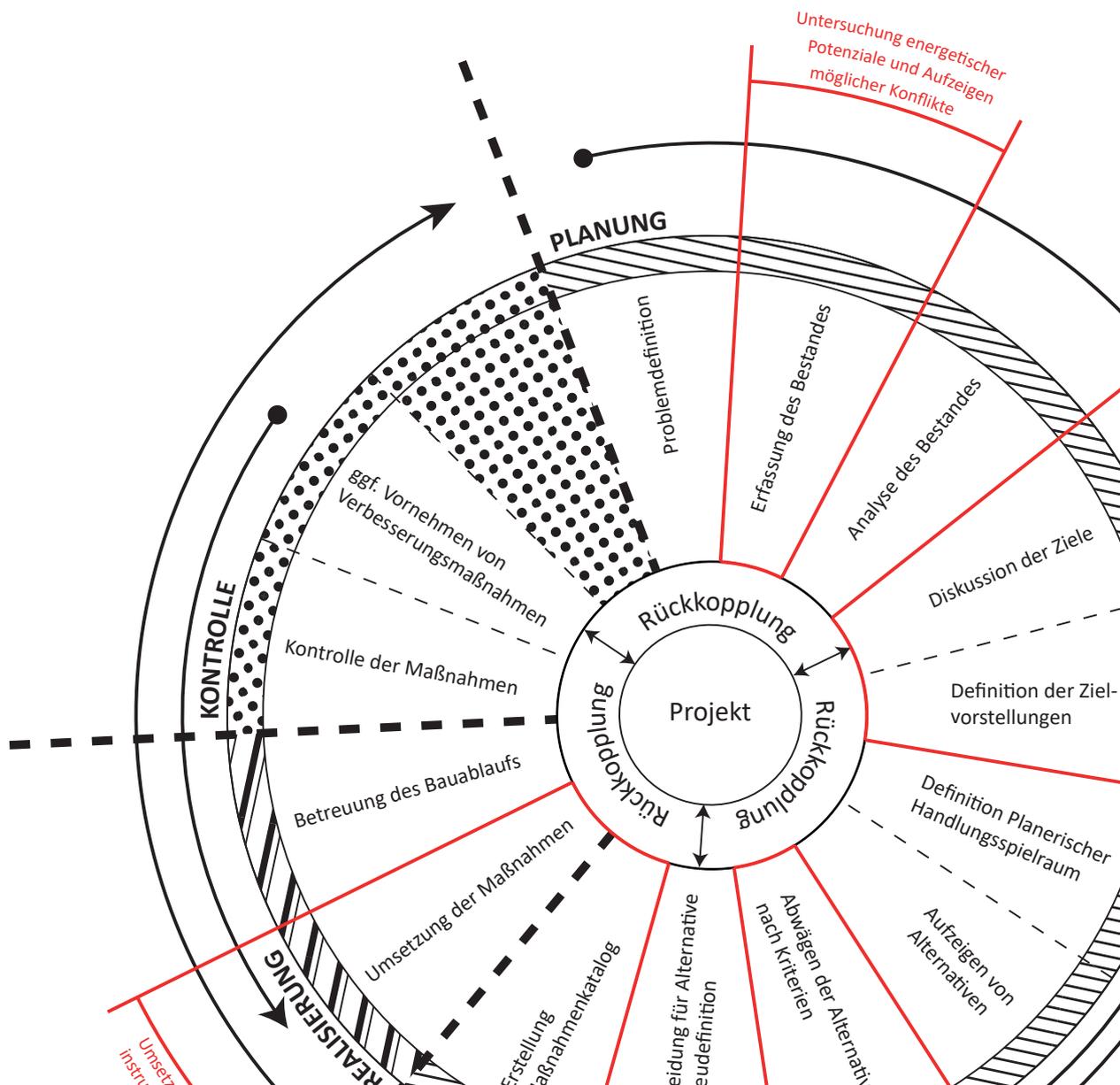




Katharina Simon

Implementierung der Solarenergie in den städtebaulichen Planungs- und Entwurfsprozess

Eine Evaluierung der Methoden, Instrumente, Werkzeuge und Akteurskonstellationen als studienbegleitende Entwurfshilfe



Die Dissertation kann wie folgt zitiert werden:

urn:nbn:de:hbz:468-20180222-111034-5

[<http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=urn%3Anbn%3Ade%3Ahbz%3A468-20180222-111034-5>]



Bergische Universität Wuppertal
Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen
Lehrgebiet Städtebau

Implementierung der Solarenergie in den städtebaulichen Planungs- und Entwurfsprozess

Eine Evaluierung der Methoden, Instrumente, Werkzeuge und Akteurs-
konstellationen als studienbegleitende Entwurfshilfe

Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades Doktor-Ingenieurin (Dr.-Ing.)
vorgelegt von Katharina Simon, M. Sc. Arch.

Gutachter der Dissertation:
Prof. Dr.- Ing. Tanja Siems
Prof. Dr.- Ing. Felix Huber

Vorsitz der Prüfungskommission:
Prof. Dr.- Ing. Karl Schwalbenhofer

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen der Bergischen Universität Wuppertal genehmigten Dissertation. Die Dissertation wurde bei der Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen der Bergischen Universität Wuppertal eingereicht. Die Disputation fand am 04.04.2017 statt.

Vorwort

Die Optimierung von städtebaulichen und räumlichen Planungsprozessen wurde in Fachkreisen bereits hinreichend erörtert, doch konnte bis heute bei diesem äußerst komplexen Thema kein Konsens gefunden werden. Die Betrachtung der Optimierung von Planungsprozessen bezieht sich häufig rein auf eine architektonische Ebene und die dabei angenommenen Rahmenbedingungen lassen sich nicht zwangsläufig auf den städtebaulichen Maßstab übertragen. Um den städtebaulichen Planungsprozess in seiner Komplexität an Studierende und Planende weitergeben zu können, werden in Zukunft andere Arten eines Vermittlungsprozesses notwendig sein.

Gleichermaßen verhält es sich mit der Forschung um die Implementierung der Solarenergie. In den letzten Jahren wurden zahlreiche gebäudebezogene Lösungsstrategien entwickelt. Geht es darum, speziell die Solarenergie im städtebaulichen Kontext zu betrachten, lässt sich klar feststellen, dass das Thema Solarenergie meist nur als ein Teilaspekt und nicht als integrales Prinzip in Forschungsprojekten gesehen wird. Die Verbindung beider Bereiche, d.h. die Betrachtung der Planungs- und Entwurfsprozesse einerseits und die Integration der Solarenergie im städtebaulichen Maßstab andererseits sind weitestgehend nicht erforscht. Frau Katharina Simon stellt die Hypothese auf, dass es innerhalb des stadtplanerischen Prozesses noch zahlreiche Defizite bei der Implementierung der Solarenergie auf städtebaulicher Ebene gibt. Der derzeitige übergeordnete Forschungsstand, welcher von Frau Simon in ihrer Arbeit aufgezeigt wird, unterstützt diese aufgestellte Hypothese für die folgende Untersuchung.

Die vorliegende wissenschaftliche Abhandlung „Implementierung der Solarenergie in den städtebaulichen Planungs- und Entwurfsprozess: Eine Evaluierung der Methoden, Instrumente, Werkzeuge und Akteurskonstellationen als studienbegleitende Entwurfshilfe“ trägt einen äußerst wichtigen und ganzheitlichen Beitrag dazu bei. Der Forschungsansatz zeichnet sich besonders durch seine praktische Anwendbarkeit für die Integration von Solarenergie im städtebaulichen Kontext aus. Die Dissertation legt klar die derzeitigen Defizite dieser Thematik in der herkömmlichen Hochschullehre und die daraus resultierenden Mängel in der städtebaulichen Planung dar. Die Arbeit besticht hierbei durch ihre außerordentlich umfangreiche, gehaltvolle, sehr sorgfältig und methodisch versiert durchgeführte Untersuchung. Zum Verständnis der Herleitung und der weiteren Ausarbeitung der Dissertationsarbeit tragen die von der Autorin eingesetzten und eigens erarbeiteten Darstellungs- und Vermittlungsmethoden zur präzisen Veranschaulichung der zu untersuchenden Materie bei.

Die Untersuchung geht von dem Leitgedanken aus, dass möglichst frühzeitig das Wissen zum Umgang mit Solarenergie vermittelt werden sollte, welches durch eine detaillierte Aufschlüsselung des vielschichtigen Planungsprozesses im Umgang mit der Solarenergie im städtebaulichen Kontext unterstützt werden kann. Dies geschieht mithilfe des von Katharina Simon entwickelten systematisierten Planungsmodells mit dem Namen SysMo.Solar. Das Ziel der wissenschaftlichen Arbeit besteht darin, das Verständnis für den Einsatz der Solarenergie im Entwurfsprozess auf städtebaulicher Ebene zu fördern. Dies geschieht in der vorliegenden Untersuchung durch die detaillierte Unterteilung des komplexen Planungsprozesses in die wichtigsten Planungsphasen. Darüber hinaus erfolgt eine systematisierte Gliederung dieses Planungsprozesses durch das Aufzeigen der formellen und informellen Instrumente, der Ausführung

der relevanten anzuwendenden Werkzeuge sowie die Darstellung der verschiedensten Akteurskonstellationen, die während des gesamten Prozesses auftreten können. Dabei werden alle relevanten Bausteine intensiv analysiert, evaluiert und darauf folgend optimiert.

Die daraus gewonnenen Ergebnisse werden mithilfe von Handlungsempfehlung für den Umgang mit der Integration von Solarenergie in den städtebaulichen Planungsprozess aufgezeigt und in der Lernplattform SysMo.Solar als eigene Methode von der Autorin weiterentwickelt. Das Ergebnis dieser wissenschaftlichen Untersuchung spiegelt sich in der interaktiven Lernplattform wider. Diese von Frau Simon entwickelte E-Learning-Plattform SysMo.Solar bildet eine sehr gute Lern- und Studiergrundlage für Studierende und Planende, welche das systematisierte Planungsmodell im Prozess konkret veranschaulicht. Das SysMo.Solar hat zur Aufgabe, Studierende während ihrer Entwurfsprojektaufgaben mit unterstützenden Inhalten bei der Entwicklung dieser Projekte zu begleiten. Mithilfe der SysMo.Solar E-Learning-Plattform als Vermittlungsbasis kann die Wissenslücke im Umgang mit der Solarenergie im städtebaulichen Kontext frühzeitig geschlossen werden.

Die Dissertation ist wissenschaftlich beachtenswert und die Fähigkeit zur selbstständigen Forschung und angemessener Darstellung der Forschungsergebnisse werden durch Frau Katharina Simon in der gesamten Arbeit umfassend belegt. Diese herausragende Arbeit bietet sehr wichtige Kenntnisse im Bereich der Vermittlung von städtebaulichen Planungsprozessen und kann der Fachöffentlichkeit sowie darüber hinaus zum Lesen sehr empfohlen werden.

Tanja Siems

Wuppertal, im Juni 2017

Danksagung

Mein außerordentlicher Dank gilt meiner Mentorin, Prof. Dr.-Ing. Tanja Siems, für die Betreuung dieser Arbeit und die zahlreichen anregenden Diskussionen sowie zielführenden Ratschläge während der Entstehungsphase. Herrn Prof. Dr.-Ing. Felix Huber danke ich für die Bereitschaft, diese Arbeit als Zweitgutachter zu begleiten.

Bei den Forschungspartnern bedanke ich mich für den fachlichen Austausch. Allen ehemaligen und anwesenden Mitarbeitern des Lehrstuhls Städtebau danke ich für die nette Arbeitsatmosphäre und den Austausch interessanter Gedankengänge.

Mein persönlicher Dank gilt meiner Familie, die mir immer unterstützend zur Seite gestanden ist.

Kurzfassung

Im Mittelpunkt dieser Arbeit steht die stadtplanerische und entwerferische Auseinandersetzung mit der Solarenergie im städtebaulichen Kontext. Ausgehend von der Tatsache, dass es heutzutage noch zahlreiche Defizite bei der Implementierung der Solarenergie auf städtischer Ebene gibt, soll untersucht werden, welche Barrieren und Hemmnisse dafür verantwortlich sind. Das Ziel dieser Untersuchung ist die Evaluierung des stadtplanerischen Prozesses und die Entwicklung geeigneter Strategien, welche die Verbreitung der Solarenergie in Zukunft stärken können.

Diese Arbeit ist auf drei Thesen aufgebaut, die gleichzeitig den strukturellen Aufbau bilden. Ausgehend von dem Leitgedanken, dass möglichst frühzeitig das Wissen zum Umgang mit Solarenergie vermittelt werden sollte, wird im ersten Teil evaluiert, wie der aktuelle Vermittlungsstand zur Solarenergie im städtebaulichen Kontext an deutschen Hochschulen aussieht. Bereits vorhandene Kurse werden mithilfe von Umfragen und Interviews ermittelt, mit dem Ergebnis, dass auf Gebäudeebene ein fundiertes Wissen bereits vorhanden ist, die großmaßstäbliche Betrachtung allerdings nur marginal vermittelt wird. Meist wird die Thematik der solaren Einbindung nur peripher während der städtebaulichen Entwurfsaufgaben behandelt. Der Hauptgrund dafür liegt in der kurzen Studiendauer der in Frage kommenden Studiengänge. Eine alternative Vermittlungsmethode für diesen spezifischen Teilbereich der Planung wird gewünscht.

Auf dem im ersten Teil ersichtlichen Defizit aufbauend versucht der zweite Teil dieser Arbeit, den Stadtplanungs- und Entwurfsprozess mit allen relevanten Bausteinen zu evaluieren. Das Ziel dieser Untersuchung ist die detaillierte Aufschlüsselung des vielschichtigen Planungsprozesses nach Planungsphasen, Akteuren, Werkzeugen sowie formellen und informellen Instrumenten. Die methodische Grundlage dieser Untersuchung bildet eine ausgiebige Literatur- und Richtlinienrecherche, begleitet von Umfragen zu städtebaulichen Planungsmethoden sowie die Evaluierung geeigneter Softwaretools zur Bestimmung der solaren Potenziale. Abgerundet wird die Untersuchung durch die eigens entwickelten visuellen Darstellungen, in Form von Grafiken und Schaubildern, welche die teils recht komplexen Sachinhalte anschaulich und verständlich darstellen sollen. Die Betrachtung und Bewertung dieser Einzelbausteine erlaubt es, Rückschlüsse auf die Erstellung eines systematisierten Planungsmodells, kurz SysMo.Solar, zu ziehen.

Das SysMo.Solar fasst im dritten Teil dieser Arbeit die wichtigsten, im Hinblick auf die Implementierung der Solarenergie evaluierten, Bausteine zusammen und ordnet diese den Planungsphasen in einem Modell zu. Begleitet von Umsetzungsbeispielen aus der Praxis werden auf diese Weise die Abläufe im Stadtplanungs- und Entwurfsprozess sowie etwaige Wechselwirkungen zwischen den Phasen deutlich. Des Weiteren ist die Diskussion der stadtstrukturellen Eigenschaften in Bezug auf Solarenergie ein Ziel. Da ein städtebaulicher Entwurf nicht allein auf ein Kriterium hin geplant werden kann, werden die solaren Kriterien den Nachhaltigkeitskriterien gegenübergestellt und bewertet. Bei dieser Untersuchung lässt sich feststellen, dass die Zielsetzung der meisten Solar- und Nachhaltigkeitskriterien deckungsgleich ist.

Das SysMo.Solar hat zur Aufgabe, Studierende während ihrer Entwurfsaufgaben mit Rat zu begleiten. Dank der E-Learning-Plattform, als Vermittlungsbasis, kann die Wissenslücke zum Umgang mit Solarenergie im städtebaulichen Kontext frühzeitig geschlossen werden.

Abstract

The focus of this dissertation is the urban planning and design-related engagement with solar energy in the context of urban development. Taking as a starting point the fact that nowadays there are still numerous shortcomings in the implementation of solar energy at the urban level, the objective is to research what barriers and constraints are to blame for this situation. The aim of this study is to evaluate the process of urban planning and to develop suitable strategies which can accelerate the spread of solar energy in the future.

This dissertation is based on three theses which simultaneously form its structural design. Starting from the guiding idea that knowledge about implementing solar energy should be conveyed as soon as possible, the first part assesses the current status of knowledge transfer concerning solar energy in the urban development context at German universities. Existing courses have been examined with the aid of surveys and interviews, revealing that although sound knowledge is already available at the level of solar energy in buildings, a more large-scale overview is only being marginally conveyed to students. Usually, the subject of solar integration is only addressed on the periphery during urban development design assignments. The main reason for this is the short duration of the relevant courses of study. It would thus be desirable to introduce an alternative method of passing on knowledge concerning this specific subarea of the planning process.

Based on the deficiencies revealed in the first part, the second part of this dissertation endeavours to evaluate the urban planning and design process together with all its relevant components. The aim of this research is the detailed decoding of the multilayered planning process by planning phases, stakeholders, tools, as well as by formal and informal instruments. The methodical basis of this study is extensive research into literature and guidelines, accompanied by surveys on urban development planning methods as well as the evaluation of suitable software tools for determining solar potentials. The analysis is rounded off with visual representations developed by the author, in the form of graphics and diagrams, which are intended to depict the factual content – some of which is extremely complex – in a clear, comprehensible way. The consideration and assessment of these individual components make it possible to draw conclusions concerning the creation of a systematised planning model, called ‘SysMo.Solar’.

In the third part of this dissertation, SysMo.Solar brings together the most important components evaluated regarding the implementation of solar energy, and assigns them to the individual planning phases in a model. Accompanied by examples of implementation from practical experience, the sequences in the urban planning and design process as well as any interdependencies between the phases thus become clear. An additional objective is the discussion of the urban-structural features relating to solar energy. As the design of urban development projects cannot be planned in alignment with only one criterion, the solar criteria are compared to the sustainability criteria and assessed. This analysis makes it possible to establish that the aims of most solar and sustainability criteria are congruent with one another.

The task of SysMo.Solar is to support students with advice throughout their design assignments. Thanks to the e-learning platform as a basis for knowledge transfer, it is possible to fill the gaps in knowledge concerning the implementation of solar energy in the urban development context at an early stage.

Abrégé

La réflexion urbanistique et conceptuelle au sujet de l'énergie solaire dans le contexte urbain s'inscrit au cœur de ce mémoire. Il s'agit de déterminer quels sont les obstacles et barrières responsables des nombreux déficits qui se maintiennent, aujourd'hui, dans la mise en œuvre de l'énergie solaire au niveau urbain. L'objectif de cette enquête est d'évaluer le processus urbanistique et l'élaboration de stratégies adaptées susceptibles de renforcer la propagation de l'énergie solaire à l'avenir.

Ce mémoire repose sur trois thèses qui en forment, en même temps, la structure. La première partie cherche à établir l'état actuel de l'enseignement de l'énergie solaire dans le contexte urbain au sein des établissements d'enseignement supérieur allemands, en partant de l'idée directrice qu'il est nécessaire de transmettre, le plus tôt possible, les connaissances relatives à la gestion de cette énergie. Des sondages et des interviews permettent de déterminer les cours déjà existants ; le résultat indique que les connaissances concernant les bâtiments sont déjà solides mais que l'enseignement en vue d'une intégration à grande échelle est seulement marginal. La plupart du temps, le sujet de l'intégration de l'énergie solaire est traité uniquement de façon périphérique dans les projets d'urbanisme. La raison principale en est la courte durée des filières d'études concernées. Il serait souhaitable d'introduire d'une méthode alternative d'enseignement dans ce domaine spécifique de la planification.

La deuxième partie de ce mémoire tente d'évaluer le processus urbanistique et conceptuel avec tous les modules pertinents, en se basant sur le déficit mis en évidence dans la première partie. L'objectif de cette enquête est d'obtenir une catégorisation détaillée du processus complexe de planification en phases d'études, acteurs, outils et instruments formels et informels. Une recherche approfondie d'ouvrages spécialisés et de directives, accompagnée de sondages sur les méthodes de planification urbaine ainsi que l'évaluation d'outils logiciels adéquats servant à déterminer les potentiels de l'énergie solaire, représentent la base méthodologique de cette enquête. L'enquête est complétée par des représentations visuelles, développées par l'auteur, sous forme de graphiques et de diagrammes, qui mettent en évidence de manière claire et compréhensible les contenus parfois très complexes. La considération et l'évaluation de chacun de ces modules fournissent des indications sur la mise au point d'un modèle systématique de planification appelé SysMo.Solar.

Dans la troisième partie de ce mémoire, le SysMo.Solar regroupe les principaux modules évalués du point de vue de la mise en œuvre de l'énergie solaire et les attribue, dans un modèle, aux phases de planification. De quoi permettre de faire ressortir, avec des exemples d'application provenant de la pratique, les opérations du processus de planification urbaine et de conception ainsi que les interactions éventuelles entre les phases. En outre, l'un des objectifs est de discuter des caractéristiques structurelles urbanistiques en matière d'énergie solaire. Les critères solaires sont comparés aux critères de durabilité et évalués par rapport à ceux-ci, étant donné que la planification d'un projet urbain ne saurait reposer sur un critère unique. Cette enquête permet de constater que les buts visés par la plupart des critères solaires et critères de durabilité se recourent.

Le rôle du SysMo.Solar est d'assister les étudiants durant l'élaboration de leurs projets. Grâce à la plate-forme de formation en ligne comme base d'enseignement, il est possible de remédier suffisamment tôt à la lacune de connaissances concernant la gestion de l'énergie solaire dans le contexte urbain.

Abkürzungsverzeichnis

Allgemein

CP	Credit Points
SysMo.Solar	Systematisiertes Planungsmodell für Solarenergie (Eigennamen)

Energie

A/V	Fläche-zu-Volumen-Verhältnis
BHKW	Blockheizkraftwerk
PV	Photovoltaik
ST	Solarthermie

Einheiten

kWh/(m ² a)	Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr
kWhp	Kilowattstunden-Peak
MWp	Megawatt -Peak

Städtebau/ Stadtplanung

B-Plan	Bebauungsplan
BMZ	Baumassenzahl
BROP	Bundesraumordnungsprogramm
ENP	Energienutzungsplan
FNP	Flächennutzungsplan
GFZ	Geschoßflächenzahl
GIS	Geoinformationssystem
GRZ	Grundflächenzahl
LEP	Landesentwicklungsplan
LEPro	Landesentwicklungsprogramm
ROG	Raumordnungsgesetz
StEP	Stadtentwicklungsplan
TÖB	Träger öffentlicher Belange

Baugebiete

WR	reines Wohngebiet
WA	allgemeines Wohngebiet
MI	Mischgebiet
MK	Kerngebiet
GE	Gewerbegebiet
GI	Industriegebiet
SO	Sondergebiet

Gesetze und Richtlinien

BauGB	Baugesetzbuch
BauNVO	Baunutzungsverordnung
EEG	Gesetz für den Ausbau Erneuerbarer Energien
EEWärmeG	Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich
EnEG	Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden
EnEV	Energieeinsparverordnung
GG	Grundgesetz
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
LBO	Landesbauordnung
LPlG	Landesplanungsgesetz
ROG	Raumordnungsgesetz
RPW	Richtlinie für Planungswettbewerbe
VOB	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	I
Danksagung.....	III
Kurzfassung.....	V
Abstract.....	VI
Abrégé.....	VII
Abkürzungsverzeichnis.....	VIII

1. Einleitung.....	1
1.1. Hintergrund der Arbeit.....	2
1.2. Herleitung der Thematik.....	2
1.3. Aktueller Stand der Nutzung solarer Energien	3
1.4. Stand der Forschung.....	5
1.5. Vorarbeiten im Rahmen des Forschungsprojektes.....	6
1.6. Arbeitshypothesen.....	6
1.7. Zielsetzung	7
1.8. Beschreibung der Arbeitsmethode und Vorgehensweise	7

TEIL 1

2. Einsatz der Solarenergie in der Hochschullehre	11
2.1. Motivation und Zielvorgaben der Untersuchung.....	11
2.2. Vorgehensweise und angewandte Methoden	12
2.3. Beschreibung existierender Kurse an deutschen Hochschulen	13
2.3.1. Beschreibung und Evaluierung konkreter Module	15
2.3.2. Bachelor und Master / Diplom	16
2.3.3. Nicht-konsekutive (postgraduierte) Studiengänge.....	17
2.3.4. Promotionen.....	17
2.4. Weiter- und Fortbildungsprogramme	17
2.4.1. Umfrage zu Fort- und Weiterbildungsprogrammen.....	19
2.5. Zusammenfassung	19
2.5.1. Recherchierte Kurse.....	19
2.5.2. Vermittlungsarten und Lehrmethoden	20
2.5.3. Internationaler Vergleich	21
2.5.4. Internationale Fort- und Weiterbildungsprogramme.....	23
2.6. Zwischenfazit und Ausblick	23

TEIL 2

3. Aufgabenfelder der Stadtplanung.....	25
3.1. Planungstheoretische Ansätze	26
3.1.1. Entscheidungslogischer Ansatz.....	27
3.1.2. Inkremental-pragmatischer Ansatz.....	27
3.1.3. Systemtheoretischer Ansatz	28
3.1.4. Polit- ökonomischer Ansatz.....	28
3.1.5. Bewertende Gegenüberstellung der planungs- theoretischen Ansätze	29
3.2. Prozesse in der Stadtplanung	30
3.2.1. Planungsablauf	30
3.3. Planungstheoretische Modelle	32
3.3.1. Zusammenfassung und Einordnung der planungs- theoretischen Modelle.....	35

4. Definitionen	36
4.1. Methoden.....	36
4.2. Tools oder Werkzeuge.....	38
4.3. Instrumente	38
4.4. Akteure	40
5. Städtebauliche Instrumente	42
5.1. Eine Einordnung in das Planungssystem Deutschlands.....	42
5.2. Formelle Planungsinstrumente- öffentliches und privates	
Baurecht.....	43
5.2.1. Bauplanungsrecht	44
5.2.2. Bauordnungsrecht.....	48
5.2.3. Baunebenrecht.....	49
5.2.4. Privates Baurecht.....	52
5.2.5. Aufstellungsverfahren von Bauleitplänen.....	52
5.3. Zusammenfassung und Bewertung der formellen Instrumente.....	54
5.4. Informelle Planungsinstrumente	55
5.4.1. Bürgerbeteiligung.....	56
5.4.2. Energienutzungsplan	57
5.4.3. Stadtentwicklungsplan	60
5.5. Zwischenfazit zur Beeinflussung der Integration von	
Solarenergie durch informelle Instrumente	62
6. Akteure	63
6.1. Kommunales Entscheidungssystem.....	64
6.2. Akteurzentrierter Institutionalismus.....	65
6.3. Akteure und ihre Handlungsfelder	66
6.3.1. Akteurskonstellationen.....	67
6.3.2. Akteure bei der Planung und Umsetzung von Solarenergie	68
6.4. Kommunikationsprozesse.....	69
7. Werkzeuge	70
7.1. Softwaretools in der städtebaulichen Planungspraxis.....	70
7.2. Solartools	71
7.2.1. Bewertung ausgewählter Softwaretools	71
7.2.2. DIVA for Rhino3D	73
7.3. Solarkataster	75
7.4. Geoinformationssysteme (GIS)	76
7.5. District Energy Concept Adviser (DECA)	77
7.6. Bewertung und Ausblick der solarrelevanten Softwaretools	79
8. Methoden im städtebaulichen Planungsprozess	80
8.1. Methodisches Arbeiten	80
8.2. Die Untersuchung der Methoden	82
8.2.1. Sammlung und Erstellung eines Methodenpools	83
8.2.2. Kategorisierung der Methoden.....	83
8.2.3. Aufsetzen und Durchführen einer Umfrage	84
8.2.3.1. Auswertung der Umfrage.....	85
8.3. Einsatz der Methoden in den jeweiligen Planungsphasen.....	87

9. Kriterien eines solaren Städtebaus	89
9.1. 100 Klimaschutzsiedlungen in Nordrhein-Westfalen	90
9.2. Solarfibel Baden- Württemberg.....	93
9.3. Zertifizierungssysteme	94
9.3.1. DGNB Stadtquartiere.....	94
9.4. Definition entwurfsrelevanter Entscheidungskriterien	96
9.5. Untersuchungsgrundlage der Entscheidungskriterien	97
9.5.1. Angewandte Softwaretools.....	97

TEIL 3

10. Erstellung des systematisierten Planungsmodells für Solarenergie SysMo.Solar.....	99
10.1. Aufbau des SysMo.Solar	99
10.2. Phase 0- Projektinitiierung	101
10.3. Phase I- Situationserfassung und Bewertung	102
10.3.1. Beobachten der Situation	102
10.3.2. Sammeln vorhandener Informationen	106
10.3.3. Neugenerierung von Informationen	106
10.3.4. Resultat A aus Phase I- Situationserfassung und Bewertung	110
10.4. Phase II: Planungserforderlichkeitsprüfung.....	111
10.4.1. Erkennen und Abgrenzen von Problemen und Themen	112
10.4.2. Gegenüberstellung der Wunschvorstellungen	117
10.4.3. Problem und Themenstrukturierung sowie Eingrenzung ..	119
10.4.4. Resultat B aus Phase II- Planungserforderlichkeitsprüfung.....	122
10.5. Phase III- Zielfindung.....	124
10.5.1. Gezielte Datensammlung	125
10.5.2. Erfassung und Analyse des Bestandes	131
10.5.3. Erstellung von Wärme- und Stromdichtekarten	135
10.5.4. Diskussion der Ziele.....	136
10.5.5. Durchführung einer Machbarkeitsstudie	144
10.5.6. Resultat C aus Phase III- Zielfindung	145
10.6. Phase IV- Definition des planerischen Handlungsspielraums	146
10.6.1. Vorbereitung und Durchführung eines Wettbewerbes.....	147
10.6.2. Entwurfsmethodik- Der Weg zum Masterplan.....	150
10.6.3. Stadtstrukturelle Entwurfsentscheidungen in Relation zur Solarenergie und Nachhaltigkeit	151
10.6.4. Diskussion der Entscheidungspunkte und deren Wirkungsketten.....	154
10.6.4.1. Zonierung	154
10.6.4.2. Bebauung.....	156
10.6.4.3. Infrastruktur	168
10.6.4.4. Freiraumplanung.....	174
10.6.4.5. Zwischenfazit zur Entscheidungsfindung im Entwurfsprozess	176
10.6.5. Aufzeigen und Abwägen von Alternativen	177
10.6.6. Resultat D aus Phase IV- Definition planerischer Handlungsspielraum	180

10.7. Phase V- Planentwicklung und Ausarbeitung	181	
10.7.1. Erstellung Maßnahmenkatalog und Überprüfung der Ziele und Maßnahmen.....	182	
10.7.2. Festlegen von Teilzielen und Terminierung der Projektlaufzeit.....	182	
10.7.3. Resultat E aus Phase V- Planentwicklung und Ausarbeitung.....	185	
10.7.4. Ausschreibungsphase.....	188	
10.8. Phase VI- Betreuung des Bauablaufs	189	
10.9. Phase VII- Erfolgs- und Wirkungskontrolle	191	
10.9.1. Resultat F aus Phase VII- Erfolgs- und Wirkungskontrolle.	193	
11. Entwicklung einer E-Learning-Plattform	195	TEIL 4
11.1. Evaluierung und Einordnung eines bereits getesteten Prototyps des SysMo.Solar	195	
11.1.1. Durchführung der Veranstaltung	195	
11.1.2. Evaluierung des Seminars	195	
11.1.3. Schlussfolgerung	197	
11.2. Sender- Empfänger- Modell.....	197	
11.3. Umsetzung der E-Learning-Plattform	198	
11.4. Zwischenfazit E-Learning-Plattform	200	
12. Schlussbetrachtung und Fazit	203	TEIL 5
12.1. These I.....	203	
12.2. These II.....	206	
12.3. These III.....	206	
13. Ausblick.....	208	
14. Abbildungsverzeichnis	211	
15. Tabellenverzeichnis.....	222	
16. Literaturverzeichnis.....	223	
Erklärungen.....	233	
Anhang	235	

1. Einleitung

Architekten und Stadtplaner sind heutzutage damit betraut, nachhaltig zu bauen. Die Schaffung nachhaltiger Gebäude oder sogar Stadtquartiere stellt die Planer aber immer noch vor große Herausforderungen. Bereits im Jahr 1987 wurde im sogenannten Brundtland- Bericht „Unsere gemeinsame Zukunft“ auf die Notwendigkeit einer nachhaltigen Entwicklung hingewiesen (**vgl. Hauff 1987**). Das Ziel ist „(...) eine Entwicklung, die die Lebensqualität der gegenwärtigen Generation sichert und gleichzeitig zukünftigen Generationen die Wahlmöglichkeit zur Gestaltung ihres Lebens erhält“ (**Hauff 1987, S.46 aus: Bott et al. 2013, S.13**). 1992 auf der UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro wurde „(...) das Konzept der nachhaltigen Entwicklung als internationales Leitbild anerkannt“ (**vgl. BMZ**). Als zentrales Dokument wurde die Agenda 21 vereinbart, in der sich die Teilnehmerstaaten verpflichtet haben, „(...) nationale Nachhaltigkeitsstrategien auszuarbeiten. Die deutsche Bundesregierung legte 2002 die Strategie „Perspektiven für Deutschland“ vor. 2010 folgte ein Programm mit Maßnahmen, die dazu beitragen sollen, die Nachhaltigkeitsziele zu erreichen. Leitlinien der deutschen Strategie sind Generationengerechtigkeit, Lebensqualität, sozialer Zusammenhalt und internationale Verantwortung“ (**vgl. BMZ**). Das aus diesem Prozess resultierte Leitbild ist in dem häufig verwendeten Drei-Säulen-Modell zu finden. Die drei aneinander gekoppelten Komponenten der sozialen, ökologischen und ökonomischen Nachhaltigkeit müssen gleichermaßen gegeben sein, um eine nachhaltige Entwicklung zu garantieren.

