening	0,026	(0,023)
Adoption	-0,049*	(0,014)	InnoDegree	-0,005	(0,019)
Diffusion	0,002	(0,012)			
MarketInno	0,011	(0,010)	(Konstante)	0,089	(0,071)
Lineare Regression, berichtet Regressionskoeffizienten, Standardfehler in Klammern, F= 3,714**, Anzahl der Beobachtungen n=160, R ² =0,056, korr. R ² =0,041. +, *, ** geben jeweils die Signifikanz auf der 10%, 5% und 1% Ebene wieder					

Tab. 188: Innovationspotential neugegründeter Unternehmen

Lebenslauf

"Der Lebenslauf ist in der Online-Version aus Gründen des Datenschutzes nicht enthalten".