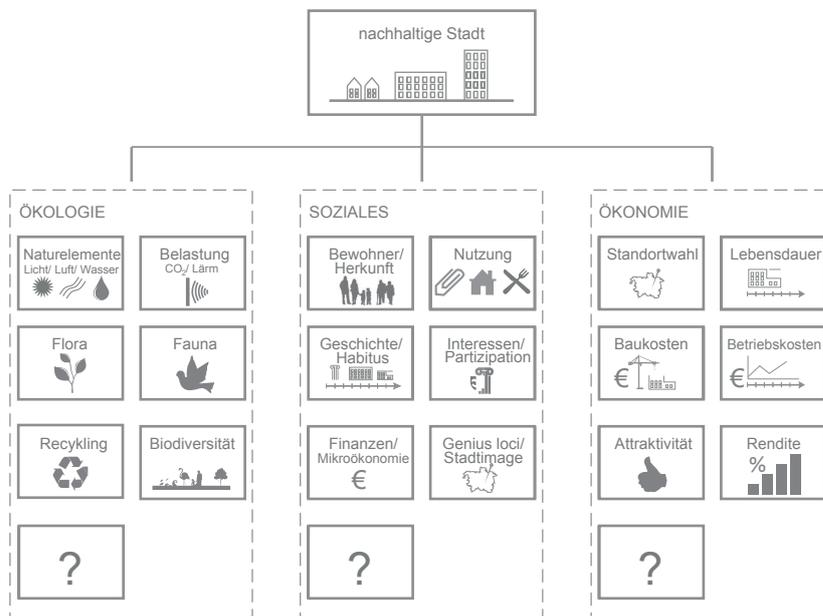


Abb. 1: Drei Säulen der Nachhaltigkeit, bestehend aus den ökologischen, sozialen und ökonomischen Komponenten. (eigene Darstellung)

Zur Nachhaltigkeit gehört der Umweltschutz und damit verbunden der behutsame Umgang mit den vorhandenen Ressourcen, um diese möglichst lange für nachfolgende Generationen zu erhalten. Die Knappheit mancher Ressourcen ändert zunehmend die Denkweise im Planungs- und Bauprozess von Gebäuden und Stadtquartieren. Bereits im Bauprozess hat z.B. die Verwendung von recyclebaren Baustoffen eine enorme Gewichtung. Ebenso verhält es sich mit dem Einsatz der erneuerbaren Energien für den Betrieb der bereits gebauten Gebäude und Stadtquartiere. Der Schutz der Umwelt durch ressourcenschonendes Bauen und einen CO₂-armen Betrieb der Gebäude steht im Fokus aller Bauprojekte. Die aktive und passive Nutzung der solaren Energie vor allem im städtebaulichen Kontext stellt einen Baustein in diesem Nachhaltigkeitsgefüge dar.

1.1. Hintergrund der Arbeit

Diese Dissertation entstand im Rahmen des international ausgerichteten Forschungsprojektes „Solarenergienutzung im städtebaulichen Kontext“. Das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geförderte Forschungsprojekt ist auf vier Jahre ausgelegt und Teil der IEA SHC Task 51. Vor dem Hintergrund der energetischen Wende ist die Erforschung von erneuerbaren Energien, vor allem der Solarenergie, zwingend erforderlich, was den Themenschwerpunkt des Forschungsprojektes bildet. „Wie im 6. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung bemängelt, ist die Nutzung von Solarenergie in Deutschland im städtebaulichen Planungsprozess schwach verankert. Es fehlen methodische Ansätze, Planungswerkzeuge, Richtlinien, Prozesse und Umsetzungsstrategien. In dem Forschungsvorhaben werden systematisch die Barrieren untersucht, Planungstools dokumentiert und weiterentwickelt und exemplarisch an urbanen Fallstudien angewandt. Ziel dabei ist es, Planungsrichtlinien zu entwickeln, welche Architekten und Planern verlässliche Anweisungen für eine effiziente Nutzung solarer Energien im städtischen Kontext an die Hand geben“ (Simon 2013).

Der Fokus dieser Dissertation liegt auf der Betrachtung der Planungs- und Entwurfsprozesse sowie auf der Evaluierung von Methoden, Instrumenten und Akteuren, die den Planungs- und Entwurfsprozess beeinflussen. Das Ziel liegt in der Entwicklung von Umsetzungsstrategien und Handlungsempfehlungen vor allem für den Einsatz in der universitären Lehre.

1.2. Herleitung der Thematik

Städte sind dynamische Gebilde, die sich strukturell meist über Jahrhunderte entwickelt haben. Seit dem Beginn der ersten Siedlungsformen reagieren Städte auf neue Gegebenheiten und Einflüsse. Mit jedem Zeitalter und den damit verbundenen Neuerungen ergeben sich für die Städte immer neue Herausforderungen. Es werden kontinuierlich neue Leitbilder entwickelt, an denen sich Städte und Siedlungen orientieren. Die letzten großen Leitbilder beschäftigen sich um 1980 mit dem ökologischen Städtebau, später ab etwa 1990 steht die nachhaltige Stadt im Fokus der Betrachtung (vgl. Kap. 1).

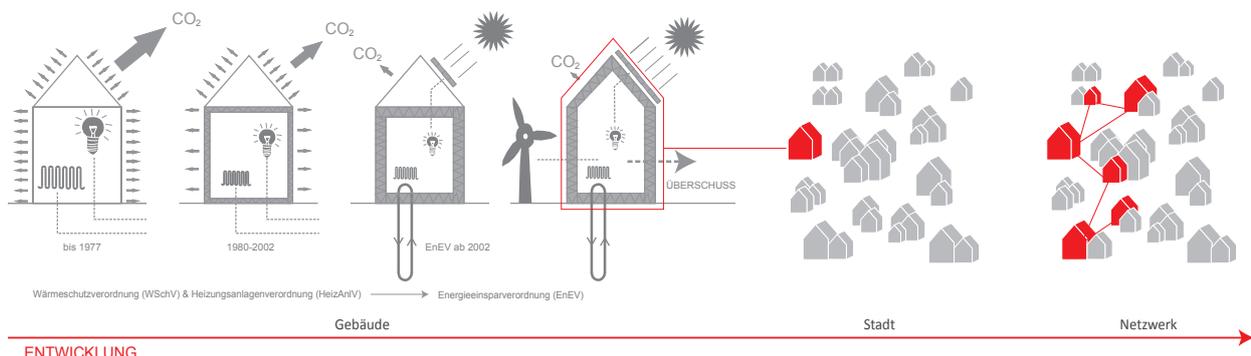


Abb. 2: Vom Gebäude zum Quartier. (eigene Darstellung)

Mittlerweile werden die Grenzen der Städte aufgebrochen und die Region steht im Blickpunkt des öffentlichen Interesses. Weitere akute Probleme und Fragestellungen, die die energetische Versorgung betreffen, muss die zukünftige Stadt möglichst bald mit einer modifizierten Strategie zur nachhaltigen Stadt beantworten.

Die energetische Versorgung der Städte rückt immer mehr ins Zentrum. Die Relationen und Abhängigkeiten von „Stadt und Energie“ stellen neue

Herausforderungen dar. Eine reine Gebäudebetrachtung reicht längst nicht mehr aus. Waren früher die Wärmeschutzverordnung oder die Energieeinsparverordnung wichtige Meilensteine der energetischen Planung, so muss heute in Dimensionen einer vernetzten Stadt gedacht werden.

Die strikten Zielvorgaben der Bundesregierung fordern einen schonenden Umgang mit den fossilen Rohstoffen und damit einhergehend die Reduzierung des Primärenergiebedarfs und des CO₂-Ausstoßes. Bis 2020 sollen rund 20% des Energieverbrauchs und 40% der Treibhausgase gegenüber 1990 eingespart werden (vgl. **BMVBS 2011, S.10ff**). Städtische Quartiere können somit schon längst nicht mehr getrennt von ihrer energetischen Versorgung betrachtet werden. Ist man früher davon ausgegangen, dass ein weit entferntes Kraftwerk das Stadtquartier mit Strom und Wärme versorgen kann, geht der Trend heute immer weiter zu einer dezentralen Energieversorgung beruhend auf erneuerbaren Energien. Durch die geringe Energiedichte der erneuerbaren Energien sind an vielen Punkten kleine Kraftwerke von Nöten, damit der Energiebedarf gedeckt werden kann. Jeder Eigentümer kann z.B. mit der Einspeisung von Solarstrom ins öffentliche Netz oder dem Bau eines gemeinschaftlichen BHKW als kleines Kraftwerk fungieren und seinen Beitrag zur Energiewende leisten. Immerhin sind die privaten Haushalte mit fast 29% am Endenergieverbrauch beteiligt und müssen einen maßgeblichen Beitrag zum Gelingen der Forderungen beitragen (**ebd. 2011, S.9**).

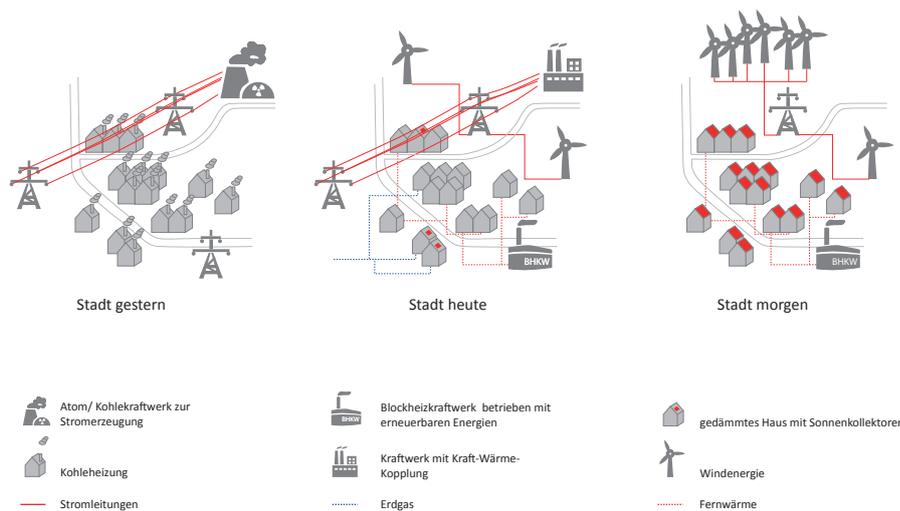


Abb. 3: Entwicklung der Energieversorgung von Städten- von der zentralen zur dezentralen Stadt. (eigene Darstellung)

Obwohl die Zielvorgaben der Bundesregierung für die Energiewende klar formuliert sind, mangelt es leider vielerorts an sinnvollen Umsetzungsstrategien. Weder die Politik noch die Planer haben es bisher geschafft, einheitliche Handlungsempfehlungen für den Umgang mit diesem brisanten Thema zu geben, was zur Konsequenz hat, dass die Implementierung von erneuerbaren Energien nur schleppend vorangeht. Im europäischen Vergleich liegt Deutschland bei der Nutzung erneuerbarer Energien bislang nur im Mittelfeld, obwohl das Potenzial für Windenergie, Wasserkraft, Biomasse und natürlich Solarenergie durchaus gegeben ist.

1.3. Aktueller Stand der Nutzung solarer Energien

Die Ziele der Bundesregierung in Bezug auf die Reduzierung des CO₂-Ausstoßes gründen sich auf zwei wichtigen Säulen. Einerseits soll langfristig gesehen der Primärenergiebedarf in Deutschland sinken, andererseits soll die benötigte Energie möglichst klimafreundlich durch erneuerbare Energien bereitgestellt

werden. Betrachtet man die Entwicklung des Primärenergiebedarfs vom Jahr 2000 an bis heute, ist ein signifikanter Anstieg der erneuerbaren Energien zu verzeichnen. Prognosen bis 2040 gehen davon aus, dass der Anteil der erneuerbaren Energien um bis zu 65 Prozentpunkte ansteigt, wohingegen auf die Kernenergie weitestgehend verzichtet werden soll, vgl. **Abb. 4**.

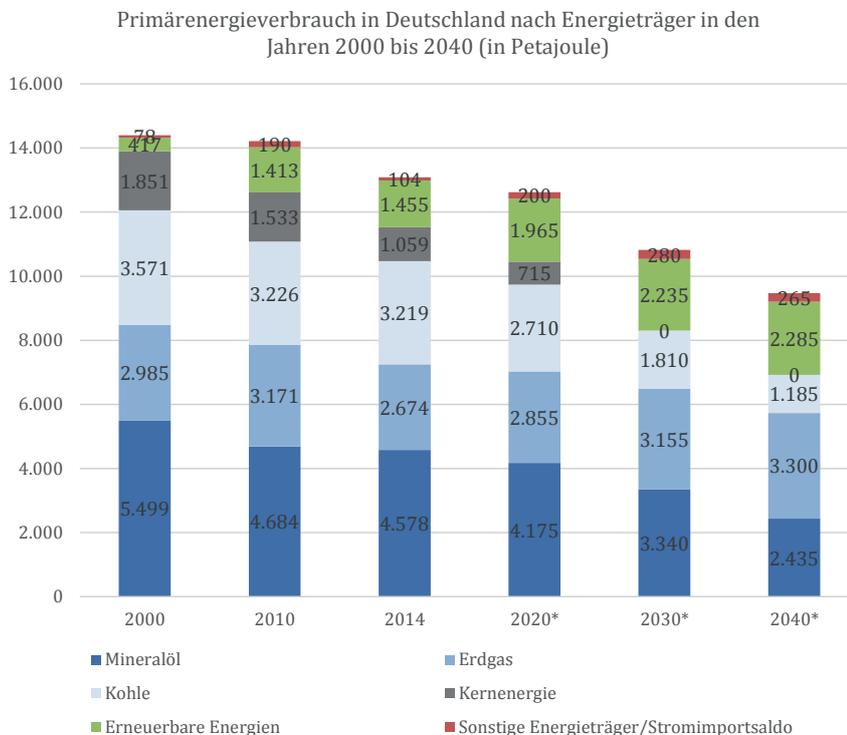


Abb. 4: Primärenergieverbrauch in Deutschland nach Energieträgern.
Quelle: eigene Darstellung nach Statista 2015, Urquelle Exxon Mobil

Generell lässt sich feststellen, dass in Deutschland der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung und Wärmebereitstellung stetig zunimmt. Betrachtet man die Entwicklung der installierten Leistung der Photovoltaikanlagen in Deutschland, so erhöhte sich die Leistung von 114 MWp im Jahr 2000 auf rund 38.236 MWp im Jahr 2014. Der Anteil der Photovoltaikanlagen an der Bruttostromerzeugung stieg somit von weniger als 0,1% auf mittlerweile 5,9% für das Jahr 2015, vgl. **Abb. 5**. Der restliche Bruttostrom wird durch Windkraft (13,3%), Biomasse (6,8%), Wasserkraft (3%), Hausmüllverbrennung (0,9%) sowie immer noch zu 70,1 % durch nicht regenerative Energien erzeugt.

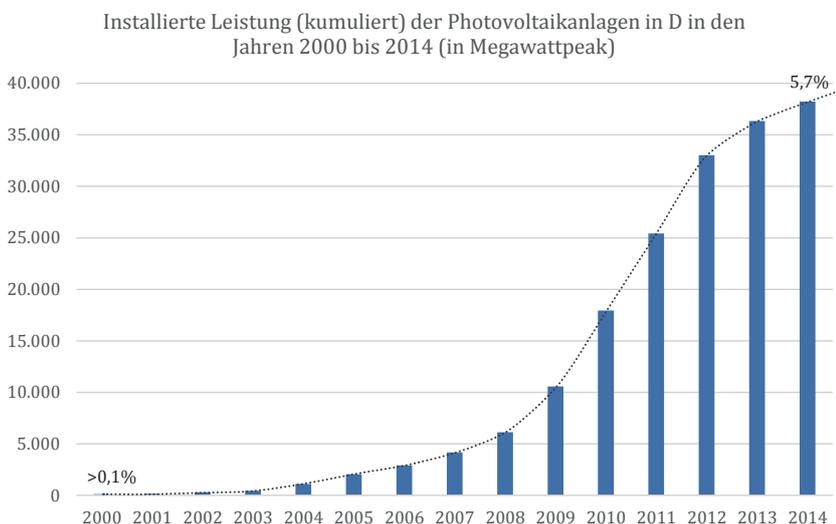


Abb. 5: Anteil der PV an der Bruttostromerzeugung.
Quelle: eigene Darstellung nach Statista 2016, Urquelle AGEE-Stat

Ähnlich verhält es sich bei der Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien. Der Anteil der Solarthermieanlagen lag im Jahr 2015 lediglich bei 5%. Den Löwenanteil halten die Festbrennstoffe wie z.B. Holzpellets mit knapp 70%, gefolgt von Biogas mit 11,6% sowie Abfallverwertung mit 7,5%. Geothermie macht momentan mit 0,7% den kleinsten Teil an der Wärmebereitstellung aus, vgl. **Abb. 6**.

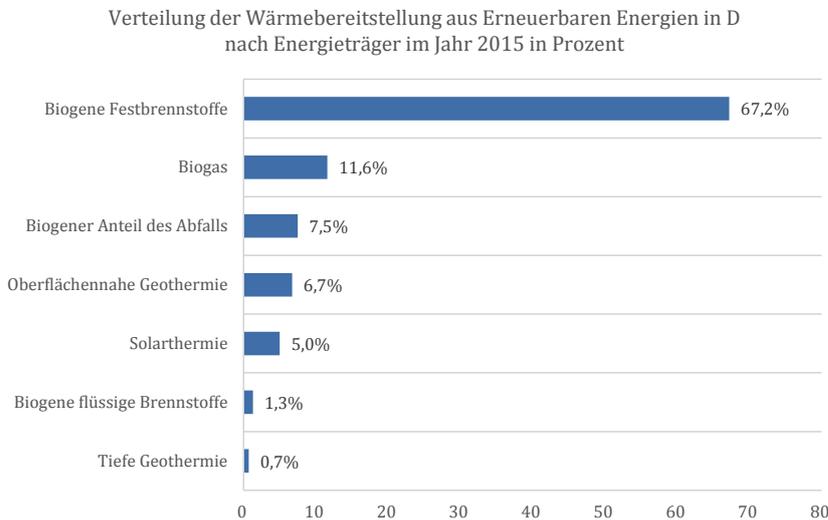


Abb. 6: Wärmebereitstellung 2015 aus EE in %.
Quelle: eigene Darstellung nach Statista 2015, Urquelle BMWi

Sowohl die Installation von weiteren Photovoltaikanlagen als auch von Solarthermie weisen ein großes Potenzial in Bezug auf die Steigerung des Anteils der erneuerbaren Energien für die Stromerzeugung und Wärmebereitstellung auf. Um die hochgesteckten Ziele der Bundesregierung realisieren zu können, muss weiterhin die Implementierung der Solarenergie vorangetrieben werden.

1.4. Stand der Forschung

Planungstheoretische Forschung gibt es seit geraumer Zeit. Die Frage nach der Optimierung von Planungsprozessen wurde bereits von vielen Forschern kritisch hinterfragt und diskutiert. Trotz zahlreicher Publikationen und öffentlicher Debatten gibt es bei diesem extrem komplexen Thema jedoch keinen Konsens. So gibt es z.B. ein von der Technischen Universität Dresden durchgeführtes Forschungsprojekt, das nach den optimalen „Planungs- und Entwurfsmethoden in der Architektur“ sucht. Neben der Analyse und Bewertung vorhandener Methoden und Prozesse steht die Entwicklung einer neuen Planungsmethode im Vordergrund der Betrachtung. Diese wird beispielhaft für die Planung von Bauten im Sozial- und Gesundheitswesen angewandt. Die Methode mit dem Namen „MAPLE/D“ versucht, unterschiedliche Aspekte und Faktoren wie beteiligte Interessensgruppen, Kompetenz- und Planungsmodelle miteinander zu vereinen, so dass eine Art Handlungsanweisung, die bei der Lösung von architektonischen Planungsaufgaben unterstützen kann, entsteht. Diese Betrachtung bleibt jedoch auf architektonischer Ebene, d.h. dass die angenommenen Rahmenbedingungen sich nicht zwangsläufig in den städtebaulichen Maßstab übertragen lassen (vgl. **Schill-Fendl/ Schmiege 2004**).

Ähnlich verhält es sich mit der Forschung um die Implementierung der Solarenergie. Im Laufe der Zeit wurden zahlreiche gebäudebezogene Lösungsstrategien entwickelt. Geht es darum, speziell Solarenergie im

städtebaulichen Kontext zu betrachten, so lässt sich feststellen, dass Solarenergie meist nur als ein Teilaspekt in Forschungsprojekten betrachtet wird, wie z.B. im EnEff:Stadt-Projekt „UrbanReNet“ der TU Darmstadt. In diesem Projekt werden Stadtraumtypen auf ihre energetischen Kennwerte hin untersucht, mit dem Ziel energetische Bedarfe und Potenziale zu ermitteln (**vgl. EnEff:Stadt**). Die Vorarbeiten zu diesem und ähnlichen Forschungsprojekten leisteten einerseits Dagmar Everding mit der Publikation „Solarer Städtebau“ (**Everding 2007**) und andererseits die Schweizer Ingenieure Ueli Roth und Fritz Häubi, die bereits 1981 Stadtraumtypen definierten, um die „Wechselwirkungen zwischen der Siedlungsstruktur und Wärmeversorgungssystemen“ (**vgl. Roth/Häubi 1981**) zu untersuchen. Die Ergebnisse wurden in der gleichnamigen Publikation veröffentlicht.

Die Verbindungen beider Forschungsrichtungen, also die Betrachtung der Planungs- und Entwurfsprozesse einerseits und die Integration der Solarenergie im städtebaulichen Maßstab andererseits, sind weitestgehend nicht erforscht, was den Ansatzpunkt für diese Arbeit bildet.

1.5. Vorarbeiten im Rahmen des Forschungsprojektes

Eine im Vorfeld dieser Dissertation und im Rahmen des Forschungsprojektes stichprobenartig durchgeführte Befragung ist der Ausgangspunkt für die nachfolgend aufgestellten Hypothesen. Bei der Befragung einiger Stadtplaner und Studenten hat sich herauskristallisiert, dass die größte Barriere für den Einsatz von Solarenergie das vor allem in kleinen Kommunen nicht vorhandene Wissen zu diesem Thema ist. Die Stadtplaner sind bei ihren Projekten auf das Wissen von Fachplanern angewiesen, die meist nur Gebäude für Gebäude planen und nicht das ganze Stadtquartier in den Fokus der Betrachtung nehmen. Des Weiteren fehlt es an Werkzeugen, meist Softwaretools, die in jeder Kommune kostengünstig angeschafft werden können und benutzerfreundlich anzuwenden sind. Vor allem die Schnittstelle zu üblichen CAD Anwendungen wird bemängelt. Wertet man die Befragung der Stadtplanungsstudenten aus, stellt man fest, dass Solarenergie in Städtebaukursen nicht gelehrt wird. Dementsprechend ist der Wunsch nach Fortbildungsprogrammen zu dieser Thematik gegeben. Im Verlauf der Dissertation wird versucht, dieses erste Stimmungsbild wissenschaftlich zu belegen bzw. zu hinterfragen.

1.6. Arbeitshypothesen

Im alltäglichen Stadtplanungsprozess wird die Energieplanung zwar mitgedacht, bislang aber nicht in letzter Konsequenz. So ist es meist immer noch eine Ermessensangelegenheit, zu welchem Zeitpunkt mit der Energieplanung begonnen wird. Da Stadtplanungsprozesse eine langfristige Planung fordern, ist eine frühzeitige Integration der Energiethematik von Vorteil, um sowohl rechnerisch als auch ästhetisch ansprechende Ergebnisse zu erzielen. Obwohl auf den ersten Blick zahlreiche Leitfäden, Werkzeuge, Richtlinien und Gesetze die Planung augenscheinlich vereinfachen sollen, sind diese häufig nur schwer anwendbar. Ähnlich verhält es sich mit gezielten Umsetzungsstrategien, also Methoden oder auch Instrumenten. Dies hängt damit zusammen, dass die einzelnen Disziplinen jeweils ihre eigenen Hilfsmittel zusammenstellen und ein Austausch unter den verschiedenen Disziplinen noch nicht gelingt. Z.B. arbeiten Energieplaner mit anderen Softwaretools als Stadtplaner, was eine gedankliche aber auch technische Barriere darstellt. Fehlende Kommunikation der Planungsbeteiligten wird meistens als Hauptgrund für „schwierige“

Planungsprozesse genannt. Werden die genannten Probleme analysiert, kommt die Frage auf, wie eigentlich Planungsprozesse funktionieren, welche Akteure zu welchen Zeitpunkten beteiligt sind, welche Methoden und Instrumente verwendet werden, wie Meilensteine im Planungsprozess aussehen etc. Erst wenn dieses Grundverständnis von den komplexen Verflechtungen geschaffen wurde, können Aussagen über Barrieren und Herausforderungen gemacht und ganzheitliche Verbesserungsvorschläge in Form von neuen Modellen des Planungsprozesses, erweiterten Methoden und Instrumenten generiert werden. Welchen Stellenwert die Energieplanung im Planungsprozess einnimmt und wie explizit Solarenergienutzung integriert werden kann, um Deutschlands Städte zukunftssicher zu gestalten, sind weitere relevante Forschungsfragen, denen es nachzugehen gilt.

Anhand dieser beschriebenen Problematik lassen sich drei Arbeitsthesen formulieren, die als Leitgedanken für diese Arbeit verstanden werden:

1. Die Implementierung der Solarenergie in den städtebaulichen Kontext lässt sich durch die Darstellung und Aufschlüsselung des Planungsprozesses in seine Einzelkomponenten vereinfachen oder sogar beschleunigen.
2. Es lassen sich stadtstrukturelle Eigenschaften definieren, welche für die verbesserte Nutzung der Solarenergie ausschlaggebend sind.
3. Durch die konsequente Vermittlung der Inhalte zur Solarenergie in Lehrveranstaltungen bereits während des Studiums können Voraussetzungen für spätere Planer geschaffen werden, die das Verständnis für den Einsatz der Solarenergie im Entwurfsprozess fördern.

Im weiteren Verlauf der Arbeit werden diese Thesen diskutiert und verifiziert.

1.7. Zielsetzung

Das Ziel dieser Dissertation ist die Entwicklung eines systematisierten Modells für den Planungsprozess. Dabei wird vor allem auf die Schnittstelle Stadtplanung und Städtebau eingegangen. Der Architekturmaßstab spielt nur eine untergeordnete Rolle. Untersucht wird, welche Methoden und Instrumente für die verbesserte Integration der Solarenergie in welcher Planungsphase angewandt werden können. Weiterhin wird untersucht, welche Akteure den Planungsprozess beschleunigen können. Das systematisierte Planungsmodell mit dem Eigennamen SysMo.Solar dient als Grundlage für eine webbasierte Plattform, welche Studierenden bereits während der universitären Ausbildung bei der Erarbeitung von Entwurfsprojekten unterstützend zur Seite gestellt werden und vor allem bei energetischen Entscheidungen Hilfestellung leisten kann.

Zusammengefasst wird die Forschungsarbeit in einer E-Learning-Plattform, dessen Ziel darin besteht, Studierenden möglichst konkrete Handlungsanweisungen anzubieten.

1.8. Beschreibung der Arbeitsmethode und Vorgehensweise

Insgesamt gliedert sich diese Dissertation in fünf aufeinander aufbauende Teile.

Teil 1: Derzeitige Vermittlung des Umgangs mit Solarenergie in der Hochschullehre

- Teil 2: Erarbeitung der Grundlagen und Definition der Einzelkomponenten für das systematisierte Planungsmodell
- Teil 3: Entwicklung des systematisierten Planungsmodells (SysMo.Solar) und Evaluierung stadtstruktureller Entscheidungspunkte im Hinblick auf die Nutzung der Solarenergie
- Teil 4: Übertragung der Erkenntnisse in die Hochschullehre und Entwicklung einer Wissensplattform als Grundlage für den städtebaulichen Entwurfsprozess
- Teil 5: Schlussbetrachtung und Ausblick

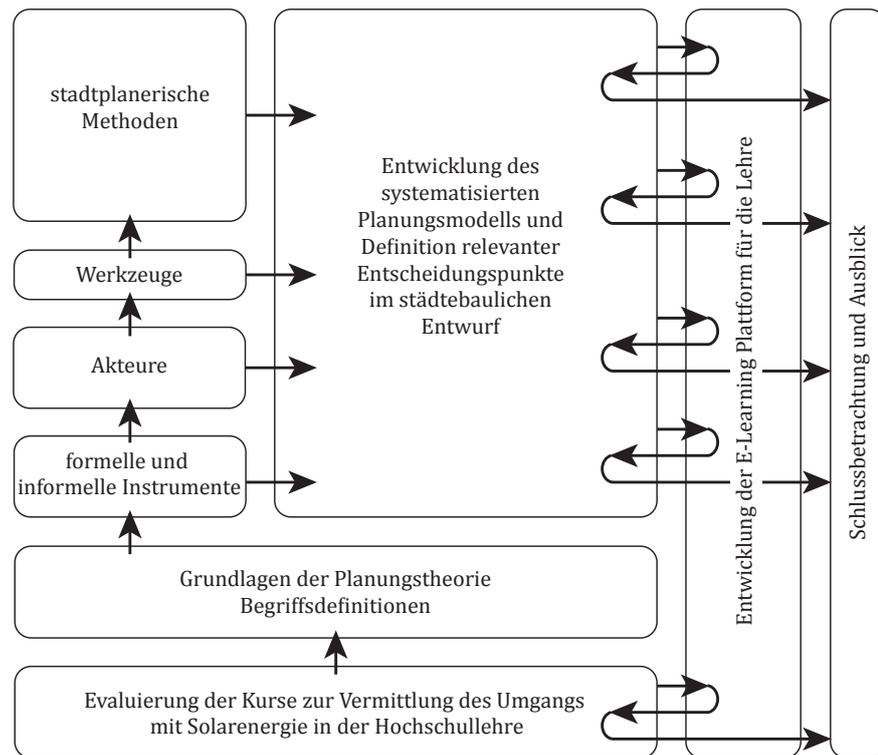


Abb. 7: Ablaufplan der Vorgehensweise. (eigene Darstellung)

Teil I: Derzeitige Vermittlung des Umgangs mit Solarenergie in der Hochschullehre

Im ersten Teil wird erforscht, ob und in welcher Form Solarenergie an deutschen Hochschulen gelehrt wird, dies mit dem Ziel, vorhandene Defizite aufzuzeigen. Studierende werden als Planer von morgen gesehen, die sich bereits in ihrer Grundausbildung ein fundiertes Wissen zu städtebaulichen Planungs- und Entwurfsprozessen erarbeiten sollten. Dazu gehört auch die Energieplanung von Quartieren.

Teil 2: Erarbeitung der Grundlagen und Definition der Einzelkomponenten für das systematisierte Planungsmodell

a) Stadtplanungstheoretische Grundlagen und Begriffsdefinitionen

Dieser Teil der Dissertation beschäftigt sich mit der Beschreibung der relevanten stadtplanungstheoretischen Darlegungen. Untersucht wird, welche Lösungswege die theoretischen Ansätze aufzeigen, um zu einer Entscheidung zu gelangen. Neben einer ausführlichen Beschreibung der Planungsphasen werden planungstheoretische Modelle erläutert, welche die reale Planung abbilden sollen. Das Ziel ist es, Planungsprozesse verständlich zu machen und relevante Begrifflichkeiten wie Instrumente, Methoden, Akteure und Werkzeuge zu definieren.

b) Formelle und informelle Instrumente in der Stadtplanung

Alle relevanten formellen und informellen Instrumente werden beschrieben und im Hinblick auf ihre Relevanz für die Integration der Solarenergie im städtebaulichen Kontext untersucht. Zu den informellen Planungsinstrumenten gehören alle rechtlichen Grundlagen, die für den Planungsprozess wichtig sind. Bei den informellen Instrumenten wird aufgrund der Vielfältigkeit lediglich eine Auswahl beschrieben, welche bereits einen Bezug zur Solarenergie aufweist.

c) Akteure

Dieser Teil erläutert mögliche Akteurskonstellationen im Planungsprozess. Neben der Erläuterung der Einzelkompetenzen wird untersucht, welche Akteure zu welchem Zeitpunkt involviert werden müssen, um zum Gelingen eines Planungsprozesses beizutragen und welche Akteure aktiv an der Entscheidungsfindung mitwirken.

d) Städtebauliche und energetische Werkzeuge

Dieses Kapitel thematisiert Werkzeuge. Die Anwendbarkeit und Handhabung spielen dabei eine entscheidende Rolle. Gestützt wird diese Untersuchung durch eine Befragung an Stadtplanungsämtern. Evaluiert wird, welche Werkzeuge tatsächlich in der Praxis eingesetzt werden und wie diese von den Experten bewertet werden.

e) Stadtplanerische Methoden und ihre Anwendbarkeit

Dieser Teil beschäftigt sich mit stadtplanerischen Methoden. Eine Vielzahl an Methoden wird vorgestellt und den einzelnen Planungsphasen zugeordnet. Die Anwendbarkeit dieser Methoden in Bezug auf die Implementierung der Solarenergie wird anhand von formulierten Fragestellungen untersucht.

Teil 3: Entwicklung des systematisierten Planungsmodells (SysMo.Solar) und Evaluierung stadtstruktureller Entscheidungspunkte im Hinblick auf die Nutzung der Solarenergie

Der dritte Teil versucht sukzessive, die vorangegangenen Schritte zu analysieren, mit dem Ziel aus den Einzelbausteinen ein systematisiertes Planungsmodell für die Integration von Solarenergie zu erstellen. Neben den Planungsphasen werden beteiligte Akteure, angewandte Instrumente und Werkzeuge erläutert. Abgerundet wird das Modell mit wichtigen Meilensteinen und Entscheidungspunkten, welche Studierende und Planende beim Fällen von Entscheidungen unterstützen sollen.

Teil 4: Übertragung der Erkenntnisse in die Hochschullehre und Entwicklung einer Wissensplattform als Grundlage für den städtebaulichen Entwurfsprozess

Alle Ergebnisse werden in die webbasierte Plattform übertragen, welche als Wissensbasis während des Planungs- und Entwurfsprozesses im Studium eingesetzt werden kann.

Teil 5: Schlussbetrachtung und Ausblick

Der letzte Teil fasst alle Erkenntnisse in Form einer Schlussbetrachtung zusammen und gibt einen Ausblick auf weiteren Forschungsbedarf.

**Derzeitige Vermittlung des Umgangs mit
Solarenergie in der Hochschullehre**

Teil 1

2. Einsatz der Solarenergie in der Hochschullehre

In diesem Kapitel wird recherchiert, welches Wissen momentan an deutschen Hochschulen zum Thema Solarenergie im städtebaulichen Kontext vorhanden ist und vermittelt wird. Diese Evaluierung ist erforderlich, um im weiteren Verlauf das systematisierte Planungsmodell zu entwickeln, welches im Planungs- und Entwurfsprozess an Hochschulen zum Einsatz kommen soll.

Die Hochschulen bilden die nächsten Generationen von Architekten, Stadtplanern, Fachplanern etc. aus. Daher ist es umso wichtiger, den Studierenden frühzeitig in der Lehre ein breites Fachwissen, welches sie später für ihre praktische Tätigkeit nutzen können, zu vermitteln. Neben dem allgemeinen Grundwissen in den einzelnen Fächern sollte möglichst immer der aktuelle Forschungsstand gelehrt werden. Vor allem in den technischen Fächern schreiten die Entwicklung und Forschung stetig voran, was dazu führen sollte, dass sich die Lehrpläne der Hochschulen ebenso schnell aktualisieren, um mögliche Defizite auszugleichen. Dies ist aus verschiedensten Gründen häufig nicht der Fall. Vor allem durch die kurze Studiumsspanne, von meist fünf Jahren für das Bachelor- und Masterstudium, kann das zur Berufsausübung notwendige Fachwissen nicht allumfassend vermittelt werden. Dies ist ein Grund, warum für Berufsfelder wie die der Architekten oder Stadtplaner regelmäßige berufsbegleitende Weiter- und Fortbildungsprogramme gefordert werden.

Die vorliegende Dissertation geht der Fragestellung nach, welche Defizite in der Lehre und Vermittlung für das spezifische Feld der solaren Energienutzung momentan bestehen, welche Gründe dafür verantwortlich sind und möchte im weiteren Verlauf Lösungsstrategien entwickeln, wie diese Lücken geschlossen werden können.

2.1. Motivation und Zielvorgaben der Untersuchung

Die Lehre an den Hochschulen kann nicht separat von der Forschung oder der praktischen Wirklichkeit gesehen werden. Das Schaffen einer Verknüpfung zwischen den Bereichen „Forschung“ und „Lehre“ sowie „Forschung“ und „Praxis“ sind wesentliche Bestandteile der Arbeit. Dabei dient die Forschung als Bindeglied zwischen Lehre und Praxis bzw. der Öffentlichkeit. Der aus dieser Verknüpfung entstehende Nutzen hat weitreichenden Charakter. Nicht nur die Erforschung neuartiger Erkenntnisse ist von hoher Bedeutung, sondern ebenso der Austausch und deren Verbreitung.

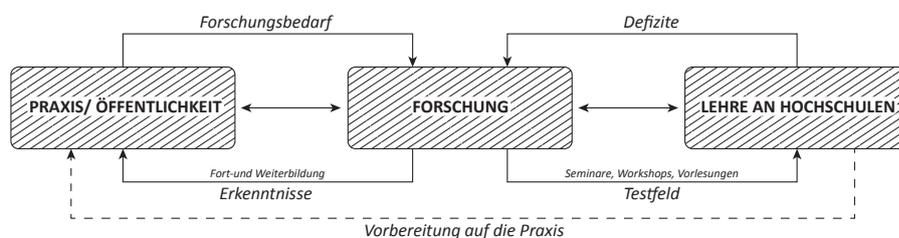


Abb. 8: Wechselbeziehungen und Abhängigkeiten von Praxis, Forschung und Lehre. (eigene Darstellung, 2014)

Die **Abb. 8** zeigt die Wechselbeziehungen und Abhängigkeiten der drei oben genannten Bereiche. Im optimalen Fall können demnach Forschungsergebnisse in Hochschulseminaren, Workshops oder Vorlesungen an Studierende weitergegeben und auf diese Weise getestet werden. Die Evaluierung durch die Studierenden macht wiederum auf noch vorhandene Defizite und weiteren Forschungsbedarf aufmerksam. Durch die Einbeziehung und ggf. Mitwirkung

an aktuellen Forschungsfragen werden Studierende auf ihr zukünftiges Arbeitsfeld vorbereitet und gehen mit einem zeitgemäßen Wissensstand in die Praxis. Die Praxis profitiert ebenfalls von der Forschung, da die aktuellen Forschungsergebnisse in Ämtern und Büros angewandt werden und einen erheblichen Einfluss auf Arbeitsweisen, Methoden und Techniken haben können. Noch nicht abschließend geklärte oder gänzlich offene Forschungsfragen und vorhandene Defizite werden an Forschungseinrichtungen zurückgegeben.

Ein Interesse dieser Dissertation liegt im Erkunden der Potenziale, welche die Interaktion der oben beschriebenen Bereiche bietet. Vor dem Hintergrund, dass die aktuellen Lehrinhalte die nächsten Generationen von Architekten und Stadtplanern beeinflussen, ist es von großer Bedeutung Defizite und Barrieren in der Lehre zu erforschen, um gezielte Lehrinhalte, Methoden und Werkzeuge in Zukunft anbieten zu können. Konkret heißt das, dass in einem ersten Schritt Veranstaltungen, welche die Solarenergienutzung im städtebaulichen Kontext thematisieren, ausfindig gemacht, analysiert und im Anschluss evaluiert werden. Falls Solarenergie vor allem in der Stadtplanung nicht thematisiert wird, soll geklärt werden, was dem zugrunde liegt und welche Barrieren dafür verantwortlich sein können.

2.2. Vorgehensweise und angewandte Methoden

a) Internetrecherche nach Hochschulen mit Stadtplanungsinstituten oder Lehrstühlen

Parallel zum internationalen Forschungsprojekt der Task 51 „Solar Energy in Urban Planning“ werden deutsche Hochschulen recherchiert, welche über einen Fachbereich Architektur und/ oder Städtebau bzw. Stadtplanung verfügen. Dabei ist es wichtig, eine Bandbreite sowohl von Universitäten als auch Fachhochschulen abzudecken.

b) Aufsetzen einer Umfrage, um einen generellen Überblick über das Angebot zu bekommen

Im zweiten Schritt wird eine Umfrage erarbeitet, welche einen generellen Überblick über die Einbindung der Solarenergie in die Lehrinhalte erlaubt. Neben allgemeinen Informationen, die Hochschulen betreffend, werden Abschlussart, Typ der Veranstaltung, Credit Points sowie eine kurze Beschreibung des Kurses abgefragt.

c) Auswerten der Umfrage

Nachdem die Umfrage an die verantwortlichen Leiter der Institute und Lehrstühle per E-Mail verschickt wird, erfolgt eine Auswertung der zurückgeschickten Umfragen.

d) Interviews durchführen

Interviews mit den verantwortlichen Leitern der Institute sollen gezielten Einblick in die Lehrmethoden der Solarenergie geben. Falls es sich nicht um regelmäßige Veranstaltungen handelt, sollen dafür die Gründe erörtert werden.

e) weiterführende Recherche

Es wird recherchiert, welche Mindeststandards durch die Lehre erfüllt sein müssen, um die Voraussetzungen für die Eintragung in die jeweiligen Kammern zu erfüllen.

2.3. Beschreibung existierender Kurse an deutschen Hochschulen

Eine anfängliche Recherche zu Studiengängen, die erneuerbare Energien im weitesten Sinne thematisieren, bringt die Erkenntnis, dass es im Jahr 2015 deutschlandweit insgesamt über 200 Studiengänge im Bereich der erneuerbaren Energien gibt. Vornehmlich lassen sich die Kurse im Süden und der Mitte Deutschlands finden, was mit der Hochschulichte in diesen Regionen zu tun hat. Ob und inwieweit die Studiengänge die Thematik der Solarenergie an der Schnittstelle zum Städtebau bzw. zur Stadtplanung fokussieren, wird nachfolgend untersucht.

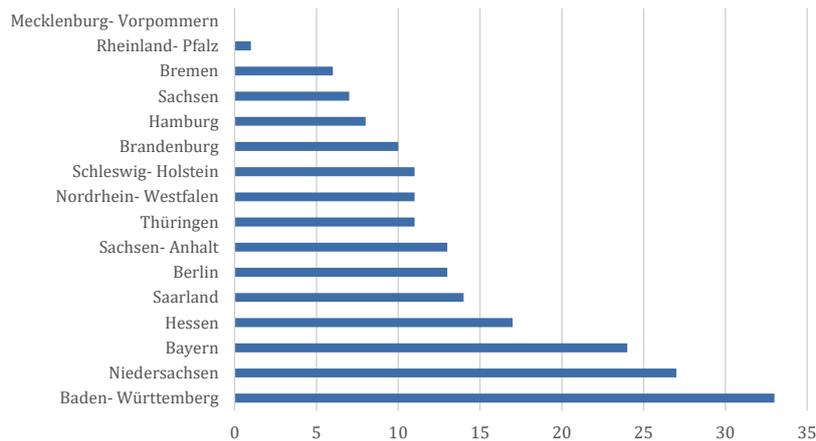


Abb. 9: Anzahl der Studiengänge im Bereich Erneuerbare Energien nach Bundesland im Jahr 2015. Quelle: eigene Darstellung nach Statista 2016, Urquelle: Agentur für Erneuerbare Energien

Deutschlandweit wurden 26 Kurse recherchiert, deren im Internet veröffentlichten Modulbeschreibungen das Thema der Solarenergie oder zumindest der erneuerbaren Energien aufgreifen. Die recherchierten Module erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Vielmehr geht es darum, ein differenziertes Stimmungsbild der momentan gelehrt Themen und Vermittlungsmethoden zu erfassen.

Bei den in der **Tabelle 1** aufgeführten Modulen handelt es sich sowohl um konsekutive als auch um postgraduierte Studiengänge. Prinzipiell lässt sich feststellen, dass die Thematik der erneuerbaren Energien sowohl im Bachelor als auch im Master mit unterschiedlicher Intensität gelehrt wird. Bei der Betrachtung der Verteilung der Leistungspunkte lässt sich zwischen 3CP und 12CP eine große Spanne feststellen, dies aber unabhängig vom Studiengang. Ausschlaggebend für die Verteilung der Leistungspunkte ist die methodische Gestaltung des Moduls und die damit vorgegebenen Anforderungen an die Studierenden. Handelt es sich um reine Vorlesungsmodule, so ist die Leistungspunktzahl geringer als z.B. in Seminaren oder städtebaulichen bzw. architektonischen Projekten, wobei die Eigenleistung der Studierenden um einiges höher liegt. Des Weiteren muss an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass ein rein numerischer Vergleich keine konkrete Aussage über die Intensität der Einbindung der Solarenergie in der Lehre bietet, da alle aufgeführten Module nicht ausschließlich Solarenergie behandeln, sondern immer den größeren städtebaulichen Kontext betrachten. Geht es z.B. um ein Entwurfsprojekt, steht die konzeptionelle Idee und städtebauliche Betrachtung der notwendigen und anzuwendenden Kriterien und Parameter viel mehr im Vordergrund als die reine Energieversorgung. Letztere wird als zusätzliche Ebene meistens von Anfang an eingefordert. Aus diesen Beispielen lässt sich schließen, dass die angegebenen Leistungspunkte prozentual gesehen werden müssen.

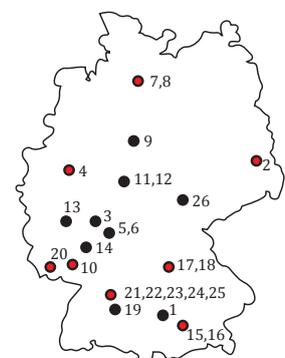


Abb. 10: Deutschlandweite Verteilung der recherchierten Kurse. (eigene Darstellung)

Tabelle 1: Recherchierte Module in Deutschland. (eigene Darstellung)

	Institution	Fakultät, Abteilung	Abschluss	Modul	Modulname	Sem.	Typ	EC TS
1	HS Augsburg	Architektur und Bauwesen	M.Eng. Energie Effizienz Design E2D	M7/ UFP	Umfeldplanung	im 2. Sem.	Vollzeit 3 FS berufs- begleitet. in 5 S.	5
2	TU Cottbus-Senftenberg	Architektur, Bauingenieurwesen und Stadtplanung	M. Architektur	24503	Stadttechnik und Verkehr	SoSe	Vollzeit	6
3	TU Darmstadt	Architektur	B.Sc Architektur	344	Smart Building	SoSe	Vollzeit	5
4	TU Dortmund	Raumplanung	M.Sc. Raumplanung	7	Erneuerbare Energien	-	Vollzeit	-
5	Fachhochschule Frankfurt am Main	Architektur, Bauingenieurwesen, Geomatik	M.A. Architektur	WP M G4	(WPF) Stadtentwicklung und Quartiersplanung	im 3. Sem.	Vollzeit	5
6	Fachhochschule Frankfurt am Main	Architektur, Bauingenieurwesen, Geomatik	M.Sc. Urban Agglomerations	UA 8	(PF) Urban Ecology and Environment	im 2. Sem.	Vollzeit	5
7	HCU Hamburg	Architektur	M.Sc. Resource Efficiency in Architecture and Planning	REAP_M020 2	Urban Energy Flows	im 1. Sem.	Vollzeit	5
8	HCU Hamburg	Städtebau und Quartiersplanung	M.Sc Stadt- und Regional-entwicklung	SP_M0201	städtebauliche Entwurfsprojekte	im 2. Sem.	Vollzeit	8
9	HAWK Hildesheim Holzminde Göttingen	Bauen und Erhalten	M.A Architektur	MAV-64	Nachhaltigkeit im Bauwesen	WS	Vollzeit	6
10	TU Kaiserslautern	Raum- und Umweltplanung	M.Sc Stadt- und Regional-entwicklung	M-IÖK-1	Nachhaltiges Bau und Siedlungsflächenmanagement und Quartiersentwicklung (Stand 2014)	-	Vollzeit	3
11	Uni Kassel	Architektur, Stadtplanung, Landschaftsplanung	M.A Architektur	D-2.0-43	(PF) Städtebauliches Entwerfen und Stadtplanung	WS	Vollzeit	6
12	Uni Kassel	Architektur, Stadtplanung, Landschaftsplanung	M.A Landschaftsarchitektur	D-2.0-40	(WPF) Ländlicher Raum und neue Kulturlandschaften	WS	Vollzeit	6
13	Hochschule Koblenz	Bauwesen	B.A Architektur	B-EP2 -	(WPF) Entwurfsprojekt 2: Architectural Building Design 1	im 2. Sem.	Vollzeit	8
14	FH Mainz	Technik	M.A Architektur: Integrierte Wohnungsbau-entwicklung	220	Wohnbau: Stadtentwicklung		Vollzeit	-
15	TU München	Architektur	B.A Architektur	BV620007	Grundlagen des nachhaltigen Bauens	SoSe	Vollzeit	3
16	Hochschule München	Technik	M.A. Architektur	MA_13 DU	(WPF) Fachprojekt 3-Vertiefung Urban Design	SoSe	Vollzeit	5
17	Technische Hochschule Nürnberg	Architektur	B.A Architektur	B5300	(PF) Entwerfen + Planen Stadt	WS	Vollzeit	10
18	Technische Hochschule Nürnberg	Architektur	B.A Architektur	B3600	(PF) Modul 6 im AR 3: Professionalisierung / Vertiefung	im 3. Sem.	Vollzeit	5
19	Hochschule Nürtingen-Geislingen	Landschaftsarchitektur, Umwelt- und Stadtplanung	B.Eng Stadtplanung	2.4	Städtebauliches Entwerfen IV	im 4. Sem.	Vollzeit	5
20	HTW Saar	Architektur und Bauingenieurwesen	B.A. Architektur	B-A-1.6	(PF) Klimagerechtes Entwerfen	im 5. Sem.	Vollzeit	6
21	ABK Stuttgart	Architektur	M.A Architektur		Urban Sustainability	im 1. Sem.	Vollzeit	5
22	Uni Stuttgart	Architektur und Stadtplanung	M.Sc Architektur und Stadtplanung	48250	Werkzeuge der räumlichen Planung	unregelmäßig	Vollzeit	6
23	Uni Stuttgart	Architektur und Stadtplanung	M.Sc Integrated Urbanism and Sustainable Design (IUSD)	51200	Sustainable Architecture I	WS	Vollzeit	6
24	HFT Stuttgart	Architektur und Gestaltung, Studiengang KlimaEngineering	Bachelor of Engineering (B.Eng.)	M 24- ES	Energetische Stadtplanung und Infrastruktur	6. Sem.	Vollzeit	6

25	HfT Stuttgart	Architektur und Gestaltung, Studiengang Stadtplanung	Master of Engineering (M.Eng.)	Teilmodul EST von ISP2 Städtebau	Stadtplanung im Klimawandel- EST Energieeffizienter Städtebau	WS	Vollzeit, Teilzeit möglich	2 von 8
26	Bauhaus Universität Weimar	Architektur und Urbanistik	Urbanistik Bachelor of Science B.Sc.	Planungsprojekt	Entwurfsprojekt zur energetischen Modernisierung	5. oder 7. Sem.	Vollzeit	12

2.3.1. Beschreibung und Evaluierung konkreter Module

Alle in **Tabelle 1** recherchierten Institutionen wurden kontaktiert, mit der Bitte um Teilnahme an der Befragung zum Stellenwert, den die Thematik der Solarenergie im städtebaulichen Kontext einnimmt. Von den deutschlandweit angeschriebenen Einrichtungen konnten lediglich zwölf Lehrende an zehn Hochschulen ausfindig gemacht werden, die zu einer weiteren Kontaktaufnahme, z.B. in Form eines Interviews, bereit waren.

Im Allgemeinen lässt sich aus den beantworteten Umfragen ableiten, dass zwar die Thematik der erneuerbaren Energien durchaus an deutschen Hochschulen gelehrt wird, die Lehre der Solarenergie im Gegensatz dazu, vor allem in der städtebaulichen bzw. stadtplanerischen Lehre, nur vereinzelt stattfindet. Falls diese Thematik behandelt wird, dann ausschließlich im Gesamtkontext eines entwerferischen Projektes. In einem hohen Maß wird Solarenergie meist durch die Bauphysik und technische Gebäudeausrüstung abgedeckt. In den rein bauphysikalischen Modulen, die in der Recherche explizit vernachlässigt wurden, geht es um die Betrachtung der Funktionsweise der Photovoltaik oder Solarthermieanlagen in einem Gebäude oder um deren architektonische Integration. Nachfolgend werden der Inhalt und die Beschreibung eines beispielhaften Moduls aufgezeigt:

Antwort 1 "Bauphysik"	 Technische Universität Braunschweig
<i>Hochschule</i>	Technische Universität Braunschweig
<i>Fakultät</i>	Architektur, Bauingenieurwesen
<i>Position</i>	Professor
<i>Kursname</i>	Gebäudetechnik
<i>Abschluss</i>	Bachelor
<i>Credit points</i>	6
<i>Kursbezeichnung</i>	ARC-IGS-01 (C5)
<i>Typ</i>	Vorlesung
<i>Beschreibung</i>	Die Studierenden sind in der Lage, gebäudetechnische Anlagen zu planen, auszulegen und zu dimensionieren. Sie sind mit der fachspezifischen Darstellungsweise und dem Fachvokabular vertraut, um mit anderen Ingenieurdisziplinen kommunizieren zu können.
<i>Handbuch</i>	Inhalte: Konventionelle Systeme zur Erzeugung und Verteilung von Heizwärme und Warmwasser. Alternative Techniken wie Kraft-Wärme-Kopplung und Solartechnik. Lüftung und Klimatisierung von Gebäuden. Sanitärtechnik, Elektrizitätsversorgung, Beleuchtungstechnik, Elektrotechnik. Trinkwasserversorgung, Abwassertechnik, Regen- und Grauwassernutzung.
<i>Softwaretools</i>	TRNSYS

Tabelle 2: Beispielhaftes Kursangebot „Bauphysik“ der TU Braunschweig. (eigene Darstellung)

Prinzipiell lassen sich die evaluierten Kurse in zwei Kategorien gliedern: Entweder wird die Integration der Solarenergie als Nebenthema der Lehre im Umgang mit erneuerbaren Energien oder des Klimaschutzes behandelt, dann sind es aber meistens nur zusätzliche Module, die nicht verpflichtend sind und unregelmäßig angeboten werden. Oder das spezifische Thema lässt sich dem Entwurf zuordnen. Dann handelt es sich häufig um Entwurfsaufgaben, die neben zahlreichen anderen wichtigen Aspekten des Städtebaus oder der Stadtplanung die Solarenergie mitberücksichtigen sollen.

Eine detaillierte Auflistung der 12 untersuchten Module befindet sich in **Anhang 1**.

In den durchgeführten Umfragen lassen sich von Hochschulmitarbeitern folgende Aussagen finden, die den Stellenwert der Solarenergie auf den Punkt bringen und beschreiben:

„Energetische Versorgung eines von den Studenten entworfenen Quartiers u.a. durch Solarenergie ist das Ziel des Seminars.“

„Das Thema erneuerbare Energien und seine Relevanz für den städtebaulichen Entwurf wird in der Vorlesung behandelt und in Übungen vertieft. Dabei wird Wert gelegt auf die Reduzierung des Bedarfs (Bautypologie, Bautechnik), auf die Nutzung erneuerbarer Energiequellen (Solare Energie, Geothermie) und auf eine effiziente Versorgung (Technik).“

„Vorlesung zur Grundlagenvermittlung; Übungen/ im Rahmen des Projektstudiums: selbständige Vertiefung/ Anwendung mit Betreuung. Verknüpfung fachübergreifend mit Fächern z.B. Klimagerechtes Bauen/ Klimagerechter Städtebau“

„Das Thema „Energieeffizientes Bauen“ und „Solarer Städtebau“ ist bei uns integrierter Bestandteil des städtebaulichen Entwurfes, also keine eigene Lehrveranstaltung.“

„Solarenergie wird derzeit, wie der gesamte Komplex der erneuerbaren Energien, an unserer Professur als Unterthema in Veranstaltungen mit einem integralen oder anderen Fokus behandelt: Etwa in Grundlagenvorlesungen zur Stadtplanung oder zum Planungsrecht, demnächst (WS 2015) auch in einem Planungsprojekt zur energetischen Modernisierung. In einem Planungsprojekt erarbeiten Studenten für praxisnahe Probleme (z.B. Weiterentwicklung eines bestehenden Wohnquartiers) selbstständig Problemdefinitionen und Lösungsvorschläge. Dabei geht es in Bezug auf Solarenergie mehr um eine Sensibilisierung für das Thema und die Einordnung in größere stadtpolitische Fragestellungen sowie ggf. die stadträumliche und planungsrechtliche Einbettung. Es existiert jedoch im Studiengang Urbanistik auch eine Grundlagenvorlesung „Stadttechnik Energie“ der Juniorprofessur Urban Energy Systems, die gerade die technischen Aspekte der Renewable Energies und der Solarenergienutzung ausführlicher behandelt.“

2.3.2. Bachelor und Master / Diplom

Bei der detaillierten Auswertung der recherchierten Kurse ist kein Unterschied in den konsekutiven Studiengängen zwischen den Bachelor- und Masterkursen ersichtlich. Die Kurse finden meist angewandt an Entwurfsprojekten statt, wobei die Solarenergie immer nur einen Teilaspekt in der Gesamtplanung ausmacht. Häufig werden diese Kurse in interdisziplinären Kooperationen mit Lehrstühlen, Instituten oder anderen Fakultäten angeboten und durchgeführt. Inhaltlich soll häufig ein Quartier geplant werden, welches nicht nur entwerferisch eine gewisse Qualität aufweisen soll, sondern auch energetischen Anforderungen gerecht wird. Dabei wird oft in iterativen Prozessen gearbeitet, um eine optimale Lösung zu erzielen. Für die energetische Simulation werden meist Softwaretools verwendet. Insbesondere im Hinblick auf die Integration und Nutzung der Solarenergie werden häufig „Autodesk Ecotect“, „Rhino3D“ mit erweiternden Plug-Ins und „GoSol“ genannt.

2.3.3. Nicht-konsekutive (postgraduierte) Studiengänge

In den nicht-konsekutiven, postgraduierten Studiengängen, die als Weiterbildungsstudiengänge gelten, finden sich häufig schwerpunktbezogene Studienangebote, welche eine Spezialisierung in einem bestimmten Themengebiet erlauben. Meist handelt es sich um weitgreifende Themenfelder, zu den anteilig der Umgang mit Solarenergie im städtebaulichen Kontext gehört. Die zu vermittelnden Kompetenzen zielen z.B. darauf ab, Experten in Klimaschutzfragen sowie Energieberater auszubilden.

Neben den Umfragen wurden des Weiteren allgemeine Recherchen hinsichtlich des Anforderungsprofils eines Stadtplaners durchgeführt. Der „Leitfaden Berufsqualifikation der Stadtplaner/innen“ (**BAK 2007**), herausgegeben von der Bundesarchitektenkammer, gibt Aufschluss darüber, welche Studienleistungen erbracht werden müssen, um der Kammer beizutreten. Auffallend ist, dass es in den allgemeinen und fachspezifischen Grundlagen keinen Sonderpunkt der Energieplanung gibt. Es wird lediglich allgemein auf technische und ökologische Grundlagen eingegangen. Somit ist es nachvollziehbar, dass das Thema der Energieplanung oder speziell der Solarenergie aufgrund der nicht vorhandenen Verankerung nicht oder nur vereinzelt an den Hochschulen im Bereich der Stadtplanung gelehrt wird.

2.3.4. Promotionen

Promotionen lassen sich in diesem Kontext nicht beurteilen, da sie von einem sehr spezifischen Interesse ihrer Bearbeiter abhängig sind. Meist sind diese an laufende Forschungsprojekte der Hochschulen gekoppelt. Sie werden demnach aufgrund ihrer Individualität an dieser Stelle nicht weiter betrachtet.

2.4. Weiter- und Fortbildungsprogramme

In Deutschland sind Fort- und Weiterbildungsprogramme für praktizierende Architekten und Stadtplaner Pflicht. Sie haben zum Ziel, bestehende Wissenslücken mit dem aktuellen Stand der Forschung zu schließen und auf diesem Wege der Praxis zugänglich zu machen.

In Deutschland verfügt jedes Bundesland über eine eigene Architektenkammer. Die Anforderungen, um dort als Architekt, Innenarchitekt, Stadtplaner oder Landschaftsarchitekt aufgenommen zu werden, sind in den meisten Bundesländern ähnlich. Zum Beispiel wird in Nordrhein- Westfalen für die Aufnahme ein mindestens vierjähriges Studium vorausgesetzt. Zudem sind berufspraktische Erfahrungen in allen Leistungsphasen nach HOAI von mindestens zwei Jahren in Vollzeit notwendig. Diese Zeit im Praktikum wird unterstützt von begleitenden Weiterbildungsprogrammen im Umfang von mindestens 80 Unterrichtsstunden, welche einen vertiefenden Einblick in das Berufsfeld bieten sollen. Je nach Bundesland werden strikte Vorgaben über die Weiterbildungsthemenfelder erteilt, die sich in den jeweiligen Fort- und Weiterbildungsverordnungen der jeweiligen Kammern wiederfinden lassen.

Auch für bereits praktizierende Mitglieder werden von den Kammern Fortbildungsprogramme angeboten. Dafür wurden speziell Institute und Akademien eingerichtet, welche diese Fortbildungsprogramme anbieten und verwalten. Nach der AKNW §5 werden von den Kammermitgliedern mindestens acht Unterrichtsstunden pro Jahr eingefordert.

Für Stadtplaner (AKNW) werden in folgenden Themenfeldern Fortbildungen angeboten:

- Planung und Gestaltung
- Technik und Durchführung
- Planungs- und Projektmanagement
- Planungsökonomie
- Planungs- und Baurecht
- Organisation und Büromanagement
- Kommunikation.

Wie schon anhand der Themenfelder ersichtlich, ist die abzudeckende Themenspanne sehr groß. Für diese Arbeit ist besonders das Themenfeld „Technik und Durchführung“ interessant, da diesem Themenfeld das „energetische Planen und Bauen“ zugeordnet ist. Leider gibt es keine öffentlich einsehbare Auflistung aller Angebote der letzten Jahre, die eine rückwirkende Evaluierung der solarrelevanten Themen erlaubt. Aktuelle Fort- und Weiterbildungen sind auf folgender Internetseite <http://www.architektenfortbildung.de/index.php> zu finden.

Nachfolgend werden einige beispielhafte Fortbildungsprogramme aufgelistet (**siehe dazu auch Anhang 2**). Im weitesten Sinne beschäftigen sich diese vier recherchierten Fortbildungsprogramme mit erneuerbaren Energien, drei davon insbesondere mit Solarthemen. Auffallend ist, dass das Gesamtangebot überwiegend praktizierende Architekten anspricht, da meist bauphysikalische Probleme und Anlagentechnik auf Gebäudeebene thematisiert werden. Werden explizit Stadtplaner und Landschaftsarchitekten angesprochen, stehen vorwiegend Planungsprozesse und Planungsinstrumente im Mittelpunkt des Interesses, wie in **Tabelle 3** dargelegt. Allgemein lässt sich aber feststellen, dass solche speziellen Angebote für Stadtplaner, welche die Schnittstelle von Stadt und Energie beleuchten, eher selten zu finden sind.

Tabelle 3: ifbau der AKBW- „Energiegerechte Stadtentwicklung“. (eigene Darstellung)

	Energiegerechte Stadtentwicklung - Der Weg zur CO2- neutralen Stadt
Nummer	15 122
Stunden	8 anerkannte Unterrichtsstunden
Fachrichtung	Architektur, Landschaftsarchitektur, Stadtplanung
Ziel der Fortbildung	Vertraut machen mit den Klimaschutzziele und deren Konsequenzen für die städtebauliche Planung
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Rahmenbedingungen für eine energiegerechte Stadtentwicklung • Nachhaltigkeit und Klimaschutz: Ziele und Trends • Effizienztechnologien Neubau, Altbau, Versorgung, Strategien der energieeffizienten Stadtplanung • Integration in die Stadtplanung: Solarisierung, Kompaktheit, Dichte • Energiegerechte Stadterneuerung: Quartierskonzepte, Programm KfW 432 und Umsetzungsstrategien • Integration in städtebauliche Werkzeuge und Strategien • Neue Planungsinstrumente: Energienutzungsplan • Partizipation und prozessorientiertes Vorgehen • Baukulturelle Fragen im Bestand, Flächeneffizienz, Dichte • Best Practice Projekte aus Ludwigsburg, München, Heidelberg, Stuttgart, ... • Zusammenfassung, Thesen, Empfehlungen

2.4.1. Umfrage zu Fort- und Weiterbildungsprogrammen

Im Rahmen einer Umfrage wurden deutschlandweit 90 Stadtplanungs- und/oder Umweltämter kontaktiert. Bei der Auswahl der angeschriebenen Städte wurde darauf geachtet, dass bei der Befragung möglichst viele Städte mit unterschiedlichen Einwohnerzahlen (unter 100.000; 100.000 bis 250.000; 250.000 bis 500.000; über 500.000 Einwohner) vertreten sind. Als weiteres Kriterium war es wichtig, alle sechzehn Bundesländer miteinzubeziehen.

Schlussendlich beteiligten sich an der nicht repräsentativen Umfrage zwölf deutsche Städte aus sieben Bundesländern. Aus deren Aussagen lässt sich folgendes Meinungsbild zu der momentanen Situation der Fort- und Weiterbildungsprogramme einfangen:

Von den zwölf befragten Personen besuchen sieben Personen ein bis drei Mal im Jahr eine Fort- oder Weiterbildung. Vier Befragte geben an, sogar drei bis fünf Mal im Jahr an einer Fort- oder Weiterbildung teilzunehmen, eine Person enthält sich. Folgende sechs unterschiedliche Kategorien, die häufig für Fort- und Weiterbildung von den Kammern empfohlen werden, wurden abgefragt:

- Stadtplanung
- Planungs- und Projektmanagement
- Planungs- und Baurecht
- Kommunikation
- Energieplanung im städtebaulichen Kontext
- Klimaschutz
- Sonstiges.

Die häufigsten Antworten bezogen sich auf Klimaschutzfragen, Einsatz von erneuerbaren Energien und deren Wirtschaftlichkeit für ein Projekt, Baurecht, energetische Optimierung oder Energiecontrolling, was allerdings auf die abgefragte Thematik der Umfrage zurückzuführen ist. Auffallend ist, dass die meisten besuchten Veranstaltungen mit „hilfreich“ oder sogar „sehr hilfreich“ bewertet wurden. Bemängelt wurde das unzureichende Angebot, welches mehr Veranstaltungen zu Grundlagen und spezifischen Einzelthemen der Stadtplanung anbieten sollte, wie z.B. rechtlichen Steuerungsmöglichkeiten. Des Weiteren wären dokumentierte beispielhafte Siedlungskonzepte in Form von Best-Practice Beispielen für die Befragten wünschenswert.

2.5. Zusammenfassung

Die in dieser Dissertation dargelegte Untersuchung der Kurse und Seminare an deutschen Hochschulen unterstreicht die anfangs aufgeführte These, dass eine Ausbildung zu nachhaltigen Themen, insbesondere des Umgangs mit Solarenergie, in einer frühen Studienphase für die spätere Berufspraxis von enormer Wichtigkeit ist. Die vorhandenen Defizite in der Vermittlung sollten geschlossen werden, um ein breites Wissen über die Thematik der Solarenergie zu ermöglichen und nachhaltige Architektur und städtebauliche Quartiere zu planen und zu realisieren.

2.5.1. Recherchierte Kurse

Zahlreiche Kurse an deutschen Hochschulen, die sich mit Solarenergie beschäftigen, konnten ausfindig gemacht und analysiert werden. Prinzipiell ist der Unterschied zwischen der Anzahl der angebotenen Kurse im Bachelor und Master marginal. Jedoch wurde festgestellt, dass sich die meisten Kurse

mit den eher technischen Aspekten oder der architektonischen Integration der Solarenergie beschäftigen und weniger die Implementierung in urbane Stadtstrukturen thematisieren. Die meisten identifizierten Kurse sind den Fachdisziplinen der Architektur, Bauingenieurwesen oder Umweltplanung zuzuordnen und weniger in der Stadtplanung oder im Städtebau vorzufinden. Nur bei sehr wenigen Kursen liegt der Fokus tatsächlich auf der Solarenergie im städtebaulichen Kontext.

2.5.2. Vermittlungsarten und Lehrmethoden

An deutschen Hochschulen werden meist noch traditionelle Arten der Wissensvermittlung angewandt. Den Studierenden werden die Lehrinhalte in Vorlesungen, Seminaren, Übungen und Einzelbetreuungen nahegebracht. Das Erlernte wird in Form einer Prüfung abgefragt. Betrachtet man die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der einzelnen Vermittlungsarten, lässt sich eine Ähnlichkeit feststellen. Bei allen genannten Vermittlungsarten wird die Präsenz des Studierenden an der Hochschule vorausgesetzt. Nachfolgend wird versucht, die Schwerpunkte der einzelnen Vermittlungsarten aufzuzeigen und neue Ansätze an deutschen Hochschulen vorzustellen.

Als Quelle für die nachfolgenden Definitionen der Vermittlungsarten diene die Internetseite <https://www.e-teaching.org/lehrszenarien>.

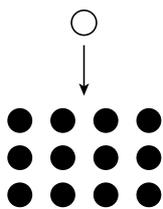


Abb. 11: Kommunikation während der Vorlesung.

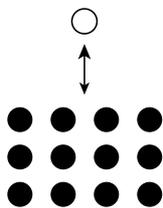


Abb. 12: Kommunikation während einer Übung.

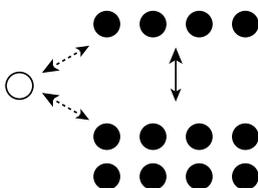


Abb. 13: Kommunikation während eines Seminars.



Abb. 14: Kommunikation während der Betreuung.

(Abb.11-14: eigene Darstellung)

Vorlesung: Die typische Vorlesung dient der Inhaltsvermittlung. Die spezifischen zu vermittelnden Inhalte werden für eine gezielte Gruppe aufbereitet und in einer überschaubaren Zeitspanne (z.B. 90 Minuten) präsentiert. Ein Dozent stellt einer großen Gruppe an Studierenden in einem bestimmten Turnus, z.B. wöchentlich, seine Lehrinhalte vor. Dazu kann er Hilfsmittel, wie z.B. eine bildliche Präsentation mittels eines Projektors, verwenden. Die Vorbereitung dieser Vorlesung liegt einzig beim Dozenten, wobei von den Studierenden im Nachgang eine Nachbearbeitung und ggf. Vertiefung der präsentierten Themen verlangt wird. Häufig wird zu diesem Zweck ein vorlesungsbegleitendes Skript zur Verfügung gestellt. Die vermittelten Inhalte können in einer Prüfung abgefragt und benotet werden.

Übung: Die Übung dient vornehmlich dazu, die in den Vorlesungen teilweise nur oberflächlich angeschnittenen Themen zu vertiefen. Mithilfe von konkreten Aufgaben können die Lehrinhalte in einer kleineren Gruppe von Studierenden eingeübt werden. Bei Fragen oder auftretenden Unklarheiten können die Betreuer direkt kontaktiert werden. Ergänzend zur Vorlesung finden die Übungen im gleichen Turnus statt.

Seminar: In Seminaren werden die Lehrinhalte im Gegensatz zur Vorlesung nicht von Dozenten aufbereitet präsentiert. Vielmehr ist das Ziel der Seminare, die selbstständige Erarbeitung des Lehrstoffes durch die Studierenden selbst. Die Dozenten übernehmen die Rolle eines Moderators, der als Experte Hilfestellung leistet. Der Vorteil der Seminare liegt darin, dass erlerntes Wissen anderen Studierenden vermittelt werden muss, z.B. in Form von Referaten.

Betreuung: Die Betreuung basiert auf einer eins zu eins Situation. Bei Fragen oder Problemen wenden sich Studierende an den zuständigen Betreuer bzw. Dozenten, der bei der Problemlösung behilflich ist. Dies kann vor Ort an der Universität oder unabhängig von Ort und Zeit digital per E-Mail erfolgen.

Immer häufiger wird an deutschen Hochschulen das sogenannte „E-Learning“

angeboten. Ziel des E-Learnings ist es, den Studierenden auch außerhalb der normalen Hochschulzeiten Lehrinhalte nahe zu bringen. Die E-Learning-Plattformen werden mit unterschiedlichen Medien versehen, die jederzeit von den Studierenden abrufbar und unendlich wiederholbar sind. Darin liegt auch der größte Vorteil solcher E-Learning-Plattformen. Nachteile der E-Learning-Plattformen können darin liegen, dass die Lehrinhalte von den Studierenden eigenverantwortlich gelernt werden, was eine hohe Eigendisziplin erfordert. Meist werden E-Learning-Plattformen demzufolge als Ergänzung zu den traditionellen Vermittlungsarten angesehen.

Tatsächlich angewandte Lehrmethoden

Durch die Auswertung der an den befragten Institutionen durchgeführten Interviews wird ersichtlich, dass die verwendeten Methoden und Werkzeuge in den Lehrveranstaltungen der verschiedenen Fachrichtungen je nach Abschlussgrad und Disziplin variieren. Zum Beispiel wird die Thematik der Solarenergie in Workshops, Seminaren als auch Vorlesungen lediglich als ein Baustein einer umfassenden Themenstellung in den meisten genannten Disziplinen angeboten, während in entwurfsbasierten Seminaren, die hauptsächlich in Städtebauseminaren stattfinden, der Lernprozess durch Computersimulation und 3D-Modellierung ergänzt wird. Die genauere Betrachtung zeigt eine Anwendung verschiedener Methoden und Ansätze in den unterschiedlichen Disziplinen. In der technischen Betrachtung liegt die Methode eher auf der Analyse einzelner solarer Komponenten und der Ermittlung ihrer bestmöglichen energetischen Leistung, während der Ansatz der Stadtplaner und Städtebauer in der Regel auf einer Mehrkriterienbetrachtung basiert, die einen ganzheitlichen Lösungsansatz verfolgt. Zu den Kriterien gehört nicht nur eine optimale Leistungssteigerung einzelner Anlagen, sondern weitere Kriterien wie Ästhetik, Integration in den urbanen Kontext, Akzeptanz der Anlagen etc. **(vgl. Nachhaltigkeit in Kapitel 1).**

Eine zufriedenstellende Integration der Thematik „Solarenergie“ in Bildung sowie in Forschung ist derzeit eine der größten Herausforderungen. Um diese Situation zu überwinden, muss die Entwicklung von integrativen Ansätzen weiter vorangetrieben werden. Dies kann z.B. mithilfe einer „Plattform“, ähnlich der E-Learning-Plattform, realisiert werden, die für unterschiedliche Disziplinen und Abschlussgrade ganzheitliche Lösungen für die Integration von Solarenergie in der städtischen Umgebung anbietet **(vgl. Teil 4).**

2.5.3. Internationaler Vergleich

Der internationale Vergleich erfolgt im Rahmen des anfangs beschriebenen Forschungsprojektes „Solarenergienutzung im städtebaulichen Kontext“. An der Befragung waren insgesamt acht Länder beteiligt, darunter Australien, Deutschland, Frankreich, Italien, Kanada, Österreich, Norwegen und Schweden.

Im internationalen Vergleich konnten die Erkenntnisse, die an deutschen Hochschulen evaluiert wurden, bestätigt werden. So konnten insgesamt 239 Kurse zum Umgang mit Solarenergie in den am Forschungsprojekt beteiligten Ländern identifiziert werden. Die meisten Kurse wurden in Italien, gefolgt von Frankreich und Deutschland erfasst, wobei die italienischen Kurse hauptsächlich die technischen Aspekte der Solarenergie ansprechen und nicht die Umsetzung im urbanen Kontext. Der Unterschied in der Kursanzahl zwischen Lehrveranstaltungen im Bachelor, Master und in Kursen für Postgraduierte ist marginal. Wichtig zu erwähnen ist jedoch, dass die Umfragen nicht repräsentativ durchgeführt wurden, da einige Länder, aufgrund des

hohen Arbeitsaufwandes, nur Teilregionen betrachten konnten. Trotzdem ist ein klarer Trend erkennbar. Momentan gibt es nicht viele bestehende Kurse an Hochschulen, die sich speziell auf Solarenergie in der Stadtplanung konzentrieren. Die meisten Kurse werden in den Disziplinen wie Architektur, Ingenieurwesen sowie Umweltwissenschaften gelehrt, die den Umgang mit Solarenergie auf technischer und gestalterischer Ebene vermitteln. Die Umfragen und Interviews demonstrieren einen konkreten Überblick über den Inhalt und die Methodik der Seminare und Vorlesungen in den verschiedenen Ländern.

Die Matrix „Klassifizierung der recherchierten Kursmodule“ zeigt die Vielfalt der recherchierten Studienmodule in den teilnehmenden Ländern, **siehe Abb. 15**. Wie bereits in Deutschland festgestellt, konzentrieren sich die meisten der identifizierten Lehrveranstaltungen auf die technischen Spezifikationen, welche ein Grundverständnis zur Integration von Solarsystemen vermitteln wollen. Basiswissen zur baulichen Solarsystemintegration, zur korrekten Dimensionierung der Anlagen, zu prinzipiellen Funktionsweisen sowie Wissen zum optimalen Betrieb der Anlagen werden gelehrt. Vornehmlich finden sich diese Kurse in den Bachelor und Postgraduiertenstudiengängen der Ingenieur- und Architekturprogramme.

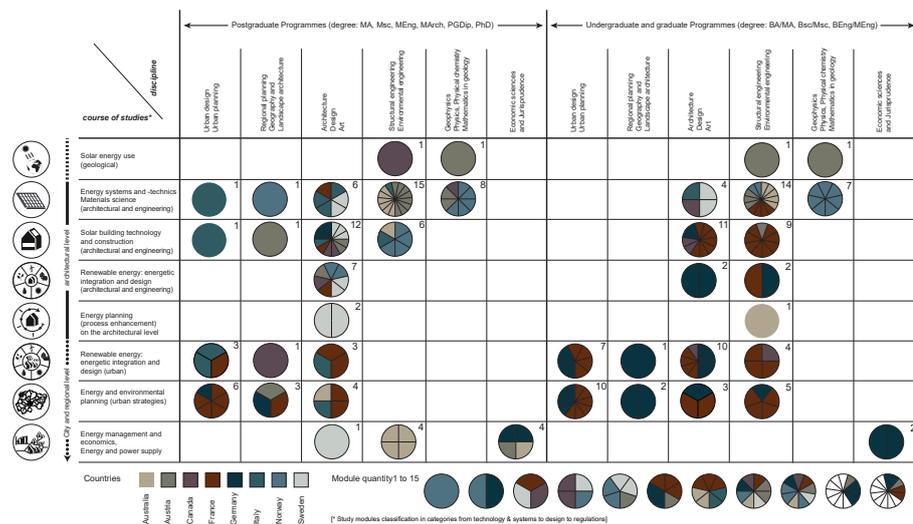


Abb. 15: Klassifizierung der recherchierten Kursmodule. Die Matrix stellt die Kursmodule sortiert nach Fachdisziplin und Spezifikation dar. Jeder Kreis zeigt die in den verschiedenen Ländern gefundenen Kurse. (Quelle: T. Siems, K. Simon)

In Bezug auf die Ausbildung in einer frühen Phase des Studiums zeigt die Matrix, dass im Bachelor durchaus verschiedene Kurse existieren, die sich mit der Integration der Solarenergie auf städtischer Ebene beschäftigen. In der Architektur sind diese angebotenen Kurse meist entwurfsorientiert mit dem Ziel, ein Konzept zur Solarenergienutzung zu entwickeln, was bedeutet, dass das Design im Vordergrund steht und technische Aspekte eher beiläufig und fallbezogen behandelt werden. Im Grundlagenstudium lernen die Studierenden die Grundlagen der Solarenergie und der gebauten Umwelt. Aufgabenstellungen beinhalten die konkrete Standortplanung, die Einfluss auf den Sonnenstand hat, damit verbunden den Tageslichteinfall und die Sonneneinstrahlung auf Dach- und Fassadenflächen einschließlich einer Einführung in Technologien zur aktiven Solarnutzung, wie z.B. Photovoltaik. Im Studium der Architektur und Stadtplanung werden Kurse zu Solarenergie lediglich als Baustein einer nachhaltigen Planung von Gebäuden und Quartieren angeboten, mit dem Ziel in erster Linie energieeffizient zu bauen. In die Betrachtung kommen unter Umständen eine optimale Tageslichtnutzung sowie die konkrete Implementierung von Photovoltaikmodulen. Die Untersuchung ergab, dass es verschiedene Kurse zum Thema Solarenergie auch im Bereich der Stadt- und

Regionalplanung sowie den Wirtschafts- und Rechtswissenschaften gibt. Alles in allem kann festgestellt werden, dass die Prinzipien, wie Solarenergie auf Gebäudeebene implementiert werden kann, von verschiedenen Hochschulen gelehrt werden. Die technischen Aspekte, vor allem auf der Architekturebene, werden in den meisten Kursen vorwiegend im Bachelor gelehrt. Das Wissen darüber, wie Solarenergie in städtischen Gebieten zu integrieren ist, wird meist als ein Schlüsselfaktor für den gesamten Planungs- und Entwurfsprozess einer städtischen Siedlung angesehen und auch so in einigen Kursen, vorwiegend im Masterstudium, vermittelt.

2.5.4. Internationale Fort- und Weiterbildungsprogramme

Für die berufliche Weiterbildung sind in den verschiedenen Ländern unterschiedliche Herangehensweisen zu finden. Es gibt obligatorische und optionale Weiterbildungsangebote. Weiterbildungsprogramme werden in Australien, Österreich, Kanada und Deutschland durch die Architektenkammern verbindlich geregelt. In Frankreich, Norwegen und Schweden ist die Teilnahme an Weiterbildungsprogrammen optional und eine Teilnahme ist selbst motiviert. Die Spanne an Präsenzstunden in solchen Kursen variiert zwischen 8 und 20 Stunden pro Jahr, abhängig vom Land. In den meisten recherchierten Weiterbildungsprogrammen werden relevante Schlüsselaspekte wie zum Beispiel der Klimawandel behandelt und nicht speziell das Thema Solarenergie in der Stadtplanung.

CPD arch. & eng.	Australia	Austria	Canada	France	Germany	Italy	Norway	Sweden
OPTIONAL				n.s		n.s	●	●
OBLIGATORY	●	●	●	n.s	●	n.s		
Architectural and engineering chamber	- AIA - Australian Institute for Architects	Austria chamber civil engineer and architects	- OAA - Ontario Association of Architects		- AKNW - Chamber for Architects NRW			
CP credit points and/or hours per year	20 hours (20 CP)	n.s	70 h (in 3 years) pre-registration 35 h (in 3 years) registration		80 hours pre-registration 8 hour registration			

Abb. 16: Internationaler Vergleich der Weiterbildungsprogramme. (Quelle: T. Siems)

2.6. Zwischenfazit und Ausblick

In dieser Studie konnte festgestellt werden, dass eines der Kernprobleme die nicht vorhandene Zugänglichkeit zu relevanten Lehrmaterialien ist. In diesem Rahmen ist es das Ziel, die Ausbildung an Universitäten zum Thema Solarenergie in der Stadtplanung zu stärken. Dies kann durch unterschiedliche Herangehensweisen umgesetzt werden. Beispielsweise kann eine webbasierte Plattform (E-Learning-Plattform) generiert werden, die Lehrmaterialien zu diesem Thema anbietet und so von Studierenden studienbegleitend eingesetzt werden kann. In den weiteren Untersuchungen werden Materialien erarbeitet, welche der Plattform als Wissensbasis zugeführt werden können. Wie bereits in **Kapitel 2.5.2.** beschrieben, eignet sich die Vermittlungsart des E-Learnings als Ergänzung zu den traditionellen Vermittlungsarten, vor allem wenn, wie bei der Thematik der Solarenergie, nur ein Bruchteil der Lehrinhalte in Vorlesungen und Seminaren erarbeitet werden kann. Da meist die Implementierung der Solarenergie für konkrete Entwurfsstudien relevant ist, kann eine E-Learning-Plattform als eine Art Nachschlagewerk sehr gut verwendet werden.

**Erarbeitung der Grundlagen und
Definition der Einzelkomponenten für
das systematisierte Planungsmodell**

Teil **2**

3. Aufgabenfelder der Stadtplanung

Städte sind komplexe Gebilde. Sie bestehen aus unterschiedlichen ineinandergreifenden Ebenen, welche Netzwerke aber auch Abhängigkeiten bilden. Nur als Einheit dieser unterschiedlichen Ebenen wird die Stadt als Stadt wahrgenommen und verstanden. Wie Bill Hillier recht treffend in dem Buch „Space is the machine“ beschreibt, sind Städte „(...) physisch gesehen, Lager von Gebäuden, verbunden durch Raum und Infrastruktur. Funktionell gesehen unterstützen sie ökonomische, soziale, kulturelle und ökologische Prozesse“ **(eigene Übersetzung von Hillier 1996, S.111)**. Hillier unterscheidet folglich nach sichtbaren, gebauten Elementen der Stadt und nach meist unsichtbaren Verflechtungen, zu denen ebenfalls Stadtakteure gehören, die der Stadt Lebendigkeit einverleiben und erst eine Stadt zu dem machen, was sie ist.

Diese beschriebene Komplexität einer Stadt lässt sich nur schwer fassen, geschweige denn vorausschauend planen. Zahlreiche Spannungsfelder, Interessen, gesetzliche Rahmenbedingungen müssen im Planungsprozess analysiert, evaluiert und abgewogen werden, um den nach Möglichkeit optimalen Lösungsweg zu finden. Planung wird also als die „(...) systematische Vorbereitung eines vernunftmäßigen Handelns von Einzelnen oder Gemeinschaften [verstanden], um ein Ziel unter den gegebenen Verhältnissen auf die beste Weise zu erreichen“ **(Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, zit. nach Braam 1993, S.1)**.

Ziel der Stadtplanung ist es demzufolge, Problemlagen zu identifizieren und im nächsten Schritt die richtigen Maßnahmen für eine nachhaltige Stadtentwicklung zu definieren. Dabei müssen öffentliche und private Belange abgewogen, soziale, ökologische und ökonomische Interessenskonflikte minimiert und Kooperationen unterschiedlicher Disziplinen gefördert werden. Da Stadtplanung von der räumlichen und zeitlichen Dimension her nicht mit bspw. der Gebäudeplanung vergleichbar ist, muss zwischen kurz-, mittel-, und langfristigen Lösungsansätzen unterschieden werden, die es ermöglichen einen Handlungsspielraum für potenzielle Änderungen freizuhalten. Somit manifestieren sich städtebauliche Planungen häufig in Handlungsempfehlungen und Festsetzungen.

Albers fasst die heutigen Anforderungen an die Stadtplanung folgendermaßen zusammen: „Die Stadtplanung muss also die in ihrem Bereich wirksamen Entwicklungstendenzen ebenso erfassen wie die aus sozialen, wirtschaftlichen oder politischen Gründen erwachsenden Ansprüche an Veränderung- oder auch Erhaltung. Aus dieser Zusammenschau ein tragfähiges Konzept zu entwickeln, das auf absehbare Zeit eine Richtlinie für die Steuerung der Entwicklung bieten kann, ist die Hauptaufgabe heutiger Stadtplanung“ **(Albers 2005, S.1086)**.

Wie die Stadtplanung im Detail funktioniert, welche Prozesse ablaufen, welche Methoden und Instrumente eine Rolle spielen, wird in den nachfolgenden Kapiteln erläutert und kritisch hinterfragt. Das Ziel dieses recht theoretischen Kapitels besteht darin, einerseits ein eigenes Modell für den städtebaulichen Planungsprozess zu generieren und grafisch darzustellen, andererseits die planungsrelevanten Begrifflichkeiten ‚Methode‘, ‚Instrument‘ und ‚Akteure‘ zu definieren.

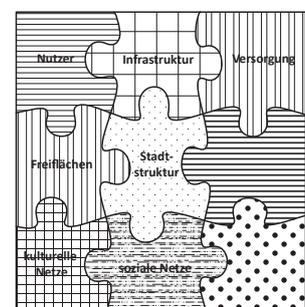


Abb. 17: Stadt als komplexes Gebilde in Einzellebenen zerlegt. (eigene Darstellung)

3.1. Planungstheoretische Ansätze

Planungstheorien haben den Zweck, planungsrelevante Aspekte zu beschreiben. Wolf erklärt den Theoriebegriff als „(...) ein System logisch widerspruchsfreier und empirisch gehaltvoller Aussagen. Theorie in diesem Sinn soll Erklärung, Prognose und Technologie (Methode) ermöglichen“ (**Wolf 1998, S.39**). Auf einen Nenner gebracht, erfassen Theorien Sachverhalte, zeigen Zusammenhänge und stellen Gesetzmäßigkeiten auf, bilden demnach das Rahmenwerk, in das z.B. Methoden implementiert werden können, um wiederum eine realitätsnahe Situation zu beschreiben oder zu erklären.

Beschäftigt man sich mit Stadtplanung oder will man gar in den Stadtplanungsprozess aktiv eingreifen, wird das Verständnis der planungsrelevanten Theorien vorausgesetzt. Wie bereits Albers feststellt, „(...) ist die Beschäftigung damit auch für die Planungspraxis wichtig, denn ihr wird hier ein gedanklicher Rahmen geboten, an dem sie ihre Vorgehensweise messen und orientieren kann“ (**Albers 1988, S.68f**). Obwohl zahlreiche Theoretiker die Vor- und Nachteile ihrer theoretischen Ansätze beschreiben und diskutieren, weist Wolf gleichzeitig in seinen Ausführungen darauf hin, dass es „(...) keine geschlossene Planungstheorie [gibt], aus der heraus alle Komponenten der Planung erklärt werden könnten (...)“, vielmehr gibt es lediglich „(...) unterschiedliche theoretische Ansätze“ (**Wolf 1998, S.40**). Die Erkenntnis, dass es keine allgemeingültige alles umfassende Theorie geben kann, ist mit der Vielschichtigkeit von Planung zu begründen. Durch die sich stets verändernden Situationen und Problemstellungen, divers einwirkende Akteure etc. müssen die Planer in der Lage sein, die theoretischen Ansätze situationspezifisch auf die gerade aktuellen Probleme zu transferieren.

An dieser Stelle soll keine erneute Diskussion hervorgerufen werden, welche Theorien oder theoretischen Ansätze sinnvoller oder effizienter erscheinen. Vielmehr dient dieses Kapitel als Grundlage für das heutige Verständnis des Planungsprozesses. Es wird der Frage nachgegangen, wie und unter welchen Voraussetzungen Entscheidungen in der Stadtplanung gefällt werden können.

Zu den relevanten Aspekten der Planungstheorien gehören nach Streich:

- „Planungssysteme, die (...) gesellschaftspolitische oder institutionelle Rahmenbedingungen“ (Anmerkung: Nachfolgend Instrumente genannt) beinhalten;
- „Planungsprozesse, bei denen vor allem Planungsabläufe entlang einer Zeitschiene von Interesse sind“ (Anmerkung: In Verbindung mit beteiligten Akteuren);
- „Organisation der Planung einschließlich Planungsvollzug“;
- „Planungsmethoden, bei denen es um die Mittel zur Bearbeitung von Planungsaufgaben geht, darunter nicht zuletzt die immer stärker in den Vordergrund rückenden technischen Mittel des Computereinsatzes“ (Anmerkung: nachfolgend wird zwischen Methode und Werkzeug/Tool differenziert);
- „Planungslegitimation und Planungsethik“ (**Streich 2011, S.61**).

Blickt man auf die Planungstheorien zurück, so lassen sich vier Ansätze ablesen, die den heutigen Planungsprozess beeinflusst haben. Nachfolgend werden diese Ansätze erläutert und aus heutiger Sicht bewertend gegenübergestellt (**vgl. Streich 2011, S.62ff und Meise/ Volwahn 1980, S.3ff**).

Bei der Darstellung der planungstheoretischen Ansätze wird davon ausgegangen, dass es immer einer vordefinierten Ausgangssituation und eines zu erreichenden Zieles bedarf, welches mit unterschiedlichen Mitteln oder Methoden unter bestimmten Randbedingungen erreicht werden soll. In der grafischen Darstellung sind die wesentlichen, zielführenden Lösungswege rot markiert.

3.1.1. Entscheidungslogischer Ansatz

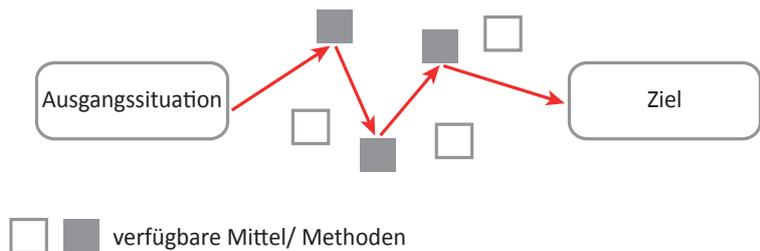


Abb. 18: Entscheidungslogischer Ansatz.
(eigene Darstellung nach Meise/Volwahren, 1980 und Streich, 2011)

Der entscheidungslogische Ansatz geht von einem sequentiellen Ablauf aus, der von Einzelentscheidungen gekennzeichnet ist. Mithilfe von vordefinierten Rahmenbedingungen und zur Verfügung gestellten alternativen Mitteln bzw. Methoden wird vom Planenden erwartet, dass nacheinander erfolgend eine optimale Lösung gefunden und auf diese Weise das Ziel erreicht wird. Der Lösungsansatz liegt also in der richtigen Kombination der verfügbaren Mittel. In Folge dieser Vorgaben ist der Lösungsweg eingeschränkt. Kritik erfährt dieser Ansatz aufgrund der im Vorfeld klar vorgegebenen Rahmenbedingungen. Würde sich bei gleicher Ausgangslage der Rahmen ändern, würden andere Ergebnisse erwartet werden. Somit ist es ratsam, zu Beginn des Prozesses den Rahmen samt verfügbaren Methoden zu hinterfragen und ggf. anzupassen. Anwendung findet dieser Ansatz vor allem bei den wirtschafts- und sozialwissenschaftlichen Disziplinen (vgl. Meise/ Volwahren 1980, S.4).

3.1.2. Inkremental-pragmatischer Ansatz

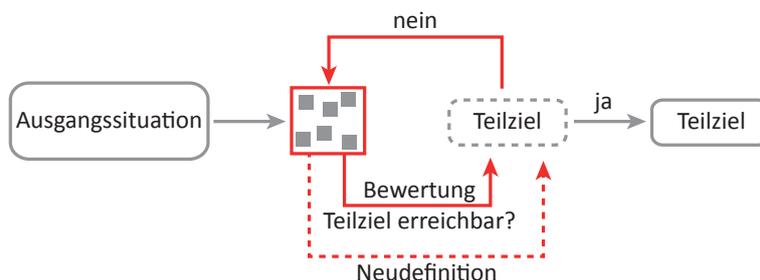


Abb. 19: Inkremental-pragmatischer Ansatz.
(eigene Darstellung nach Meise/Volwahren, 1980 und Streich, 2011)

Der inkremental-pragmatische Ansatz geht von einer bestehenden Ausgangslage und von bestimmten verfügbaren Mitteln aus. Ein vordefiniertes Ziel gibt es nicht. Vielmehr werden Teilziele in Abhängigkeit von verfügbaren Mitteln definiert. Eine Bewertung ermöglicht es, eine Entscheidung zu fällen, ob ein Ziel auf diese Weise erreicht werden kann oder nicht. Fällt die Bewertung positiv aus, kann eine Umsetzung von überschaubaren Teilzielen erfolgen, fällt die Bewertung allerdings negativ aus, muss eine Neudefinition des Zieles stattfinden. Der Grundsatz der Machbarkeit steht bei diesem Ansatz im Vordergrund. Durch die Schritt für Schritt Vorgehensweise, laufende Bewertung

und ggf. Veränderung der Ziele kann ein im Voraus definiertes Gesamtziel, z.B. in Form eines städtebaulichen Leitbildes, nicht zwingend umgesetzt werden, was den größten Kritikpunkt an diesem Ansatz darstellt, gleichermaßen aber großes Potenzial birgt (**ebd., S.4**). Bedenkt man, dass Planungsverläufe nicht vorhersehbar sind und einem ständigen Wandel unterliegen, lassen sich nach diesem Ansatz wenigstens Teilziele erreichen und die Gesamtplanung ist nicht zum Scheitern verurteilt. Das von Anfang an nicht klar formulierte Ziel erschwert zudem die Wirkungskontrolle nach Beendigung eines Teilziels.

3.1.3. Systemtheoretischer Ansatz

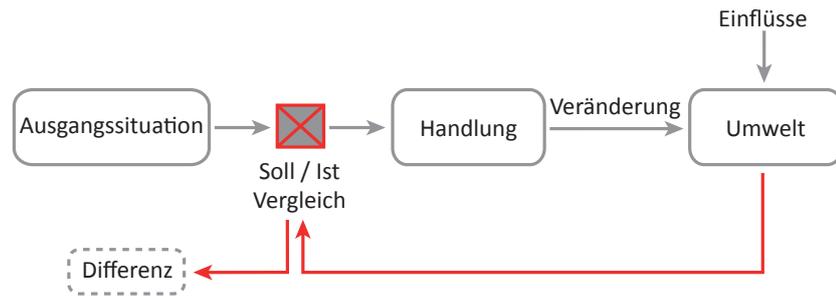


Abb. 20: Systemtheoretischer Ansatz.
(eigene Darstellung nach Meise/Volwahn, 1980 und Streich, 2011)

Zugrunde liegt diesem Ansatz das kybernetische Modell, welches sich vornehmlich mit der Steuerung und Regelung von z.B. Maschinen beschäftigt. Das Besondere an diesen Systemen ist, dass sie nicht starr sind, sondern sich selbst regulieren und so mit jedem Durchlauf eines Lösungsansatzes „lernen“ können. Es wird davon ausgegangen, dass jegliches Handeln die Umwelt verändert und die Umwelt wiederum von Einflüssen fortlaufend verändert wird. In einem Soll-Ist-Vergleich wird abgefragt, ob ein bestimmtes Soll erreicht wurde oder nicht. Der Prozess wird fortlaufend wiederholt. Mit jedem Durchgang und jeder Handlung wird bezweckt, dass die Differenz zwischen dem Soll und Ist-Wert so gering wie möglich bleibt. Obwohl dieser Ansatz vielversprechend klingt, wird die mangelnde „Einordnung in den gesellschaftlichen Kontext“ vermisst (**ebd., S.4**).

3.1.4. Polit-ökonomischer Ansatz

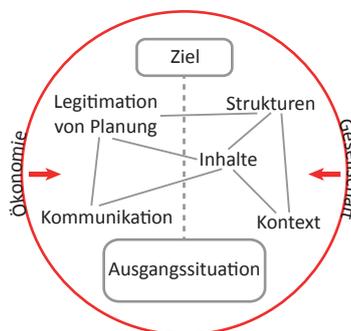


Abb. 21: Polit-ökonomischer Ansatz.
(eigene Darstellung nach Meise/Volwahn, 1980 und Streich, 2011)

Gerade das, was der systemtheoretische Ansatz vermissen lässt, nämlich die Einordnung in den gesellschaftlichen Kontext, versucht der polit-ökonomische Ansatz aufzunehmen. Bei diesem Ansatz geht es weniger um ein rasches Erreichen eines definierten Zieles oder „(...) im Bereich der Herstellung einer optimalen Ziel-Mittel-Kombination, als vielmehr im Korrektiv durch eine ständige kritische Reflexion über Inhalte, Strukturen und Legitimation von Planung. Wesentlich dabei ist der Kommunikationsaspekt, also der Austausch von Argumenten unter den Planungsakteuren“ (**Streich 2011, S.64**).

3.1.5. Bewertende Gegenüberstellung der planungstheoretischen Ansätze

In der nachfolgenden Matrix werden die vier planungstheoretischen Ansätze nach dem Hauptaspekt ihres Ansatzes, den möglichen Einschränkungen und dem Interesse gegenübergestellt. Diese Gegenüberstellung soll Planenden dabei helfen, die Vor- und Nachteile jedes Ansatzes schnell zu erfassen und für sich entsprechend zu interpretieren. Für den Transfer in die Praxis spielen drei Fragen eine entscheidende Rolle:

- Welche Voraussetzungen oder Vorgaben müssen im Vorfeld gegeben sein?
- Lassen sich mit jedem dieser Ansätze alle potenziellen Ziele erreichen?
- Wie flexibel reagieren diese Ansätze auf Veränderung von außen?

Werden diese Fragestellungen von den Planenden für deren aktuelle Planungsaufgabe beantwortet, erleichtert dies die Auswahl des „richtigen“ Ansatzes. Wichtig zu berücksichtigen ist, dass die Entscheidung, welcher Ansatz gewählt wird, Auswirkungen auf die benötigten Instrumente (vgl. Kapitel 5) hat.

Theoretische Ansätze Kriterien	entscheidungslogischer Ansatz	inkremental-pragmatischer Ansatz	systemtheoretischer Ansatz	polit-ökonomischer Ansatz
Hauptaspekt	Handlungsprozess des Planenden im vordefinierten Rahmen, Planung als Mittel- oder Methodenkombination	Iterativer Planungsprozess, Teilziele werden über Bewertung von Mitteln erreicht	Planung als interaktive Tätigkeit, Systemsteuerung durch Planung	Planung als Kommunikation zwischen Akteuren, Einbettung in gesellschaftlichen und ökonomischen Rahmen
Einschränkungen	Flexibilitätseinschränkung durch vordefinierte Mittel und Rahmen, Vorabdefinition des Zieles	keine Garantie, dass übergeordnete Ziele erreicht werden	Planungsschleife, Frage nach dem Optimum in der Planung	Ziel steht nicht im Fokus der Betrachtung
Interesse	Arbeitsorientierung und Anleitung für Planende	Planungsflexibilität, da keine Ziele vorgegeben sind	möglichst geringe Differenz zwischen Soll-Ist-Zustand	Kritische Reflexion des Planungsinhaltes

Abb. 22: Matrix zur Gegenüberstellung der planungstheoretischen Ansätze. (eigene Darstellung in Anlehnung an Bechmann, 1981, S.79)

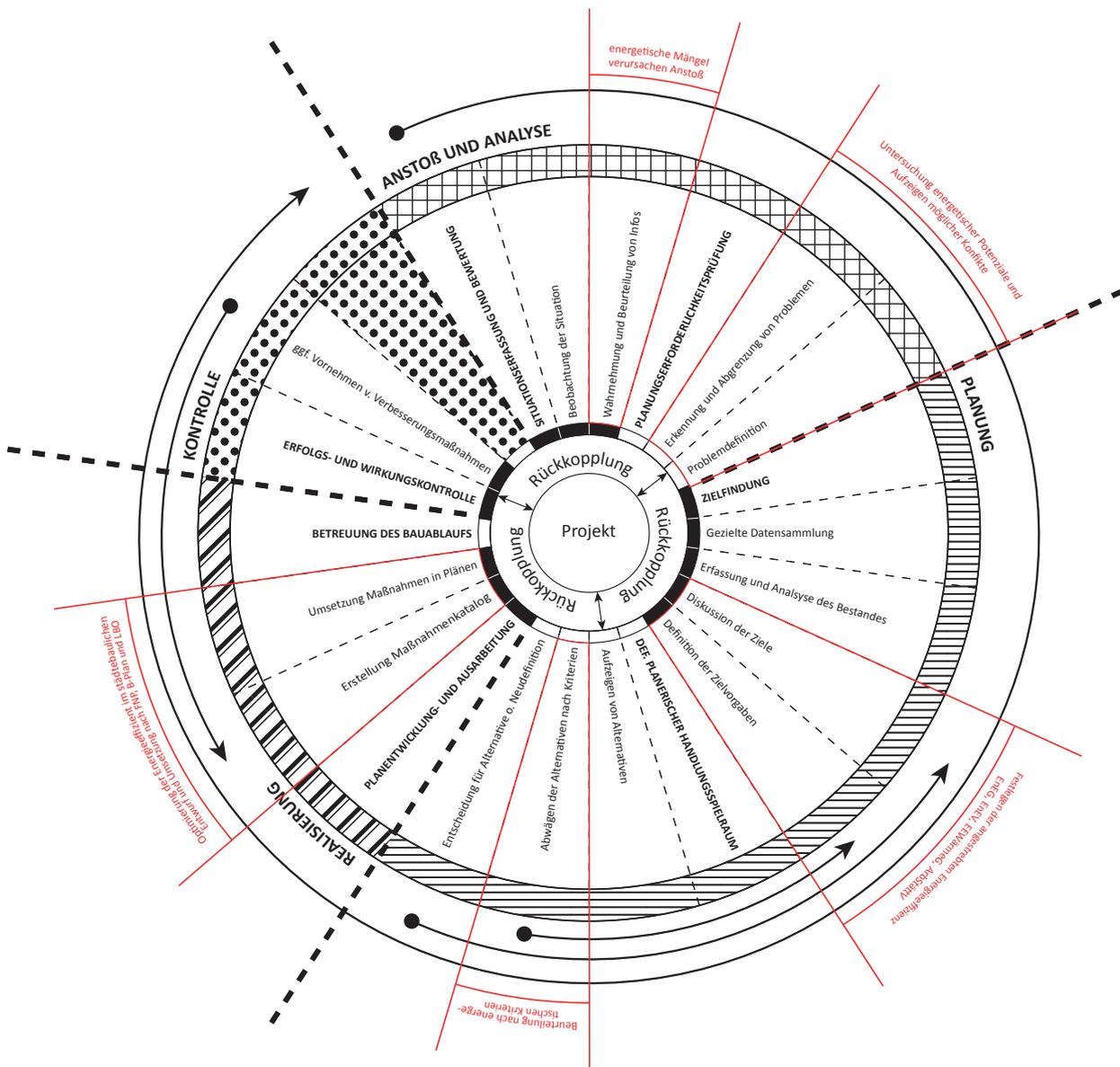
3.2. Prozesse in der Stadtplanung

Die Bedeutung der Planungsprozesse in der Stadtplanung nimmt stetig zu. Anhand der vielschichtigen Anforderungen, die an die heutige Planung gestellt werden, wird untersucht, inwieweit sich Planungsprozesse optimieren lassen, welche einzelnen Schritte zu welchem Zeitpunkt erforderlich sind und welche Akteure eine wesentliche Rolle dabei spielen. Von den zahlreichen Aufzeichnungen, die mittlerweile in der Literatur zu finden sind, wurde eine zusammenfassende Sammlung erstellt, welche die wesentlichen Phasen in den Planungsabläufen abdeckt.

3.2.1. Planungsablauf

Zu Beginn wird der logische Ablauf der einzelnen Planungsschritte beschrieben. Außen vor gelassen wird eine zeitliche Einordnung des Planungsablaufs. Dies wird in **Kapitel 3.3.**, wenn planungstheoretische Modelle beschrieben werden, dargelegt und diskutiert. Des Weiteren wird sporadisch bei einigen Phasen auf „Methoden“ eingegangen. Dies dient an dieser Stelle dem Verständnis der einzelnen Planungsphasen. In **Kapitel 8** werden diese und weitere Methoden aufgelistet und genauer skizziert.

Abb. 23: Planungsablauf in Deutschland.
(eigene Darstellung nach Meise/Volwahn, 1980; Braam, 1993; Fürst/Scholles, 2008; Streich, 2011; Albers/Wékel, 2011)



In Deutschland gliedert sich der gesamte Planungsablauf in sieben Phasen. Beginnend mit der Situationserfassung und Bewertung geht es im ersten Schritt darum, den umgebenden Raum zu beobachten und empfangene Informationen wahrzunehmen und im Anschluss zu beurteilen. Auf diese Art und Weise können die Umwelt evaluiert und mögliche Ungereimtheiten überhaupt erst wahrgenommen werden. Diese Phase ist stark von den Beobachtern geprägt. Je nachdem, welchen Hintergrund der Beobachter hat bzw. welcher sozialen Schicht er angehört, wird die Umwelt anders wahrgenommen und wiedergegeben. Streich geht in seinen Ausführungen zum Planungsablauf sogar soweit, dass falls die Beobachter „(...) selbst sich nicht angemessen artikulieren können, sind die politischen Repräsentanten, die planende Verwaltung oder auch spezielle Bürgerbeauftragte gefordert, solche Problemsituationen zu erkennen und entsprechende Untersuchungen zu veranlassen“ (**Streich 2011, S.73**). Eine andere Möglichkeit Ungereimtheiten und somit Handlungsbedarf festzustellen, geht aus statischen Werten und Fakten hervor. Folglich liegt es an den Planungsverantwortlichen die Situation richtig einzuschätzen, um für den Beobachter nachvollziehbare Rückschlüsse zu ziehen.

Die Wahrnehmung von Ungereimtheiten ist demnach die Voraussetzung für die nächste Phase, die einen Schritt weitergeht und mögliche Probleme erkennt, abgrenzt und definiert. Nach einer Definition von Schönwandt und Voigt sind „Planungsprobleme (...) ungelöste Aufgaben. Ausgangspunkte können negativ bewertete Ist-Zustände sein, die verbessert werden sollen, oder positiv bewertete Ist-Zustände, bei denen unterstellt wird, dass sie nicht von alleine erhalten bleiben, sondern dass zu ihrer Erhaltung etwas geplant und unternommen werden muss“ (**Schönwandt/ Voigt 2005, S.772**). Diese zweite Phase ist erforderlich, um die Notwendigkeit einer Planung zu prüfen (Planungserforderlichkeitsprüfung). Meist wird diese Prüfung anhand der Gegenüberstellung der bestehenden Situation und der Wunschvorstellung aller Beteiligten erstellt. Streich würde gerne der Bewertung „Referenzsysteme“ und falls vorhanden sowohl Leitbilder als auch Prognosen unterstützend zur Seite stellen (**Streich 2011, S.73**). Prognosen würden z.B. auf in Zukunft auftretende Veränderung hinweisen. Diese Erkenntnis könnte wiederum mögliche Zieldefinitionen stark beeinflussen und verhindern, dass während des Planungsprozesses das Gesamtziel der Planung aus den Augen verloren wird.

Konnten Probleme identifiziert werden, ist die nächste wesentliche Phase die Zielfindung. In dieser Phase geht es darum, für die definierten Probleme Lösungsansätze in Form von Zielen zu generieren. Ziele sind „(...) die als positiv angesehenen Soll-Zustände, in welche die negativ bewerteten Ist-Zustände überführt werden sollen“ (**Schönwandt/ Voigt, 2005, S.772**). Durch eine gezielte Recherche werden alle relevanten Daten gesammelt, die im weitesten Sinne bei der Problemlösung behilflich sein können. Da heutzutage die Datensammlung durch die neuen Medien und EDV- Systeme vereinfacht wurde, findet man in den Statistikämtern häufig eine Datenflut vor. Zahlreiche unterschiedliche Daten werden gesammelt, die aber zum Teil nicht ausgewertet und zugeordnet werden und somit nutzlos sind. Aus diesem Grund ist es von besonderer Wichtigkeit, gezielt und strukturiert Daten zu sammeln und auszuwerten. Ähnlich präzise muss die Erfassung und Analyse des Bestandes erfolgen. Je nach Planungsziel werden an dieser Stelle unterschiedliche Methoden und Instrumente (**vgl. Kapitel 5 und 8**) eingesetzt. Erst wenn ein klares Bild über die Machbarkeit vorliegt, können konkrete Ziele mit allen beteiligten Akteuren diskutiert und für die weiteren Phasen definiert werden. Die frühzeitige Einbeziehung der Akteure ist dabei zielführend. Beteiligungsprozesse haben den Vorteil, dass vor Planungsbeginn Einigkeit über

die Zielvorstellungen besteht. Dies erleichtert den weiteren Planungsprozess ungemein.

Sind die Ziele klar definiert, kann der planerische Handlungsspielraum festgelegt werden. Der Handlungsspielraum zeigt Alternativen einer möglichen Planung auf und wägt nach zuvor definierten Kriterien ab. Wichtige Kriterien sind z.B. gesetzliche Rahmenbedingungen und ökonomische Gegebenheiten, um nur zwei zu nennen. Sind die Kriterien gesetzt, fällt eine Entscheidung, die entweder eine bestimmte zur Diskussion gestellte Alternative favorisiert oder eine Neudefinition der Zielvorstellungen fordert.

Die nächste Phase beinhaltet die Planentwicklung- und Ausarbeitung. Ein Maßnahmenkatalog, der im Planmaterial umgesetzt wird, muss erstellt werden. Unterschiedliche Methoden helfen beim eigentlichen Entwurfsprozess. So wird heutzutage meistens computergestütztes Arbeiten bevorzugt. Eine Planung kann entweder von einem einzelnen Büro umgesetzt werden oder von interdisziplinären Gruppen, welche eindeutig zu favorisieren sind. Durch die interdisziplinäre Arbeit können die verschiedenen Aspekte einer Planung vielschichtiger erfasst und im eigentlichen Entwurf umgesetzt werden.

Sind die wesentlichen Schritte der Planung abgeschlossen, beginnt der Bau. Die Betreuung des Bauablaufs ist ein wesentlicher Schritt im gesamten Planungsprozess und erfordert die Kommunikation von Planenden mit dem ausführenden Handwerk.

Ist der Bau teilweise oder gänzlich abgeschlossen, können der Erfolg und die Wirkung der Maßnahmen evaluiert werden, indem das Erreichen der zuvor angestrebten Ziele bewertet wird. Häufig wird dies in sogenannten Monitoringverfahren umgesetzt. Treten Einschränkungen oder ein Abweichen vom Soll-Ist-Zustand auf, müssen Verbesserungsmaßnahmen vorgenommen werden.

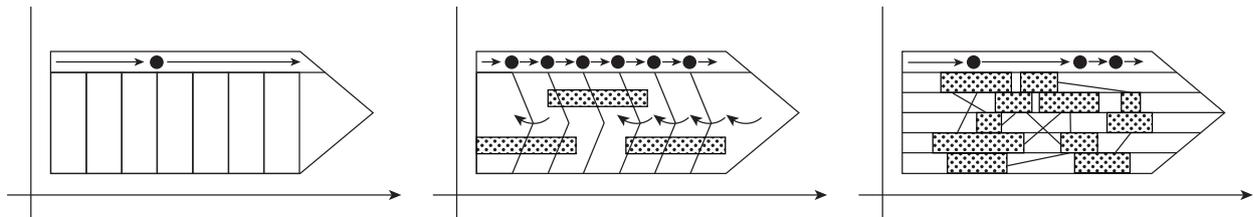
3.3. Planungstheoretische Modelle

Dass der hier beschriebene Planungsablauf ohne zeitlichen Rahmen nicht dem realen Planungsprozess entspricht und der Planungsprozess in der Realität zusätzlich von anderen Faktoren beeinflusst wird, ist offensichtlich. Im Gegensatz zu den bereits beschriebenen planungstheoretischen Ansätzen „(...) werden Modelle in der sozialwissenschaftlichen Diskussion häufig als Wissenschaftsprogramm aufgefasst, das programmatische Seinsaussagen zur Produktion von Theorien macht. Wenn dem hier auch nicht widersprochen werden soll, haben Modelle doch im Kontext der räumlichen Planung zugleich noch die Aufgabe, eine Abbildung, d.h. Repräsentationen von Originalen zu sein, dabei eine Vereinfachung, Verkürzung der Realität zu enthalten und von subjektiver Pragmatik gekennzeichnet zu sein, d.h. für einen bestimmten Zeithorizont und zu einem bestimmten Zweck entworfen zu sein. (...) Insoweit sind Modelle symbolische Abbilder des Verknüpfungszusammenhangs einerseits zwischen den Sachverhalten, welche die Theorie erklären will (...) und andererseits den zielorientierten Programmen, die auf ein bestimmtes Ziel gerichtet sind“ (Wolf 1998, S.48).

Die drei nachfolgend zusammengefassten planungstheoretischen Modelle versuchen ein realitätsnahes Abbild aufzuzeigen (Erläuterungen nach Diller 2010; Streich 2011; Meise/ Volwahren 1980).

Sequentielles Modell

Das sequentielle Modell geht von einem aufeinanderfolgenden rationalen Durchlaufen des Planungsprozesses aus. Das Modell hat ein klar definiertes Ziel im Fokus und vernachlässigt dabei weitestgehend jegliche Rückkopplungen. Der Vorteil dieses Systems liegt in der leichten Verständlichkeit. Dadurch, dass alle Eventualitäten voraussehbar sind, kann im Vorfeld die Rechtssicherheit überprüft werden. Negativ fällt auf, dass das Modell recht starr ist und so auf sich verändernde Rahmenbedingungen nur schwerlich reagieren kann.



Inkrementelles Modell

Das inkrementelle Modell lässt im Gegensatz zum sequentiellen Modell häufige Rückkopplungen und somit Iterationen zu, wodurch sich keine deutlich ablesbare Struktur abzeichnen lässt. Eine „Prozess- und Ergebnisrationalität [stellt sich] durch die intensive Kommunikation zwischen den Akteuren (...)“ (Diller 2010, S.36) ein. Gleichzeitig können neu auftretende Rahmenbedingungen oder neu definierte Methoden eine Abänderung der zuvor definierten Ziele in jeder Planungsphase hervorrufen. Da sich die Planung eher in kleinen Etappen entwickelt, kann diese Flexibilität den Planungsprozess positiv beeinflussen.

Synchronmodell

Das Synchronmodell stellt eine Weiterentwicklung des inkrementellen Modells dar. Die Phasen des Modells werden logisch zusammengestellt und sind wechselseitig aufeinander bezogen zu lesen. Die Synchronisation erlaubt zeitlich parallel ablaufende Planungsphasen bis zur Realisierung. Um einen flexiblen Entscheidungsspielraum zu ermöglichen, werden „(...) nur diejenigen Randbedingungen gesetzt (...), die notwendige Voraussetzung für den Entscheidungsgang auf der nachfolgenden Konkretisierungsstufe sind“ (Meise/Volwahren 1980, S.5). Dieses Modell spiegelt in Teilen den heutigen Planungsprozess wider, da z.B. sehr häufig mit der Durchführung von Projekten begonnen wird, bevor die gesamte Planung abgeschlossen ist oder Pläne bzw. Ziele während der Durchführung noch geändert werden.

Strategic-Choice-Approach-Modell

Laut Diller ist das von Friend und Hickling in 2006 entwickelte Strategic-Choice-Approach-Modell sehr realitätsnah. Es versucht die Vorteile des sequentiellen und des inkrementellen Modells aufzugreifen und eine Symbiose einzugehen. Weiter beschreibt Diller das Modell folgendermaßen: „In diesem Modell sind Planungsprozesse durch unterschiedliche Grundmodes mit jeweils eigenen Strukturen und Rationalitäten gekennzeichnet – Modes, zwischen denen je nach aktueller Problemstellung im Planungsprozess flexibel hin und her gewechselt wird“ (Diller 2010, S.39).

Der integrale Planungsprozess

Das heutzutage meist diskutierte Modell ist der integrale Planungsprozess. „Dieser erfordert eine vielschichtige Betrachtungsweise. Sowohl der zeitliche

Abb. 24: Sequentielles Modell (links), Inkrementelles Modell (Mitte), Synchronmodell (rechts). (eigene Darstellung in Anlehnung an Brunn 1973 in Laage et al. 1976, S. 136)

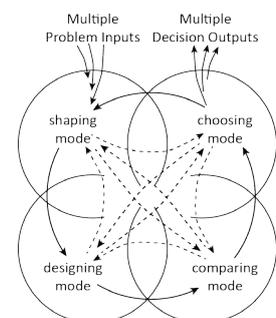
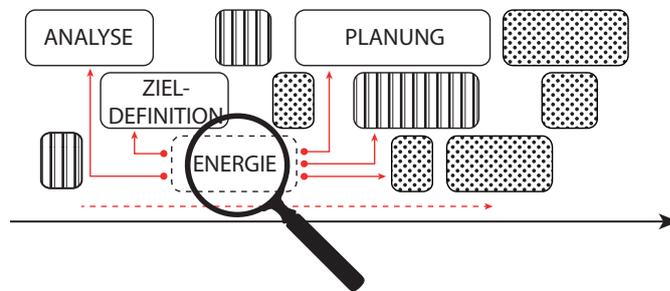


Abb. 25: Strategic-Choice-Approach-Modell. (Nachzeichnung Friend und Hickling 2006)

Rahmen, die beteiligten Akteure, die erreichten Meilensteine als auch die verwendeten Instrumente spielen eine wesentliche Rolle. Heutzutage geht man in der städtebaulichen Planung nicht mehr von einem linearen Prozess aus. Die einzelnen Planungsstufen werden nicht nacheinander erreicht, sondern vielmehr erfolgt eine Überlappung der einzelnen Planungsabschnitte, die jeweils einzelne Ziele anstreben. Wird ein Ziel nicht erreicht, ist eine Rückkopplung zu den bereits stattgefundenen Schritten möglich und daraus resultierend eine Korrektur der Handlungsweise.

Da der Stadtplanungsprozess ein vielschichtiger und komplexer Vorgang ist, an dem viele Akteure beteiligt sind, ist es sehr wichtig, die Planungsebenen so früh wie möglich zu vernetzen, um zu nachhaltigen Konzepten und neuen Entwurfsstrategien für die Quartiers- und Stadtplanung zu gelangen. Dabei spielt die leistungsfähige, visuelle Kommunikation von Strategien und Varianten eine bedeutende Rolle. Der Erfolgsfaktor ist, dass überzeugende städtebauliche Konzepte und sinnvolle energetische Ansätze nicht getrennt voneinander entwickelt werden. Vielmehr sollte gerade die Schnittmenge der beiden Themengebiete in den Fokus genommen werden, um über ein übergreifendes Konzept einen Mehrwert zu generieren. Mit dieser Vorgehensweise erscheint es möglich, über innovative und auch über radikale Ansätze Ideen zu entwickeln, die es schaffen, unter einem Leitgedanken sowohl die städtebauliche als auch die energetische Sparte sehr gut zu bedienen. Beispielhaft genannt sei die sichtbare Strukturierung eines Gebietes durch Systeme der aktiven Solarenergienutzung, da sie für bestimmte Orientierungen, zum Beispiel an Fassaden, bevorzugt einsetzbar sind. Da nicht jedes Bauvorhaben die gleichen Voraussetzungen und Ziele verfolgt, wird momentan erforscht, inwieweit und nach welchen Kriterien eine generelle Systematisierung der Planungsprozesse erfolgen kann“ (Saubier/Simon, 2014).

Abb. 26: Integraler Planungsprozess. (eigene Darstellung)



Out of Thick Air

„Out of Thick Air“ ist ein Planungsansatz, der von Siems und Lorenz entwickelt wurde und bei unterschiedlichen Projekten bereits Anwendung findet. Dieser Ansatz basiert auf dem integralen Planungsansatz, entwickelt diesen aber in einigen Bereichen weiter. Ein wesentlicher Unterschied zu dem gewöhnlichen integralen Planungsansatz ist, dass nicht mit allen Mitteln auf ein im Vorfeld definiertes Ziel hingearbeitet wird. Vielmehr geht es darum, alle Zwischenschritte als eigenständige Projekte aufzufassen, die je nach Konstellation aus Akteuren, Umwelteinflüssen oder anderweitigen Gegebenheiten einen differenzierten Fokus auf das Gesamtprojekt werfen können. So stellt sich die Frage, ob überhaupt im Vorfeld der Planung ein festgelegtes Ziel definiert werden muss, oder ob nicht in erster Linie die Schaffung von Netzwerken anvisiert wird, welche fortwährend den Planungsprozess mitgestalten, aber auch beeinflussen. „Der Vorteil dieser ‚Out of Thick Air‘ Herangehensweise zeigt sich dadurch, dass solche städtebaulichen Projekte durch gemeinsame Interessen initiiert werden können und nicht mehr im gleichen Maße von wirtschaftlichen oder politischen Konditionen

abhängig sind. Grundlage des Entstehens eines Projektes oder Produktes ist hier nicht mehr ein leitender Auftrag, sondern vielmehr sich verdichtende Überlappungen innerhalb eines aktiven Netzwerks. Ein solches System lässt den Wechsel zwischen Einzelakteuren und Kollektiven zu jeder Zeit zu und kann von vornherein von multiplen Ergebnissen vielseitiger Qualitäten und Größen ausgehen“, beschreibt Siems die Vorteile dieses Planungsansatzes (Siems 2011).

Out of Thick Air:

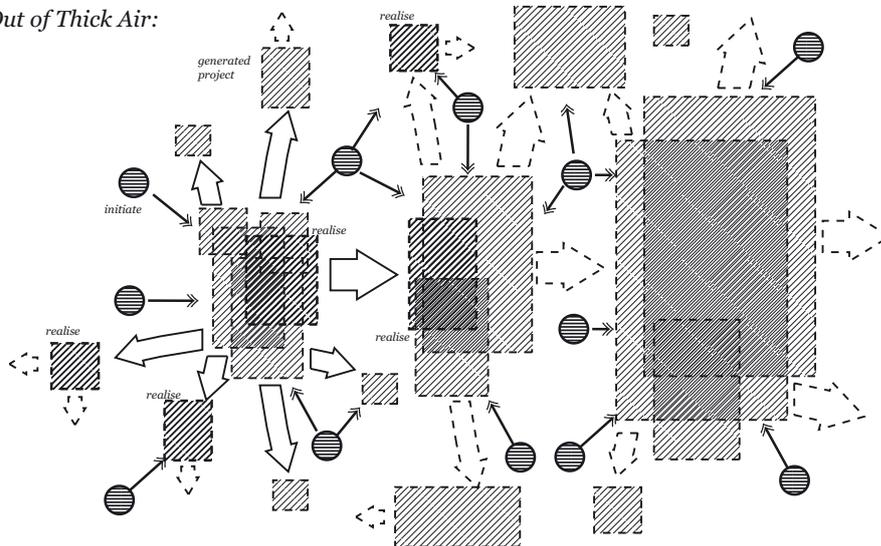


Abb. 27: Out of Thick Air.
(Quelle: Lorenz, Siems)

3.3.1. Zusammenfassung und Einordnung der planungstheoretischen Modelle

Eine Einordnung oder Bewertung der planungstheoretischen Modelle in den heutigen Planungsalltag fällt sehr schwer, da alle hier genannten Modelle Vor- und Nachteile in der realitätsnahen Anwendung aufweisen. Es zeigt sich, dass sich die Entwicklung der Modelle immer weiter dem vernetzten Arbeiten annähert. Weg von einer rein linearen aufeinanderfolgenden Betrachtung, spielen die beteiligten Akteure immer häufiger eine, die Planung beeinflussende, Rolle. Der heutzutage empfohlene Ansatz der integralen Planung wird vom „Out of Thick Air“ Ansatz sogar so weit weiterentwickelt, dass zu Beginn eines Prozesses auf ein vordefiniertes Ziel verzichtet werden kann. Es wird davon ausgegangen, dass sich vor allem bei langen Planungsprozessen Änderungen ergeben, welche sogar neue Zielsetzungen zugrunde legen können.

Der Forschungsfrage, inwieweit ein spezielles Modell für die Integration erneuerbarer Energien, insbesondere der Solarenergie, neu definiert und generiert werden muss, wird im späteren Verlauf dieser Arbeit (vgl. Kap. 10) nachgegangen.

4. Definitionen

Einen wichtigen Bestandteil dieser Arbeit stellt die Definition der für den städtebaulichen Planungsprozess relevanten Begrifflichkeiten dar. Genauso wie bei den planungstheoretischen Ansätzen gibt es auch hier unzählige Vorschläge, welche Bedeutung die Begrifflichkeiten ‚Methode‘, ‚Werkzeug/Tool‘, ‚Instrument‘ und ‚Akteure‘ haben und vor allem, wie sie im städtebaulichen Planungsprozess angewandt oder im Fall der Akteure involviert werden können. Eine Klassifizierung bzw. Systematisierung der Begrifflichkeiten soll eine praxisnahe Anwendung ermöglichen. Bereits im Vorfeld wird jedoch deutlich, dass eine scharfe allgemeingültige Abgrenzung der Begrifflichkeiten nicht möglich ist. Vielmehr wird versucht, die Begrifflichkeiten für den Stadtplanungsprozess verständlich darzustellen.

4.1. Methoden

Die Frage nach der richtigen Methodenwahl kommt in der städtebaulichen Planung sehr häufig vor. Im Allgemeinen werden Methoden als „Arten des Vorgehens, mit denen (...) Sachverhalte beschrieben und erklärt und Vorschläge zur Lösung von Problemen erarbeitet werden (...)“ beschrieben (**Hübler 2005, S.635**). Durch die große Vielzahl an Methoden herrscht bei Planern allerdings häufig eine gewisse Verwirrung, wann im Planungsprozess welche Methode Anwendung finden sollte, um optimale Resultate zu erzielen und den Prozess zu erleichtern. Bei Planern mit viel Arbeitserfahrung werden viele Methoden ad-hoc, also aus dem Bauch heraus, gewählt und angewandt. Trotz des Unbewusstseins über die Methodenwahl führt dieses Vorgehen meistens zum Erfolg, obwohl Methoden den eigentlichen von Kreativität geprägten Entwurfsprozess nicht ersetzen, sondern lediglich unterstützen können. Wird die bereits in **Kapitel 3** beschriebene Vielschichtigkeit der Stadt um weitere Ebenen ergänzt, die berücksichtigt werden sollen, ist für die Bewältigung neuer Aufgaben, wie z.B. der Integration von Solarenergie, eine Strukturierung der Methoden hilfreich und wünschenswert.

Betrachtet man konkret die Aufgaben der Planungsmethoden, so sind diese „(...) formalisierte, rezeptähnliche Handlungsvorschläge zur Lösung von Problemen im Planungsprozess (z. B. Analyse oder Bewertung von Raumstrukturen, Systematisierung von Zielsystemen), der Bewertung von Planungsergebnissen oder der Abschätzung der Tauglichkeit und Wirksamkeit von Instrumenten bzw. der Durchführbarkeit (Machbarkeit) von Projekten oder Handlungsvorschlägen der Organisation (wie z. B. Management von Planung). Sie haben im raumplanerischen Aufgabenfeld vor allem die folgenden Funktionen:

- Mit ihnen kann planerisches Handeln überschaubarer gemacht, können Zusammenhänge verdeutlicht oder zeitliche Abfolgen planerischer Entscheidungen transparent aufgezeigt werden;
- mit ihnen kann einerseits Komplexität reduziert und können andererseits Entscheidungsprobleme in ihre (größeren) Zusammenhänge gestellt werden;
- mit ihnen können die Erfahrungen vorangegangener Planungsvorgänge sublimiert werden oder
- mit ihnen können regelhafte Sachverhalte formalisiert werden“ (**Hübler 2005, S.635ff**).

Trotz der recht klaren Definition gibt es unterschiedliche Meinungen darüber, wie die Systematisierung der stadtplanerischen Methoden erfolgen kann. Selbst

in der Literatur gibt es keine allgemeingültige Fassung. Aus diesem Grund werden nachfolgend unterschiedliche Klassifizierungsansätze beschrieben. Nach Bechmann gliedert ein allgemeines Klassifizierungsschema die Methoden unter folgenden Gesichtspunkten auf:

- „(...) der Zuordnung zu den Schritten des allgemeinen Planungsprozesses, in denen sie Verwendung finden können,
- der Zugehörigkeit zu Planungsproblemen, zu deren Lösung sie beitragen können,
- der Klassifikation auf der Basis der wesentlichen Eigenschaften einzelner Planungsmethoden und Techniken,
- der Systematisierung nach dem Grad und der Art der Operationalisierung (...)“ **(Bechmann 1981, S.124)**.

Der erst beschriebene Klassifizierungsvorschlag von Bechmann wird einige Jahre später von Fürst und Scholles (2008) wieder aufgenommen. Die Systematisierung der Methoden wird in diesem Fall ebenso über die eindeutige Zuordnung zu den einzelnen Phasen des Planungsprozesses vorgeschlagen. **Streich (2011, S. 185)** beschreibt in Anlehnung daran folgende an die Planungsphasen angenäherten Methoden:

- „Kreativitäts- und Strukturierungsmethoden
- Methoden der Zielfindung und Entscheidung
- Analysemethoden
- Prognose- und Szenariomethoden
- Bewertungsmethoden
- Methoden der partizipativen Planung
- Kooperationsmethoden“.

Zu beachten ist bei diesem Systematisierungsversuch, dass es sich bei den beschriebenen Methoden teilweise um Oberkategorien handelt. Auf eine genauere Betrachtung und eine weitere Aufsplitterung der Methoden wird an dieser Stelle verzichtet.

Ein anderer Klassifizierungsansatz schlägt eine Gliederung der Methoden in qualitative und quantitative Methoden vor.

Qualitative Methoden

Qualitative Methoden sind laut Pohl „(...) die am meisten verwendeten Verfahren, wenn es darum geht, Erkenntnisse über die Struktur und die Funktionsweise der Realität zu gewinnen sowie zu rationalen Urteilen und Entscheidungen zu gelangen“ **(Pohl 1998, S.95ff)**. Sie sind durch ein „interpretatives Paradigma“ gekennzeichnet, da nicht mit „mathematisch- statistischen Techniken“ gearbeitet wird **(ebd. 1998, S.95ff)**. Vor allem in der Stadtplanung bergen qualitative Methoden Gefahren, da sie häufig als subjektiv oder als willkürlich gewählt, erachtet werden. Zu den am häufigsten angewandten qualitativen Methoden zählen Interviews, Hermeneutik oder die Phänomenologie.

Quantitative Methoden

Quantitative Methoden hingegen lassen Subjektivität außen vor und konzentrieren sich auf messbare und zählbare Verfahren. Dazu gehören u.a. statistische Methoden, Prognosemethoden, Optimierungsmethoden oder auch Bewertungsmethoden. „Eine wichtige Voraussetzung für die Anwendung all dieser Verfahren ist ihre Formalisierung, was bedeutet, dass eine gewisse Regelmäßigkeit eingehalten wird zum Zweck der besseren Nachvollziehbarkeit

und der Handhabung von Komplexität. Letztendlich zwingt Formalisierung dazu, bestimmte Regeln der Darstellung, der Bewertung oder was auch immer sonst, die in impliziter Form vorliegen, in eine explizite Form zu bringen“ (**Streich 2011, S.188ff**).

Schlussendlich wird festgestellt, dass alle Klassifizierungsversuche in ihrer Eigenlogik durchaus ihre Berechtigung haben. Jedoch muss darauf hingewiesen werden, dass „(...) insbesondere in der Planung (...) es nicht die richtige Methode [gibt], sondern nur mehr oder weniger zweckmäßige, denn Methodenwahl hängt vom Zweck des Verfahrens ab. (...) Methoden sind also nicht beliebig austauschbar. Sie hängen zwar vom Zweck des Verfahrens ab, aber sie bestimmen ihrerseits den Zweck des Verfahrens mit (...)“ (**Fürst/Scholles 2008, S.203**). Des Weiteren bestimmt die Wahl einer Methode gleichzeitig eine mögliche Lösung des zu untersuchenden Problems. Für Planende wird demnach von den unterschiedlichen Theoretikern ein Methodenmix empfohlen oder um in den Worten von Fürst und Scholles zu bleiben, erscheint es sinnvoll, einen „methodischen Pluralismus“ (**ebd. 2008, S.203**) zu ermöglichen. Zudem wird vor allem das Fehlen einer systematisierten städtebaulichen Entwurfsmethode in der Forschung bemängelt (**vgl. Diller 2010, S.47f**).

Eigener Definitionsvorschlag „Methode“

Methoden sind im Vorfeld definierte Vorgehensweisen, um ein bestimmtes Planungsziel zu erreichen oder ein Problem zu lösen. Die Methode wird durch den Planungsgegenstand bestimmt und ist nicht beliebig austauschbar. In bestimmten Fällen werden mehrere Methoden gleichzeitig angewandt („Methodenmix“).

4.2. Tools oder Werkzeuge

Tools oder Werkzeuge werden häufig gleichgesetzt mit Methoden. Tatsächlich sind die Grenzen nicht immer klar abzustecken, weil sowohl Werkzeuge als auch Methoden das gleiche Ziel der Problemlösung im Fokus haben. Diller versucht diese fließende Grenze zu präzisieren. Er bezeichnet Werkzeuge als die „(...) einfacheren Hilfsmittel, die zu komplexeren Methoden zusammengesetzt werden“ (**Diller 2010, S.37**), wobei er die Werkzeuge den Methoden unterordnet. In der Praxis werden Werkzeuge häufig mit Softwaretools gleichgesetzt.

Eigener Definitionsvorschlag „Werkzeuge“

Werkzeuge sind analoge oder digitale Hilfsmittel, die teilweise die Methode unterstützen und zur Erfassung, Analyse, Berechnung oder Simulation eingesetzt werden. Sie sind zielorientiert anzuwenden.

4.3. Instrumente

Instrumente lassen sich häufig nicht eindeutig von Methoden trennen. Sie beschreiben im Gegensatz zu Methoden nicht eine Vorgehensweise, wie ein Lösungsansatz gefunden wird, vielmehr sind sie Hilfsmittel, um Lösungen in der Planung umzusetzen. Ähnlich versucht Hübler Instrumente in Abgrenzung zu Methoden zu definieren. „Instrumente sind Mittel (oder auch Maßnahmen), mit denen Planung realisiert oder implementiert wird. (...) Die Verwendung des Instrumentenbegriffs in der räumlichen Planung folgt zumeist noch dem Schema der kausalen Zusammenhänge von Ursache und Wirkung und der Veränderung

von Zuständen durch den Einsatz von Instrumenten. (...) „Instrumente“ wird oft als Synonym zu „Mittel“ oder „Maßnahmen“ verstanden. Pragmatisch können drei Typen unterschieden werden:

- formelle Instrumente,
- informelle Instrumente und
- spezifisch raumplanerische Instrumente“ (Hübler 2005, S.635ff).

Im stadtplanerischen Zusammenhang wird hauptsächlich auf formelle und informelle Instrumente eingegangen. Aus diesem Grund werden lediglich diese weiter spezifiziert dargestellt.

Die Hauptaufgabe der formellen Instrumente bezieht sich auf die Unterstützung des Vollzugs einer Planung unter Zuhilfenahme von z.B. Gesetzen, Richtlinien, Satzungen etc. Da formelle Instrumente, wie der Name bereits sagt, „formell“ sind, was demnach gesetzlich geregelt oder im Gesetz verankert bedeutet, sind sie gleichzeitig verbindlich. Im städtebaulichen Kontext treten formelle Instrumente z.B. in der verbindlichen Bauleitplanung auf, welche sich wiederum in Flächennutzungsplänen (FNP) oder Bebauungsplänen (B-Plan) widerspiegeln.

Den formellen Instrumenten stehen die informellen Instrumente gegenüber. Obwohl sie per se nicht rechtsverbindlich sind, erfreuen sie sich im Planungsprozess einer großen Beliebtheit. Aufgrund fehlender formeller Vorgaben können sie ziel- oder problemspezifisch ausgebildet werden und somit unterschiedliche Aufgaben erfüllen. Bspw. kommen sie als reine Studien in Stadtentwicklungskonzepten zum Tragen, dienen als Leitfäden für die Energieplanung in Energienutzungsplänen (ENP) oder standortspezifische Zielvorgaben werden in städtebaulichen Verträgen verankert. Informelle Instrumente erreichen nur eine Verbindlichkeit, sofern alle beteiligten Akteure dem auch zustimmen (vgl. Selle/Wachten).

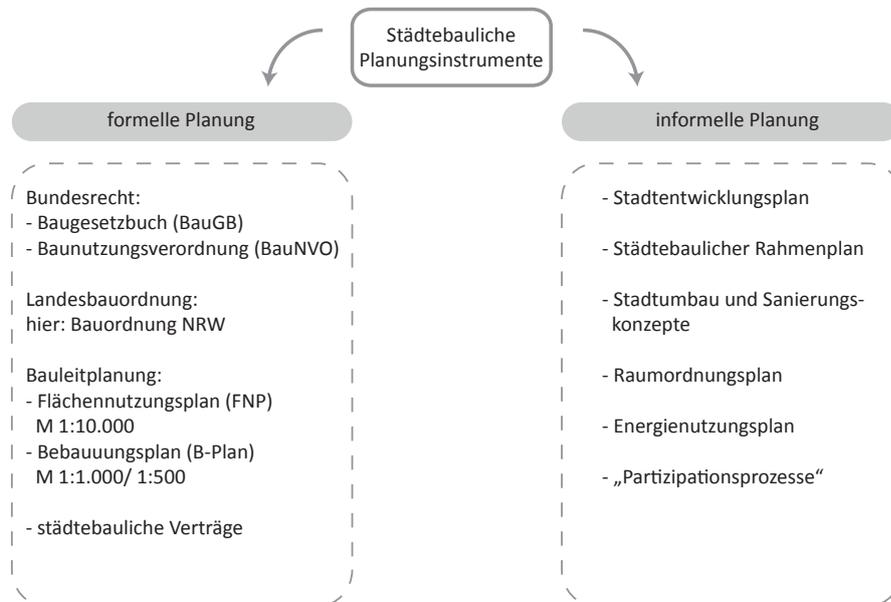


Abb. 28: Übersicht formelle und informelle Planungsinstrumente. (eigene Darstellung)

Ähnlich wie schon bei den Methoden beschrieben, kann durch die Komplexität eines Planungsprozesses nicht nur entweder auf formelle oder informelle Instrumente zurückgegriffen werden. Vielmehr verhält es sich ähnlich wie bei den Methoden. Ein Instrumentenmix sowohl aus formellen als auch aus informellen Instrumenten findet in der Realität Anwendung.

Eigener Definitionsvorschlag „Instrumente“

Es wird zwischen formellen und informellen Instrumenten unterschieden. Formelle Instrumente beinhalten das verbindliche Regelwerk in Form von Gesetzen, Richtlinien etc. Informelle Instrumente sind problem- oder zielorientierte Strategien, die auf Problemfelder und potenzielle Lösungswege hinarbeiten. Sie sind auf die Akzeptanz aller Beteiligten angewiesen.

4.4. Akteure

Stadtplanung kann nur durch das Agieren von Akteuren funktionieren. Akteure haben die Aufgabe, am Planungsprozess direkt oder indirekt mitzuwirken, mit dem Ziel eine für sie optimale Veränderung der bestehenden Situation herbeizuführen. In diversen Konstellationen treten sie zu unterschiedlichen Zeitpunkten des Planungsprozesses in Aktion und vertreten ihre Zielvorstellungen. Meist wird nicht von Einzelpersonen als Akteur gesprochen, sondern von Gruppierungen ausgegangen, die verschiedenartige Erwartungen und Möglichkeiten des Eingreifens in den Planungsprozess mitbringen. Wichtig zu erwähnen ist, dass nicht zwingend alle nachfolgend erwähnten Akteure an jedem Planungsprozess beteiligt sind.

Klotz et al. differenzieren in ihren Ausführungen Akteure nach vier Kategorien.

Die erste Kategorie, die Politik und Interessensvertretungen beinhaltet, soll das „öffentliche Interesse“ aller Bevölkerungsgruppen vertreten.

Besitzer, Investoren, Developer, Finanziere „(...) trachten danach, bestmögliche und attraktive Rahmen- und Verwertungsbedingungen zur Erreichung ihrer partikulären unternehmerischen Interessen zu erzielen“ (Klotz et al. 2006, S.9). Als Grundstücksbesitzer oder Geldgeber haben sie verschiedene Positionen und Interessen und sind im Planungsprozess unverzichtbar.

Die Bevölkerung und Öffentlichkeit nimmt immer häufiger am Planungsprozess teil. Entweder sind die Bürger unmittelbar von der Planung betroffen oder sie hegen ein Interesse an der Gestaltung ihrer Umwelt und sind auf diese Weise involviert.

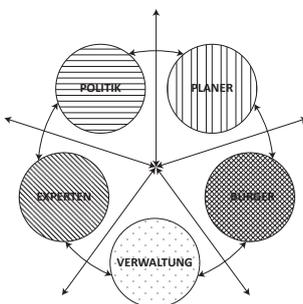


Abb. 29: Akteure im Planungsprozess.
(eigene Darstellung)

Die letzte Kategorie bildet laut Klotz et al. das Unternehmen Stadt. Dabei muss die Stadt in ihrer Funktion jeweils andere Rollen bekleiden. „Sie ist Beraterin (für Politik, Wirtschaft, Bevölkerung), Moderatorin und Vermittlerin (in Entwicklungsprozessen und Konfliktfällen), Serviceunternehmen (um zu ermöglichen und zu erleichtern), Strategin (Verantwortung für Langzeitplanung), Koordinatorin (zwischen Ressorts, Beteiligten, PartnerInnen), Behörde (letzterverantwortlich für korrekte formale Abwicklung)“ (Klotz et al. 2006, S.9ff).

Obwohl Klotz et al. bereits einen Großteil der Akteure benannt haben, fehlen zwei wichtige Kategorien, die an dieser Stelle ergänzt werden sollen. Einerseits fehlen die planausführenden Akteure, also Planer, die sich in Architekten, Stadtplaner und Fachplaner gliedern lassen. Ihnen kommt als ausführende Gewalt eine Schlüsselrolle im Planungsprozess zu. Ohne ihr Wissen und Einwirken ist eine Umsetzung der Planung nicht möglich. Andererseits werden die Forschungseinrichtungen vernachlässigt, die dafür Sorge tragen, dass Planung evaluiert wird. Erst deren Eingreifen befähigt alle anderen Akteure, aus

bereits durchgeführten Planungsprozessen zu lernen und eine Optimierung für zukünftige Prozesse vorzunehmen.

Eigener Definitionsvorschlag „Akteure“

Akteure sind alle am Planungsprozess beteiligten und mitwirkenden Einzelpersonen oder Gruppen, welche zu bestimmten Zeitpunkten im Planungsprozess ihre Interessen vertreten und aktiv eingreifen.

5. Städtebauliche Instrumente

Wie bereits in **Kapitel 4.3.** erwähnt, gibt es zwei Formen von städtebaulichen Instrumenten: Die formellen und die informellen Instrumente. An dieser Stelle sollen die städtebaulichen Instrumente unter folgenden Gesichtspunkten untersucht werden:

- Wie stark beeinflussen formelle und informelle Instrumente den städtebaulichen Planungsprozess insbesondere im Hinblick auf die Nutzung von Solarenergie?
- Zu welchem Zeitpunkt im Planungsprozess werden sie angewandt?
- Lassen sich die Instrumente bzw. der Anwendungszeitpunkt optimieren?

Bevor jedoch auf die oben genannten Fragestellungen eingegangen wird, erfolgt eine Einordnung der Planungsinstrumente in die Raum- und Stadtplanung.

5.1. Eine Einordnung in das Planungssystem Deutschlands

In Deutschland werden die Zuständigkeitsbereiche der einzelnen Planungsebenen, sprich Bund, Land, Kommune, im Grundgesetz geregelt. So ist dort u.a. verankert, dass der Bund für die übergeordnete Rahmengesetzgebung verantwortlich ist (**vgl. Art. 75 Nr. 4 GG**). D.h. der Bund fixiert allgemeingültige Grundsätze sowie Leitvorstellungen für die Planung im Raumordnungsgesetz (ROG). Als wichtigstes städtebauliches Planungsinstrument zur Ausführung der kommunalen Selbstverwaltung dient das Baugesetzbuch (BauGB).

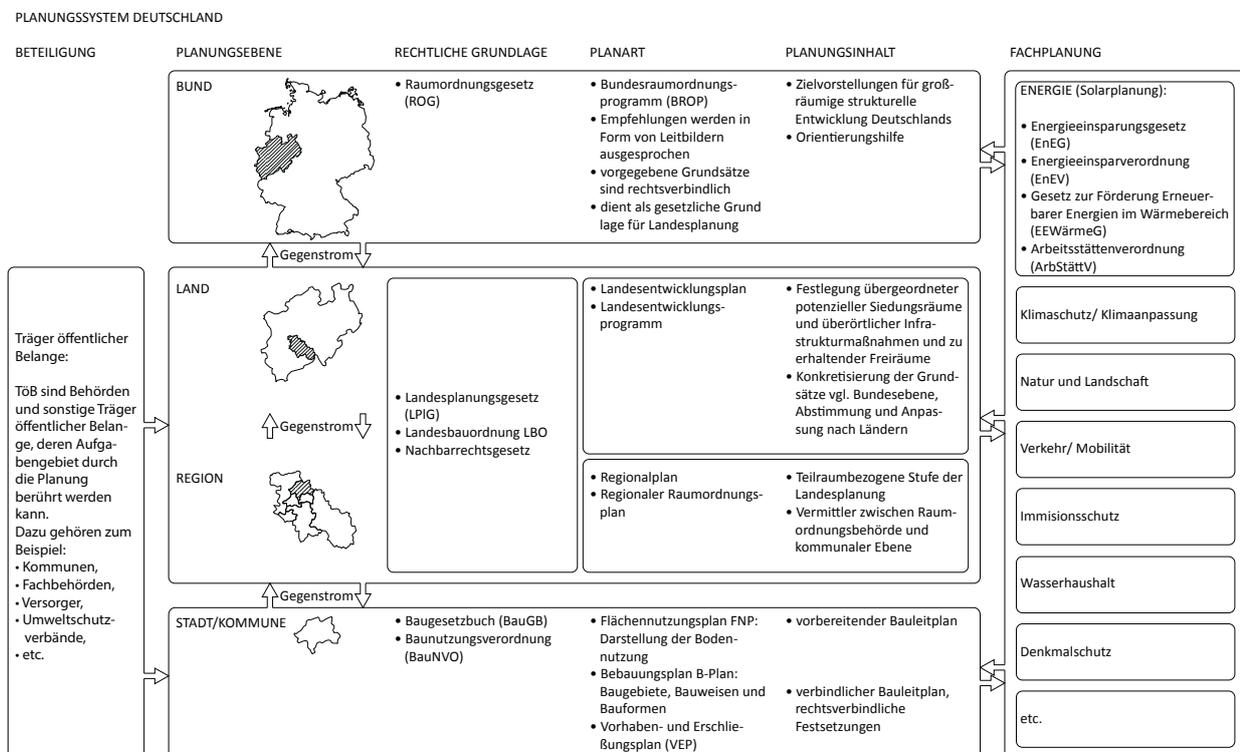


Abb. 30: Planungssystem Deutschland. (eigene Darstellung)

Das Planungssystem in Deutschland ist in drei Planungsebenen gegliedert. Der Bund als oberste Ebene in diesem System übernimmt jedoch nicht die Gesamtplanung, vielmehr wird über z.B. das programmatische Bundesraumordnungsprogramm (BROP) lediglich Einfluss genommen. Hierarchisch betrachtet, schafft die Bundesebene unter Zuhilfenahme

des Raumordnungsgesetzes (ROG) die gesetzliche Grundlage für die Bundesländer. Die dort festgelegten Grundsätze haben rechtsverbindlichen Charakter. Des Weiteren werden in Form von Leitbildern Empfehlungen für die darunterliegenden Planungsebenen ausgesprochen, die für die einzelnen Bundesländer als Orientierungshilfe dienen. Die verfolgten Zielvorstellungen betrachten die großräumige strukturelle Entwicklung Deutschlands. Ein Austausch bzw. Kontrollmechanismus zwischen den einzelnen Planungsebenen ist durch das Gegenstromprinzip gegeben. So wird sichergestellt, dass Zielsetzungen zwischen den einzelnen Planungsebenen abgestimmt werden und so keine Widersprüche in der Planung entstehen können.

Den einzelnen Bundesländern dienen das Landesplanungsgesetz (LPIG) und die Landesbauordnung (LBO) als rechtliche Grundlage. Ihre Aufgabe ist es, die im Raumordnungsgesetz festgelegten Grundsätze und Leitbilder länderspezifisch abzustimmen und ggf. an die eigenen Bedürfnisse anzupassen. Festgelegt werden übergeordnete potenzielle Siedlungsräume, überörtliche Infrastrukturmaßnahmen sowie zu erhaltende Freiflächen. Die Landesplanung bietet die Grundlage für die Landesentwicklungsprogramme (LEPro) sowie die Landesentwicklungspläne (LEP). Letztere werden meist grafisch umgesetzt. Als Teilraum der Landesebene gilt die regionale Planungsebene. Sie betrachtet lediglich einen Teilausschnitt der Länder, der sich in Regionalplänen widerspiegelt, und dient als Vermittler zwischen der Raumordnungsbehörde und der Kommune. Regionalpläne bestehen meist aus einem textlichen Teil sowie Kartenmaterial.

Die unterste Ebene dieses Systems sind Städte oder Kommunen. Sie sind für die Bauleitplanung verantwortlich. Als rechtliche Grundlage ziehen sie das auf Bundesebene beschlossene Baugesetzbuch (BauGB) und die Baunutzungsverordnung (BauNVO) heran. Der vorbereitende Bauleitplan in Form des Flächennutzungsplans (FNP) stellt die Bodennutzung dar. Der rechtsverbindliche Bauleitplan als Bebauungsplan (B-Plan) weist Baugebiete, Bauweisen und Bauformen aus. Meist wird für die Darstellung des FNP der Maßstab 1:10.000 gewählt, der B-Plan ist mit 1:1.000 oder sogar 1:500 wesentlich detailreicher (**vgl. Streich 2011, S.123ff**).

An den Festsetzungen der Landes- Regional- und kommunalen Ebene sind immer Träger öffentlicher Belange (TÖB) beteiligt. Zu den TÖB zählen Ämter, Behörden und alle Stellen, deren Aufgabenbereich durch die Planung berührt wird. Dies können z.B. Fachbehörden, Versorger, Umweltverbände sein. Entscheidend ist, dass sie frühzeitig bei der Aufstellung von Flächennutzungsplänen und Bebauungsplänen zu beteiligen sind (**vgl. ARL Glossar**).

Detaillierte Planungen werden von den jeweiligen Fachressorts durchgeführt. Diese bilden eine große Bandbreite ab, wie z.B. Energie, Verkehr und Mobilität, Natur und Landschaft. Auf das Energieressort in Form des EnEG, des EEWärmeG und der EnEV mit dem besonderen Fokus auf die Solarplanung wird nachfolgend im Detail eingegangen.

5.2. Formelle Planungsinstrumente- öffentliches und privates Baurecht

In Deutschland wird zwischen dem öffentlichen und privaten Baurecht unterschieden. Wie die **Abb. 31** zeigt, wird das öffentliche Baurecht in drei Kategorien aufgeteilt, nämlich in das Bauplanungsrecht, das Bauordnungsrecht sowie das Baunebenrecht. Teilweise beeinflussen sich die Gesetze der einzelnen

Kategorien gegenseitig bzw. spielen ineinander. Nachfolgend werden die einzelnen Kategorien und deren Gesetze vor allem auf ihre Relevanz in Bezug auf die Integration bzw. Nutzung von Solarenergie erläutert und evaluiert (**vgl. Becker 2014a, S.4**).

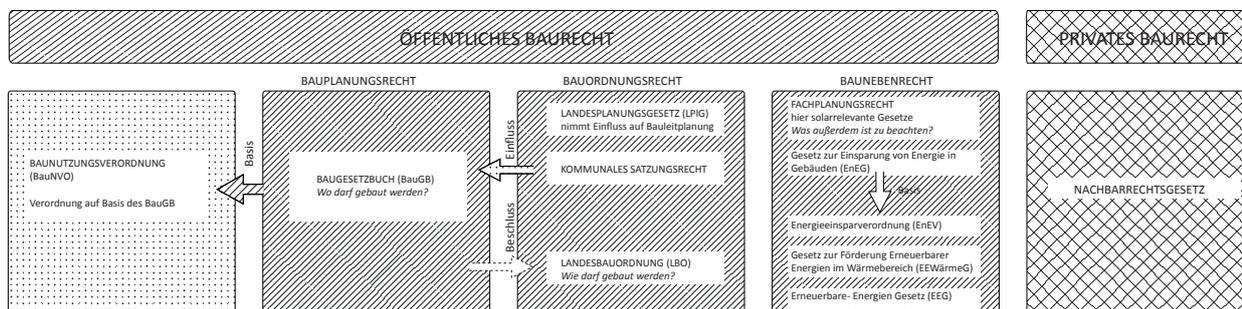


Abb. 31: Öffentliches und privates Baurecht- Ein Überblick.

Eine detaillierte Darstellung mit allen Gesetzen befindet sich im Anhang 4. (eigene Darstellung)

5.2.1. Bauplanungsrecht

Baugesetzbuch (BauGB) und die Bauleitplanung

Das Bauplanungsrecht, worunter das Baugesetzbuch BauGB fällt, definiert in erster Linie, wo gebaut werden darf. Wie bereits erwähnt, ist das BauGB das wichtigste Gesetz der kommunalen Selbstverwaltung und somit das wichtigste städtebauliche formelle Planungsinstrument. In der heutigen Form wurde das BauGB 1986 als Zusammenschluss des Bundesbaugesetzes und des Städtebauförderungsgesetzes zum ersten Mal festgeschrieben. Durch die Wiedervereinigung Deutschlands wurden zahlreiche Novellierungen und Anpassungen vorgenommen, auf die allerdings an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden soll. Eine erwähnenswerte Änderung für die vermehrte Nutzung regenerativer Energien erfolgte 1996 in § 35 Abs.1 Nr.5 BauGB. Sie unterstützt die „Erforschung, Entwicklung oder Nutzung der Wind- oder Wasserenergie“ (**vgl. Turowski 2005, S.895**).

Generell besteht das BauGB aus vier Kapiteln. Das erste Kapitel beinhaltet in Teil 1 das allgemeine Städtebaurecht, welches wiederum die Bauleitplanung einschließt. Neben der allgemeinen Forderung nach einer klimagerechten Stadtentwicklung in §1 Abs. 5 Nr. 2 BauGB und der Aufforderung zur Nutzung erneuerbarer Energien (§1 Abs.6 Nr.7 Buchst.f BauGB) werden die gesetzlichen Vorgaben für die vorbereitende Bauleitplanung in Form des Flächennutzungsplans (FNP) und für die verbindliche Bauleitplanung in Form des Bebauungsplans (B-Plan) umgesetzt.

Flächennutzungsplan (FNP)

Im Allgemeinen zeigt der FNP für das gesamte Gemeindegebiet die momentane und zukünftige konzeptionelle Flächennutzung für den Zeitraum von 10 bis 15 Jahren. Der flächenhaft und nicht parzellenscharf angelegte kartografische Plan stellt die für die Bebauung vorgesehenen Flächen in Form von Baufeldern oder detailliert als Baugebiete (z.B. WR- reine Wohngebiete; WA- allgemeine Wohngebiete; MI- Mischgebiete; GE- Gewerbegebiete etc.) dar. Welche Form gewählt wird, ist den Gemeinden selbst überlassen. Zusätzlich werden Flächen für Landwirtschaft und Wald, Grün- und Sportflächen, überörtliche Verkehrsflächen, wichtige Standorte des öffentlichen und privaten Bedarfs, wie z.B. Schulen, Feuerwehrstützpunkte, Verwaltungsgebäude, gekennzeichnet (**vgl. Braam 1993, S.43ff**). Abgesehen von der Darstellung der Bodennutzung zeigt der FNP die Ausstattung des Gemeindegebiets „(...) mit Anlagen, Einrichtungen und sonstigen Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken, insbesondere zur dezentralen und zentralen Erzeugung, Verteilung, Nutzung

oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung (...)“, worunter ebenfalls die Solarenergie fällt (§5 Abs.2 Nr.2b BauGB). Konkret heißt das, dass im FNP folgende energierelevanten Aspekte festgesetzt werden können (vgl. Braam 1993, S.200f):

- Erstellung ganzheitlicher Energiekonzepte, vor allem für leitungsgebundene Energien wie z.B. Fernwärme oder durch Bildung von Clustern, die u.a. dezentral durch Blockheizkraftwerke versorgt werden können
- Verbrauchsorientierte Festlegung von Standorten und Leitungstrassen für energieerzeugende Anlagen
- Bauliche Verdichtung an nicht ausgelasteten Leitungstrassen, um die Wirtschaftlichkeit zu erhöhen und gleichzeitig eine Senkung des Wärmebedarfs durch die höhere Bebauungsdichte
- Gezielte Platzierung und Durchmischung der Baugebiete reduziert nicht nur den motorisierten Individualverkehr (MIV), sondern lässt einen energetischen Bilanzausgleich innerhalb von Gebäudegruppen zu (siehe dazu Kapitel 5.2.3 EEWärmeG).

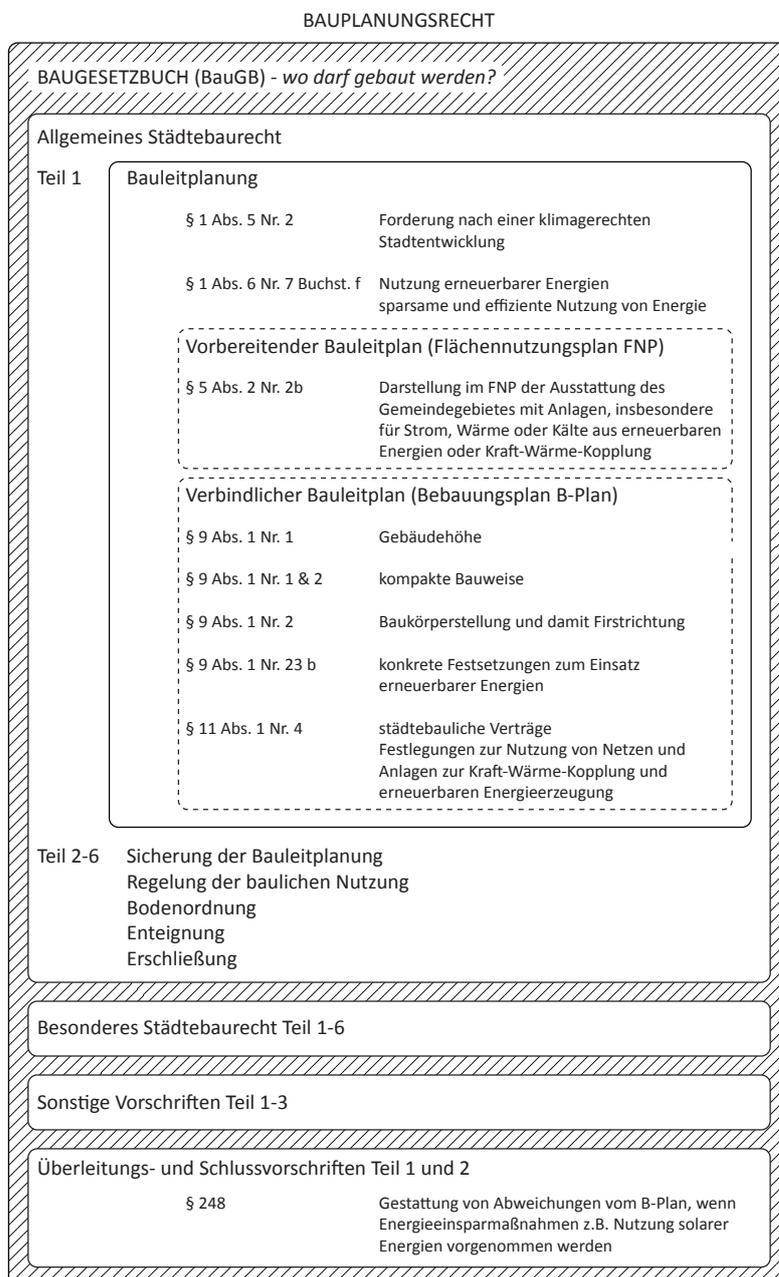


Abb. 32: Solarrelevante Gesetze im Bauplanungsrecht. (eigene Darstellung)

Bebauungsplan (B-Plan)

Der Bebauungsplan wird von der Gemeinde als Satzung für eine Gruppe von Parzellen festgelegt. Er hat zur Aufgabe die Art und Weise der baulichen oder sonstigen Nutzung der Grundstücke festzulegen (**vgl. Braam 1993, S.72ff**). Der B-Plan geht auf die Bauart des Gebäudes ein und regelt in §9 Abs.1 BauGB die Gebäudehöhe, Baukörperstellung und damit verbunden die Firstrichtung sowie schreibt eine kompakte Bauweise vor.

Zudem erlaubt §11 Abs.1 Nr.4 BauGB den Städten und Kommunen die Erstellung eines *städtebaulichen Vertrages*, der jedoch nicht zwingend bei jedem Bauvorhaben abgeschlossen werden muss. Dieser Vertrag wird meist zwischen Städten und bspw. privaten Investoren oder Bauherrn abgeschlossen, um die im BauGB nicht festgelegten Vorgaben durchzusetzen. So können dort Festlegungen zur Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien, welche ebenfalls die Solarenergie beinhalten können, getroffen werden. Des Weiteren können den Investoren oder Bauherrn weitere Pflichten auferlegt werden, wie z.B. die Vorgabe zur Nutzung bestehender Netze oder Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen.

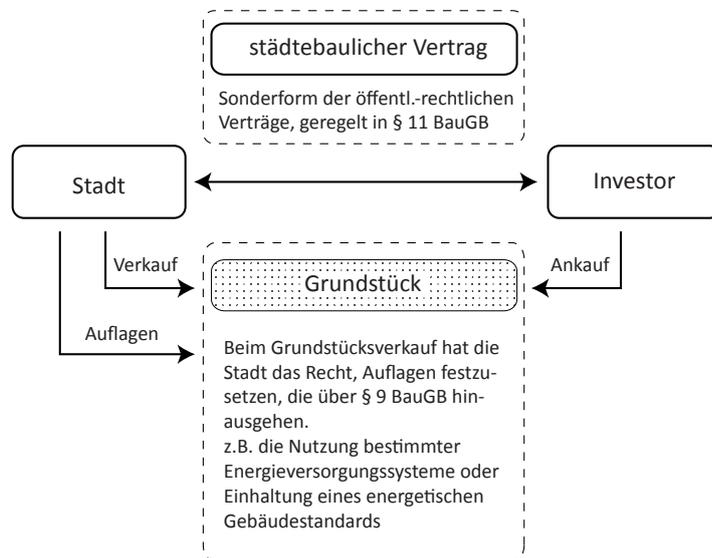


Abb. 33:
Umsetzungsmöglichkeiten des städtebaulichen Vertrages.
(eigene Darstellung)

In den Überleitungs- und Schlussvorschriften des BauGB wird in §248 die Wichtigkeit der sparsamen und effizienten Nutzung in den Sonderregelungen definiert. Somit werden bei bestehenden B-Plänen „(...) bei Maßnahmen an bestehenden Gebäuden zum Zwecke der Energieeinsparung geringfügige Abweichungen von dem festgesetzten Maß der baulichen Nutzung, der Bauweise und der überbaubaren Grundstücksfläche (...)“ erlaubt. Dies gilt „entsprechend für Anlagen zur Nutzung solarer Strahlungsenergie in, an und auf Dach- und Außenwandflächen.“ Konkret heißt das, dass im B-Plan folgende energierelevanten Aspekte festgesetzt werden können (**vgl. Braam 1993, S.201ff**):

- Eine energetisch günstige Gebäudeorientierung ist entscheidend. Vor allem für die Nutzung von Solarenergie ist eine Südausrichtung der Hauptfassade zur Senkung des Energiebedarfs wichtig. Demnach sind schlüssige Festsetzungen in Bezug auf die überbaubare Grundstücksfläche, den Verlauf von Straßen und Wegen sowie die Firstrichtung von großem Interesse.
- Ein weiterer Hauptaspekt ist die Vermeidung jeglicher Verschattung. Dies lässt sich entweder über den Gebäudeabstand in Form der Bauweise (z.B. Staffelung) oder über die mögliche überbaubare Grundstücksfläche regeln.

Alternativ nimmt die Gebäudehöhe, wozu die Zahl der Vollgeschosse, die Sockelhöhe, die Dachneigung und letztlich die Dachform zählen, Einfluss.

- Ebenso sollten im B-Plan alle für die Energieerzeugung und Energieverteilung notwendigen Leitungstrassen vorgesehen werden.

Baunutzungsverordnung BauNVO

BAUNUTZUNGSVERORDNUNG (BauNVO)	
Verordnung auf Basis des BauGB	
Art der baulichen Nutzung	
§ 14 Abs.2 Sätze 1&2	Nebenanlagen auch für erneuerbare Energien, die der Versorgung dienen sind, können als Ausnahmen zugelassen werden, auch wenn im B-Plan keine Flächen zugewiesen sind
Maß der baulichen Nutzung	
§ 16	Regelung, welche Vorgaben im FNP und B-Plan gemacht werden können
§ 18	Höhe baulicher Anlagen
§ 19	Grundflächenzahl (GRZ) oder Größe der Grundflächen der baulichen Anlagen
§ 20	Zahl der Vollgeschosse
§§ 20/21	Geschossflächenzahl (GFZ), Baumassenzahl (BMZ) oder die Baumasse
Bauweise, überbaubare Grundstücksfläche	
§ 22	offene oder geschlossene Bauweise
§ 23	überbaubare Grundstücksfläche durch Festsetzung von Baulinien, Begrenzungen oder Bebauungstiefen

Abb. 34: Solarrelevante Gesetze in der Baunutzungsverordnung. (eigene Darstellung)

Das Bauplanungsrecht mit dem Baugesetzbuch bildet die Grundlage für die Baunutzungsverordnung (BauNVO). „Die BauNVO ergänzt die Regelungen des BauGB über die Bauleitplanung und die Zulässigkeit von Vorhaben; sie ist anzuwenden bei der Aufstellung, Änderung und Ergänzung von Bauleitplänen. Die einzelnen Vorschriften ermöglichen eine den stadtplanerischen Zielvorstellungen entsprechende Zuordnung von Nutzungen, Festlegung der baulichen Dichte und Anordnung von baulichen Anlagen“ (**Braam 1993, S.25**). Insgesamt ist die BauNVO in fünf Abschnitte unterteilt, wobei nur die ersten drei Abschnitte für die Nutzung solarer Energien von Interesse sind.

Dementsprechend wird im ersten Abschnitt „Art der baulichen Nutzung“ in §14 Abs.2 Sätze1&2 eine Regelung für Nebenanlagen, denen keine gesonderten Flächen im B-Plan zugewiesen sind, getroffen. Nebenanlagen, auch für erneuerbare Energien, können demnach als Ausnahme zugelassen werden, wenn sie der Versorgung von Baugebieten dienen.

Im zweiten Abschnitt „Maß der baulichen Nutzung“ werden in Anlehnung an den §9 des BauGB die Höhe der baulichen Anlagen (§18), die Grundflächenzahl GRZ (§19), die Zahl der Vollgeschosse (§20) sowie die Geschossflächenzahl (GFZ) und Baumassenzahl (BMZ) (§20,21) definiert (**vgl. BauNVO**). Diese Vorgaben sind für die Nutzung solarer Energien von höchster Wichtigkeit, da sie entscheidende Kriterien wie Ausrichtung, Dichte und damit einhergehend Verschattung von Gebäuden beeinflussen.

Der dritte Abschnitt geht auf die „Bauweise und überbaubare Grundstücksfläche“ ein. So kann laut §22 im B-Plan eine geschlossene oder offene Bauweise festgelegt werden. Daraus ergeben sich Vorgaben für die baubaren Typologien. Des Weiteren kann laut §22 Abs.4 BauNVO eine „(...)

abweichende Bauweise festgesetzt werden. Dabei kann auch festgesetzt werden, inwieweit an die vorderen, rückwärtigen und seitlichen Grundstücksgrenzen herangebaut werden darf oder muss.“ Die überbaubare Grundstücksfläche wird in §23 BauNVO im Detail geregelt. Dort werden Baulinien, Baugrenzen und Bebauungstiefen definiert (vgl. Braam 1993, S.25ff).

5.2.2. Bauordnungsrecht

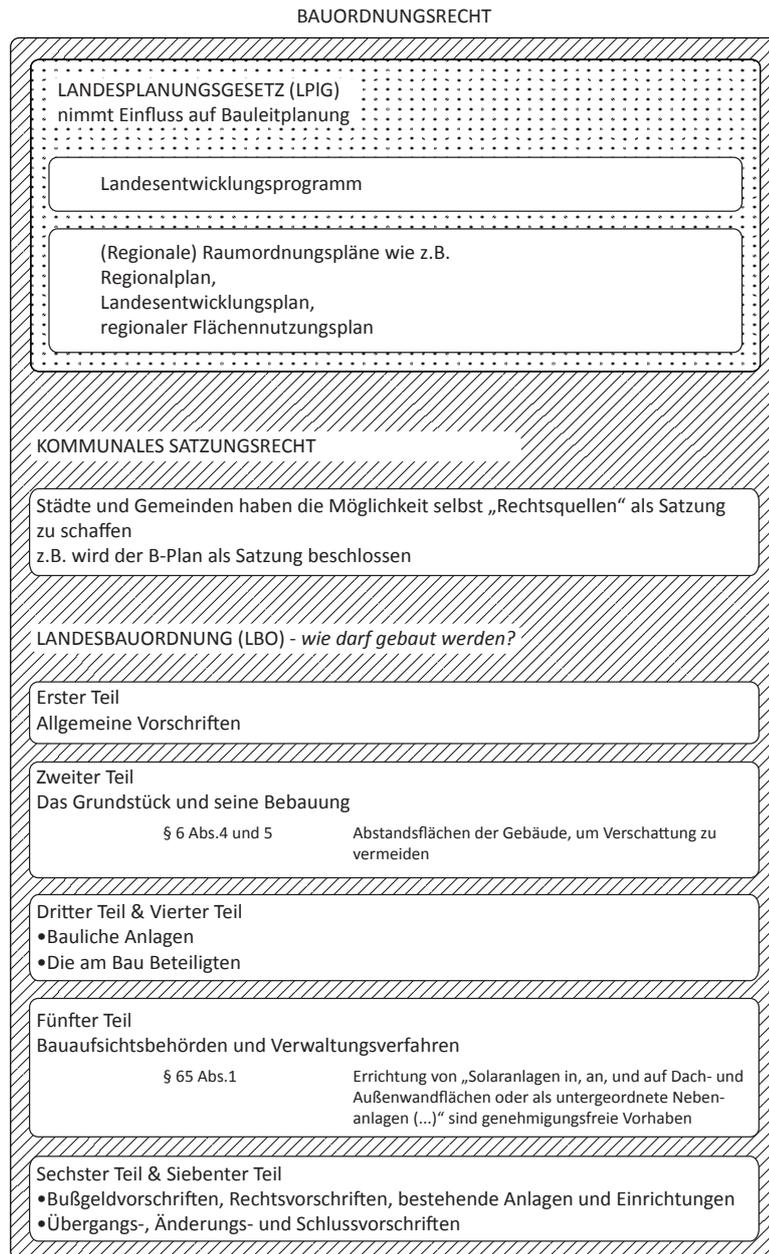


Abb. 35: Solarrelevante Gesetze im Bauordnungsrecht. (eigene Darstellung)

Das Bauordnungsrecht definiert größtenteils, wie gebaut werden darf. Drei wichtige Unterkategorien bilden das Landesplanungsgesetz (LPIG), das wiederum Einfluss auf die Bauleitplanung, die Landesbauordnung der einzelnen Bundesländer (LBO) sowie kommunale Satzungen nimmt. Im weiteren Verlauf der Arbeit wird jeweils auf die für Nordrhein-Westfalen (NRW) relevanten Gesetze eingegangen.

Landesplanungsgesetz (LPIG)

Das Landesentwicklungsgesetz regelt auf Landesebene auf Grundlage der Raumordnung des Bundes den Inhalt und die Form der Raumordnungspläne, zu denen nach §2 Abs.1 LPIG NRW die Landesentwicklungspläne, Regionalpläne, Braunkohlenpläne und der Regionale Flächennutzungsplan gehören. Das ebenso dazugehörige Landesentwicklungsprogramm wird laut §16a LPIG NRW als Gesetz beschlossen und „(...)enthält Ziele und Grundsätze der Raumordnung“. Neben den inhaltlichen Vorgaben definiert das LPIG NRW, wie die Pläne aufgestellt werden und wer daran beteiligt werden muss.

Landesbauordnung (LBO)

Die Landesbauordnung wird von den einzelnen Bundesländern definiert. Sie gibt vor, welche Anforderungen bei einem Bauvorhaben beachtet werden müssen. Die LBO betrachtet sowohl das Grundstück, zu dem z.B. Erschließungsflächen zählen, als auch die bauliche Anlage selbst (**vgl. §1 Abs.1 LBO NRW**). Unter baulichen Anlagen werden u.a. Gebäude verstanden. Ebenso regelt die LBO, wie die Gebäude technisch geplant werden sollen. Dies schließt z.B. Feuer- und Rettungswege, Feuerwiderstandsklassen wichtiger Bauteile mit ein.

Für die Nutzung von Solarenergie sind besonders der zweite Teil „Das Grundstück und seine Bebauung“ sowie Teil 5 „Bauaufsichtsbehörden und Verwaltungsverfahren“ von Interesse. In §6 Abs.4 und Abs.5 LBO NRW werden die zulässigen Abstandsflächen zu Nachbargebäuden geregelt. Ziel ist es, möglichst eine Verschattung selbiger zu vermeiden. §65 Abs.1 Nr.44a) LBO NRW erleichtert die Errichtung von „Solaranlagen in, an und auf Dach- und Außenwandflächen oder als untergeordnete Nebenanlagen“, da diese als genehmigungsfreie Vorhaben gewertet werden.

Kommunales Satzungsrecht

Das kommunale Satzungsrecht gibt den Städten und Gemeinden die Möglichkeit, selbst „Rechtsquellen“ in Form von Satzungen zu schaffen. Im Planungsrecht wird u.a. der Bebauungsplan als Satzung beschlossen (**vgl. Kost 2010, S.240**).

5.2.3. Baunebenrecht

Das Baunebenrecht besteht hauptsächlich aus dem Fachplanungsrecht. Es beschäftigt sich mit den gesetzlichen Vorgaben, die zusätzlich zu den bereits beschriebenen Bauplanungsrecht und Bauordnungsrecht eingehalten werden müssen. An dieser Stelle wird nicht auf alle möglichen Fachplanungen eingegangen, weil der Fokus dieser Ausarbeitung auf den für Solarenergie relevanten Gesetzen liegt. Da es bislang keine gesetzliche Grundlage für Quartiere oder ganze Siedlungen gibt, werden nachfolgend relevante Gesetze für den Gebäudemaßstab erläutert.

Gesetz zur Einsparung von Energien in Gebäuden (EnEG)

Das Energieeinsparungsgesetz schafft den gesetzlichen Rahmen für die vom Bund erlassenen Verordnungen, welche Anforderungen an den energetischen Gebäudestandard und die verbaute Anlagentechnik stellen. Dazu gehört auch die Energieeinsparverordnung, auf die noch später eingegangen wird. Zu erwähnen ist, dass lediglich die Gebäudeebene und nicht Quartiere angesprochen werden. Das Energieeinsparungsgesetz fordert für alle ab dem 21.12.2020 gebauten Gebäude, dass diese als Niedrigstenergiegebäude errichtet werden. §2a EnEG definiert ein Niedrigstenergiegebäude als „(...) ein Gebäude, das eine sehr gute Gesamtenergieeffizienz aufweist; der Energiebedarf des

Gebäudes muss sehr gering sein und soll, soweit möglich, zu einem ganz wesentlichen Teil durch Energie aus erneuerbaren Quellen gedeckt werden.“ Für Behörden gilt der Niedrigstenergiegebäudestandard bereits ab dem 31.12.2018. An dem EnEG lässt sich ablesen, dass die festgesetzten Ziele Handlungsbedarf in Bezug auf die Nutzung erneuerbarer Energien nach sich ziehen. Neben der Senkung des Energiebedarfs kann die Installation und Nutzung solarer Energien die geforderte Verpflichtung erfüllen.

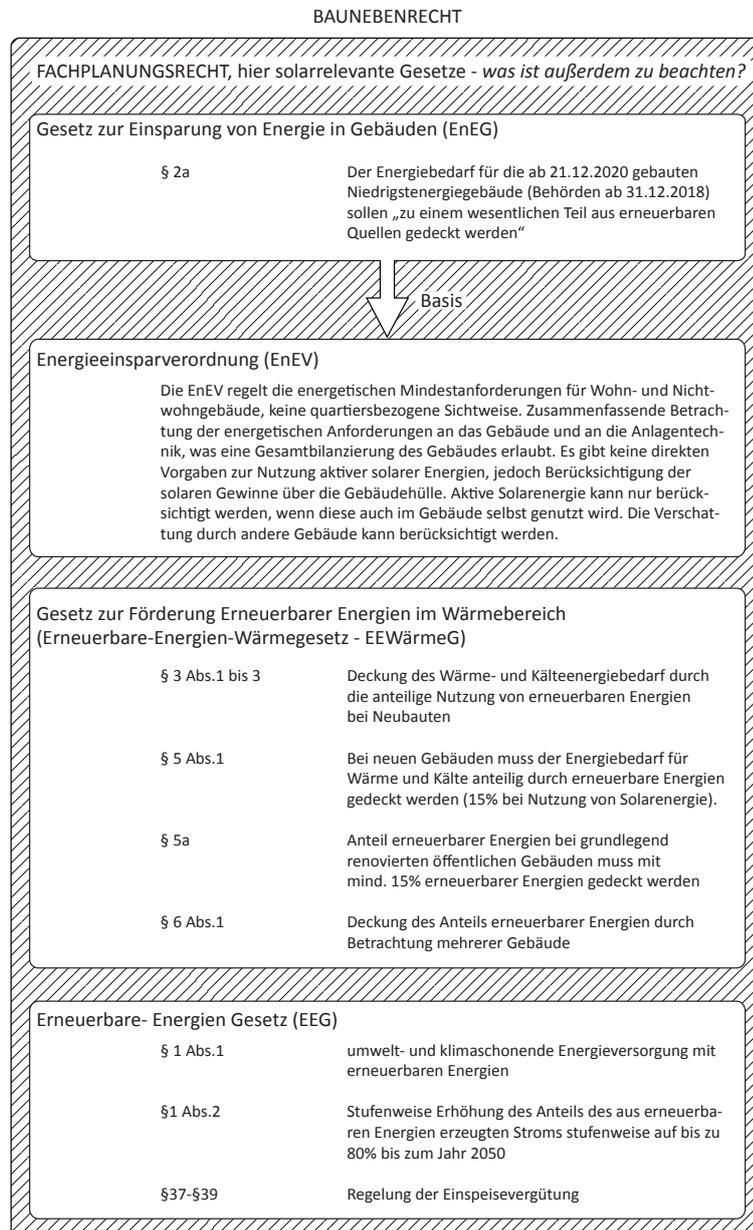


Abb. 36: solarrelevante Gesetze im Baunebenrecht (eigene Darstellung)

Energieeinsparverordnung (EnEV)

Die „Energieeinsparverordnung, Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden“, kurz EnEV, regelt auf Basis des EnEG die energetischen Mindestanforderungen für Neubauten sowie für Modernisierung, Umbau, Ausbau und Erweiterung. Zudem werden Mindestanforderungen für Heizungs-, Kühl- und Raumlufttechnik sowie die Warmwasserversorgung festgelegt. Sie unterliegt der Europäischen Gesamtenergieeffizienz-Richtlinie (EPBD). Ziel dieser Richtlinie ist die

Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden in ganz Europa. Neben der Energieeinsparung soll damit auch ein wirksamer Beitrag zur Klimavorsorge geleistet werden. Erneuerbare Energien werden in der Verordnung besonders berücksichtigt. Die EnEV regelt die energetischen Mindestanforderungen für Wohn- und Nichtwohngebäude, eine quartiersbezogene Sichtweise gibt es nicht. Als Berechnungsgrundlage für Wohngebäude und Nichtwohngebäude dient die DIN V 18599 („Energetische Bewertung von Gebäuden - Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung“). Die Werte werden nach dem Referenzgebäudeverfahren ermittelt. Alternativ können Wohngebäude, die nicht gekühlt werden, mit der DIN 4108 „Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden“ und der DIN 4701 „Regeln zur Berechnung des Wärmebedarfs von Gebäuden“ berechnet werden. Die klaren Vorteile der EnEV liegen in der zusammenfassenden Betrachtung der energetischen Anforderungen an das Gebäude und an die Anlagentechnik. Dieser ganzheitliche Ansatz ermöglicht eine Gesamtbilanzierung der Gebäudehülle und der Anlagentechnik, d.h. dass nicht nur der Energiebedarf für Heizung eine entscheidende Rolle spielt, sondern auch die benötigte Energie für Warmwasser, Lüftung, Kühlung und Beleuchtung mitbetrachtet wird. Es gibt keine direkten Vorgaben zur Nutzung aktiver solarer Energien, jedoch werden solare Gewinne über die Gebäudehülle berücksichtigt. Aktive Solarenergie zur Stromgewinnung fließt lediglich in die Gesamtbilanzierung ein, wenn diese auch im Gebäude selbst genutzt wird. Gewinne aus Solarthermieanlagen hingegen können, abhängig von der Planung, entweder der Warmwasserbereitstellung und/oder zur Heizungsunterstützung zugerechnet werden und somit in die Gesamtbilanzierung des Gebäudes einfließen. Die Verschattung durch andere Gebäude kann ebenfalls berücksichtigt werden (**vgl. Tuschinski 2015; DIN V 18599; DIN 4108; DIN 4701**).

Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz - EEWärmeG)

Das Erneuerbare-Energien- Wärmegesetz soll den Ausbau der erneuerbaren Energien zur Deckung des Wärme- und Kältebedarfs in Gebäuden vorantreiben. Es unterstützt das EnEG. Konkret fordert das Gesetz in §3 Abs.1 eine anteilige Nutzungspflicht für erneuerbare Energien für neu errichtete Gebäude. Eine genaue Angabe, welche erneuerbaren Energien verwendet werden sollen, gibt es nicht. In Bezug auf die Nutzung von Solarenergie wird für Neubauten „(...) die Pflicht (...) dadurch erfüllt, dass der Wärme- und Kälteenergiebedarf zu mindestens 15 Prozent hieraus gedeckt wird.“ (**§5 Abs. 1 EEWärmeG**). Als Einschränkung bzw. Vereinfachung bei kleinen Wohngebäuden ist neben dem Nachweis eines prozentualen Anteils ebenfalls der Nachweis einer Mindestfläche für eine Solaranlage möglich. So wird in der Anlage Punkt I.1 des EEWärmeG definiert, dass Wohngebäude mit höchstens zwei Wohnungen 0,04 Quadratmeter Aperturfläche je Quadratmeter Nutzfläche für solarthermische Anlagen bereitstellen müssen. Bei Wohngebäuden mit mehr als zwei Wohnungen müssen 0,03 Quadratmeter Aperturfläche je Quadratmeter Nutzfläche installiert werden (**vgl. Anlage Punkt I.1 EEWärmeG**). Nicht nur der Einsatz von Solarenergie ist wichtig, sondern auch der effiziente Betrieb der installierten solarthermischen Anlagen. Dies soll das in Anlage Punkt I.2. EEWärmeG erwähnte europäische Prüfzeichen „Solar Keymark“ sicherstellen. Das EEWärmeG geht soweit, dass Gebäude der öffentlichen Hand die Nutzungspflicht für erneuerbare Energien sogar bei Sanierungen erfüllen müssen und ebenso bei Anmietungen darauf zu achten haben, dass das EEWärmeG erfüllt wird (**vgl. §3 Abs.2-3**). Werden umfangreiche Sanierungsmaßnahmen an öffentlichen Gebäuden durchgeführt, müssen diese

ihren Wärmebedarf zu mindestens 15% mit erneuerbaren Energien decken. Im Falle von Biomasse sind 25% gefordert (**§5a EEWärmeG**).

Im Gegensatz zur EnEV ermöglicht das EEWärmeG eine Betrachtung von mehreren zu errichtenden Gebäuden und erlaubt dadurch einen Bilanzausgleich innerhalb einer Gebäudegruppe. Dies ist in §6 Abs. 1 EEWärmeG folgendermaßen verankert: „Die Pflicht (...) kann auch dadurch erfüllt werden, dass Verpflichtete, deren Gebäude in räumlichem Zusammenhang stehen, ihren Wärme- und Kälteenergiebedarf insgesamt in einem Umfang decken, der der Summe der einzelnen Verpflichtungen (...) entspricht.“ Das gilt auch für grundlegende Sanierungen bei öffentlichen Gebäuden (**§6 Abs. 2 EEWärmeG**).

Ist die geforderte Deckung mit erneuerbaren Energien nicht ausreichend gegeben oder deren Einsatz aus anderen Gründen nicht möglich oder gewollt, kann das Gesetz alternativ über sogenannte Ersatzmaßnahmen erfüllt werden. Bspw. kann eine Kompensierung durch erhöhten Wärmeschutz bei der Gebäudehülle erfolgen.

Gesetz für den Ausbau Erneuerbarer Energien (EEG)

(Erneuerbare-Energien-Gesetz)

Ziel des Erneuerbare-Energien-Gesetzes ist es, eine umwelt- und klimaschonende Energieversorgung in Deutschland zu fördern. Somit wird in §1 Abs.2 EEG die Erhöhung des Anteils des aus erneuerbaren Energien erzeugten Stroms stufenweise auf bis zu 80% bis zum Jahr 2050 gefordert. Gleichzeitig regelt das EEG die Einspeisevergütung für Strom, der mit erneuerbaren Energien erzeugt wurde. Eine feste Vergütung für eine Laufzeit von 20 Jahren gibt es ab Januar 2016 lediglich für Kleinanlagen bis 100 kWp. Betreiber größere Anlagen müssen einen Direktvermarkter suchen, der die Vermarktung des eingespeisten Stroms übernimmt. Sie erhalten eine Marktprämie, die sich aus der Differenz der fixen Einspeisevergütung und einem monatlichen Referenzmarktwert an der Strombörse Paris ermittelt, um den meist geringeren Erlös beim Direktvertrieb wett zu machen. Somit sind Schwankungen beim monatlichen Erlös gegeben (**vgl. EEG 2014**).

5.2.4. Privates Baurecht

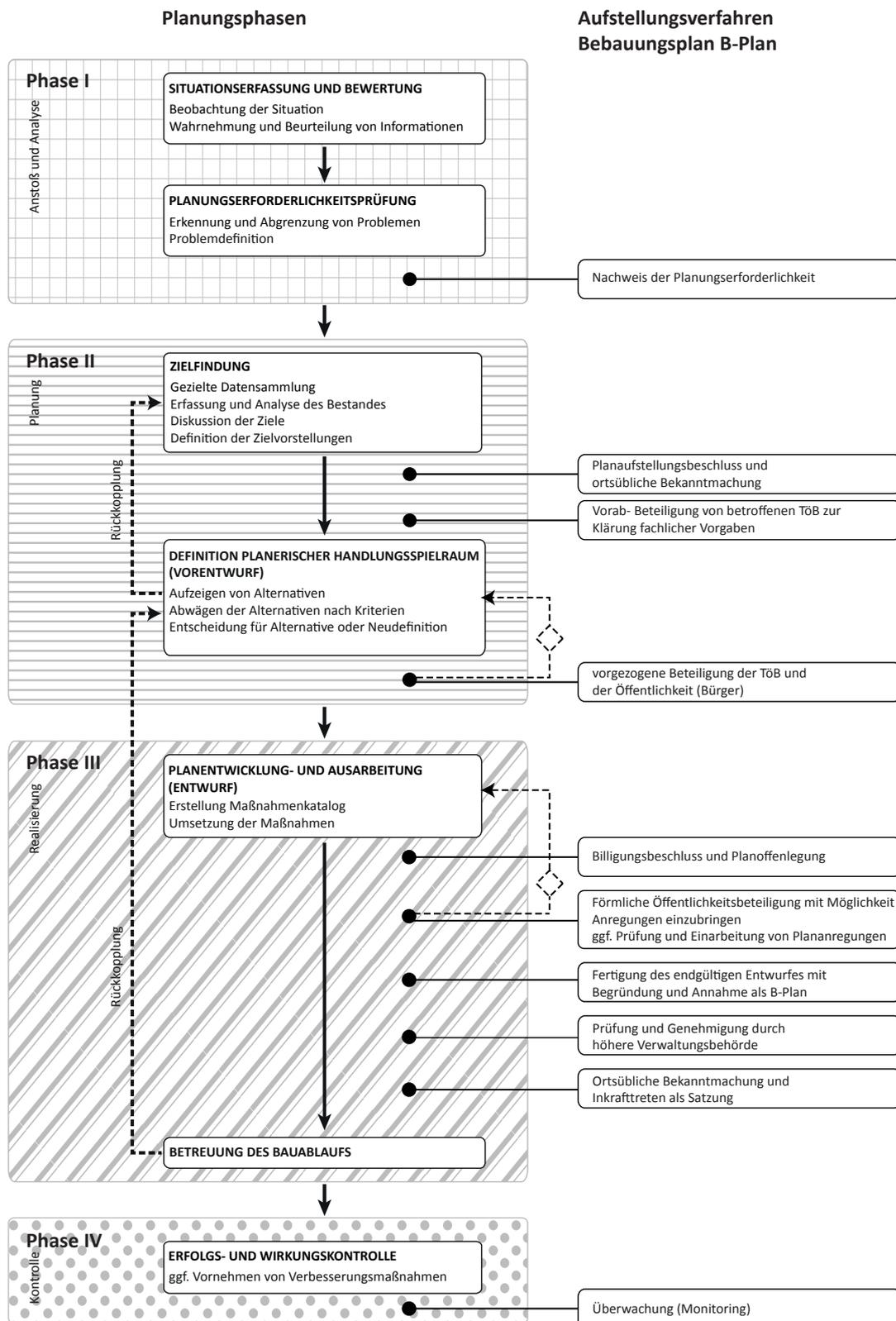
Laut Becker versteht man unter „privatem Baurecht (...) die Normen, die im Rahmen einer Rechtsbeziehung (Vertrag) aller Beteiligten bei der Planung und Durchführung eines Bauwerkes zu regeln sind. In diesem Sinne regelt das private Baurecht die Beziehungen zwischen Auftraggeber und denen, die Bauleistungen zu erbringen haben“ (**Becker 2014b**). Zum privaten Baurecht gehört ebenso das Nachbarrechtsgesetz. Bezogen auf die Integration oder Nutzung von Solarenergie lässt sich lediglich in §41 des Nachbarrechtsgesetzes ein nützlicher Hinweis finden. Dort werden nämlich die „Grenzabstände für bestimmte Bäume, Sträucher und Rebstöcke“ definiert, die Auswirkungen auf eine mögliche Verschattung von Solaranlagen auf dem Nachbargrundstück haben können (**vgl. Nachbarrechtsgesetz NachbG NRW**).

5.2.5. Aufstellungsverfahren von Bauleitplänen

Das Aufstellen von Bauleitplänen ist durch gesetzliche Rahmenbedingungen des BauGB geregelt. Bevor ein förmliches Aufstellungsverfahren eingeleitet wird, ist der Nachweis der generellen Planungserforderlichkeit unumgänglich. Wurde das Verfahren beschlossen, so muss der Aufstellungsbeschluss in einem ortsüblichen Verfahren bekannt gegeben werden. Häufig geschieht das, indem

ein Artikel in der Tageszeitung annonciert wird oder der Beschluss in öffentlich zugänglichen Schaukästen platziert wird. Die Bekanntmachung enthält eine detaillierte für Jedermann verständliche Beschreibung des Vorhabens. Zusätzlich wird das betroffene Plangebiet meist über einen Kartenausschnitt eingegrenzt. Parallel zum Beschluss finden nicht selten Aktivitäten statt. So erfolgt bereits meist eine Bestandsaufnahme, eine Definition der Zielvorgaben, gefolgt von ersten Vorentwürfen.

Abb. 37:
Planaufstellungsverfahren
Bauleitplanung.
(eigene Darstellung)



Es kommt sehr häufig vor, dass bereits in dieser frühen Phase eine Vorab-Beteiligung der Träger öffentlicher Belange (TÖB) zur Klärung fachlicher Vorgaben erfolgt. Welche TÖB involviert werden, hängt vom Einzelfall ab, d.h. z.B. von den geplanten Nutzungen. Sind erste Entwurfsalternativen erstellt, können die Bürger über die Planungsmaßnahmen unterrichtet werden. „Dabei müssen den Bürgern Zielsetzungen und Zweck der Planung sowie mögliche Auswirkungen erläutert werden; ihnen ist Gelegenheit zu geben, die Planung zu erörtern und Vorschläge, Anregungen und Bedenken zu äußern. (...) In jedem Fall ist es notwendig, daß die vorgezogene Bürgerbeteiligung frühzeitig erfolgt; die Planung darf sich nicht so weit verfestigt haben, daß keine Alternativen mehr denkbar sind oder daß zweckmäßige Anregungen der Bürger nicht mehr aufgenommen werden können.“ (**Braam 1993, S.100f Anmerkung: alte Rechtschreibung**).

Nach der Bürgerbeteiligung und der durchgeführten Diskussion kristallisiert sich meistens eine Alternative heraus, die durchgeplant wird. Nach Fertigstellung des Planentwurfs erfolgt der Billigungsbeschluss der Gemeinde sowie die öffentliche Planoffenlegung. Die Bürger sind aufgerufen, sich zu dem vorliegenden Planentwurf zu äußern und ggf. Anregungen einzubringen. Alle Anregungen werden sorgfältig geprüft. Falls diese als relevant eingestuft werden, müssen Verbesserungsmaßnahmen am Planentwurf vollzogen werden, andernfalls kann mit der Fertigstellung der endgültigen Fassung des Entwurfs samt Erläuterungsbericht begonnen werden. Der fertiggestellte Bauleitplanentwurf wird durch Beschluss der Gemeinde zum Bauleitplan. Die höhere Verwaltungsbehörde prüft, inwieweit alle geregelten Maßnahmen, wie z.B. Beteiligungsverfahren, bei dem Aufstellen eingehalten wurden. Falls alles korrekt ablief, erfolgt die Genehmigung des Bauleitplans, der wiederum öffentlich bekannt gemacht werden muss. Mit der öffentlichen Bekanntgabe bekommt der Bauleitplan seine Wirksamkeit. „Während der Flächennutzungsplan damit keine besondere Rechtsform besitzt, wird der Bebauungsplan als Satzung beschlossen (...)“ (**Braam 1993, S.110**). Bei Änderung der Bauleitpläne erfolgt grundsätzlich das gleiche formale Verfahren (**vgl. Braam 1993, S.100-114**).

5.3. Zusammenfassung und Bewertung der formellen Instrumente

Grundsätzlich sind für eine effiziente Integration der Solarenergie zwei Faktoren wichtig: Zum Ersten sollte der Energiebedarf so weit wie möglich gesenkt werden. Dies kann u.a. durch eine kompakte Bauweise oder einen ausreichenden Wärmeschutz gewährleistet werden. Weiterhin muss die solare Energieerzeugung optimiert werden.

Entscheidende Kriterien für eine optimale Solarenergieerzeugung lassen sich vom Gebäude auf die städtebauliche Ebene übertragen. Zu ihnen gehören die bestmögliche Ausrichtung der Gebäudefassade und Neigung der Dachfläche sowie die Vermeidung jeglicher Verschattung durch Nachbargebäude, was mit einer günstigen Dichte (GRZ, GFZ) und entsprechenden Abstandsflächen gegeben ist. Ebenfalls muss die verschattende Vegetation bei der Planung berücksichtigt werden.

Die **Abb. 38** verschafft einen Überblick über die formellen städtebaulichen Instrumente in Bezug auf die eben beschriebenen solarrelevanten Kriterien. Es lässt sich feststellen, dass die Gesetzeslage in Deutschland grundsätzlich die Integration der Solarenergie unterstützt, dies aber je nach Gesetz oder

Verordnung mit unterschiedlicher Tiefe und somit Effektivität geschieht. Die rahmengebende Gesetzgebung von Bund und Ländern setzt Vorgaben zur Nutzung erneuerbarer Energien und schafft Anreize. Die konkreten Eingriffsmöglichkeiten liegen jedoch bei den Gemeinden und Kommunen in der Bauleitplanung. Bei der Neuerschließung von Baufeldern können durch Bauweise, Baudichte, Ausrichtung, Straßenführung etc. sofort umsetzbare Vorgaben im Bebauungsplan gemacht werden, welche die Integration von Solarenergie fördern. Einige Projekte haben bereits diese Teilaspekte detailliert untersucht, vgl. z.B. Heinrich Hebgen „Bauen mit der Sonne“ oder Dagmar Everding „Solarer Städtebau“.

	Kompaktheit der Baukörperstruktur (A/V Verhältnis)	Wärmeschutz-mindestanforderungen	Ausrichtung der Hauptfassade nach Süden	Optimale Ausrichtung und Neigung der Dachfläche	Verschattung durch Nachbargebäude vermeiden* ¹	Verschattung durch Vegetation vermeiden	Notwendiger Flächenbedarf für die Installation der Anlagen* ²
Bebauungsplan	●		●	●			
Flächennutzungsplan							●
Baunutzungsverordnung			●	●	●		
Landesplanungsgesetz							
Landesbauordnung					●		
Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden (EnEG)	●	●					●
Energieeinsparverordnung (EnEV)	●	●					
Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)							●
Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (EEG)							
Nachbarrechtsgesetz						●	

*¹ Relevanz der Gebäudehöhe, GRZ, GFZ, Abstandsflächen

*² urbane Flächen und Gebäudeflächen

Abb. 38: Gesetzesübersicht zur Senkung des Energiebedarfs und zur Optimierung der solaren Energieerzeugung. (eigene Darstellung)

5.4. Informelle Planungsinstrumente

Es gibt eine Vielzahl an informellen Planungsinstrumenten. Wie bereits in **Kapitel 4.3.** erläutert, sind informelle Planungsinstrumente nicht rechtsverbindlich. Sie müssen demnach keinen Vorgaben folgen, was den Vorteil bringt, dass sie ziel- oder problemspezifisch entwickelt und eingesetzt werden können. Die neben den informellen Plänen wohl am meisten bekannten und tatsächlich im Planungsprozess eingesetzten informellen Instrumente haben reinen Kommunikationscharakter. Damit ist gemeint, dass sich solche Instrumente zur Aufgabe gestellt haben, Planungsentwicklungen verständlich und lückenlos Bürgern und weiteren Beteiligten zu vermitteln und dieselben in den Prozess einzubinden. Dies geschieht meist über die u.a. im Aufstellungsverfahren einer Bauleitplanung hinaus geforderte Beteiligung. Partizipatorische Beteiligung, das Erkunden und Ausloten von Interessen, die Kooperation und Einbindung sind weitere Felder der informellen Planungsinstrumente, die exemplarisch im Folgenden anhand der Bürgerbeteiligung erläutert werden.

Des Weiteren werden für die städtebauliche Entwicklungsplanung die bereits erwähnten informellen Pläne entwickelt. Auch in diesem Sektor gibt es zahlreiche Varianten, die unterschiedliche Fragestellungen abzudecken versuchen. So gibt es Pläne, die zukünftige städtebauliche Entwicklungen in

Form von städtebaulichen Rahmenplänen oder Stadtentwicklungskonzepten thematisieren, andere Planunterlagen beschäftigen sich hingegen mit energetischen oder Klimaschutzrelevanten Fragestellungen wie z.B. dem Energienutzungsplan. Auch dieser wird nachfolgend im Detail erläutert und bewertet.

5.4.1. Bürgerbeteiligung

Bürgerbeteiligung oder auch Partizipation ist sowohl ein formelles als auch ein informelles Instrument. Da die Stadtplanung sich mit hochkomplexen Problemstellungen auseinandersetzen muss, „(...) bedürfen solche Probleme stets der Kommunikation unter den Beteiligten, also der Verständigung darüber, was das Problem sein könnte, welcher Art die Lösungswege und was gute oder schlechte Lösungen sein könnten“ (vgl. in **Lehrbausteine Städtebau: Selle 2010, S.368**).

Formelle Bürgerbeteiligung ist u.a. im Baugesetzbuch verankert und findet, wie bereits im **Kapitel 5.2.5.** beschrieben, z.B. beim Aufstellungsverfahren der Bauleitplanung statt. Dort heißt es im BauGB §3 Abs.1 „Die Öffentlichkeit ist möglichst frühzeitig über die allgemeinen Ziele und Zwecke der Planung, sich wesentlich unterscheidende Lösungen, die für die Neugestaltung oder Entwicklung eines Gebiets in Betracht kommen, und die voraussichtlichen Auswirkungen der Planung öffentlich zu unterrichten; hier ist Gelegenheit zur Äußerung und Erörterung zu geben.“

Sowohl die eben beschriebene formelle als auch die informelle Bürgerbeteiligung setzen einen Kommunikationsprozess zwischen Gemeinde und Bürger voraus. Generell lässt sich Beteiligung nach Selle in vier Hauptfelder einteilen, die einen unterschiedlichen Grad der Beteiligung haben, vgl. **Abb.39**.

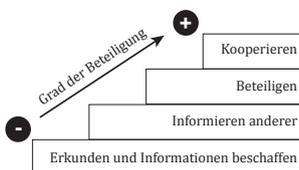


Abb. 39: Anwachsender Grad der Beteiligung. (eigene Darstellung nach Selle)

a) *Erkunden und Informationen beschaffen:* Auf dieser Ebene geht es darum, die involvierten Akteure zu bestimmen. Für eine gelungene Kommunikation ist es bereits zu Beginn des Planungsprozesses unumgänglich, eine Interessensgruppenanalyse durchzuführen. In der Analyse wird festgestellt, welche Akteure für eine bestimmte Fragestellung einen Beitrag liefern können und somit zwangsläufig in den Planungsprozess involviert werden müssen. Eine detaillierte Beschreibung der Interessensgruppenanalyse erfolgt im **Kapitel 8** „Methoden im städtebaulichen Planungsprozess“. Typische städtebauliche Methoden, die hierbei eingesetzt werden können, sind Interviews und Befragungen.

b) *Informieren anderer:* Sowohl bei der formellen als auch informellen Bürgerinformation werden laut Selle zwei mögliche Kommunikationsformen bestritten, nämlich die „one-way-“ und die „two-way-communication“. Bei der „one-way-communication“ handelt es sich um ein reines in Kenntnis setzen der Bürger. Dies kann z.B. durch Plakate oder Flyer erfolgen, was allerdings dazu führt, dass in keiner Form das potenzielle Feedback der Bürger erfasst wird. Bei der „two-way-communication“ verhält es sich anders. Da es sich um eine wechselseitige Kommunikation handelt, findet ein Meinungs- und Erfahrungsaustausch zwischen den Beteiligten, auch Experten und Laien, statt (vgl. in **Lehrbausteine Städtebau: Selle 2010, S.371f**).

c) *Beteiligen:* Wenn von Beteiligung gesprochen wird, geht es vornehmlich um Meinungsbildungsprozesse. Dabei werden von den Bürgern Anregungen, Änderungswünsche, Interessensbekundungen etc. von den Verantwortlichen

entgegengenommen und ggf. in ausführende Gremien weitergeleitet. Die Bürger haben demnach die Chance, ihre Meinung zum Ausdruck zu bringen, aber nie selbst Entscheidungen fällen zu können, weil dies den kommunalen Gremien vorbehalten ist. Häufig handelt es sich bei den beschriebenen Kommunikationsprozessen um Zukunftswerkstätten, Bürgergutachten oder bürgernahe Beratungen.

d) *Kooperation*: Die Kooperation weist den höchsten Grad der Bürgerbeteiligung auf. Dabei werden alle Beteiligten als „Fachleute des Alltags“ gesehen, die ihr Expertenwissen gleichberechtigt zur Lösungsfindung beisteuern können. „(...) [Sie] erhalten die Chance, zum Beispiel gemeinsam mit verschiedenen Planungsbüros und Fachleuten aus kommunalen Verwaltungen Probleme zu analysieren und Lösungsvorschläge zu entwickeln“ (ebd., S.372).

Weitere Voraussetzung, die laut Selle für eine gelungene Kommunikation unumgänglich ist, ist eine detaillierte Vorplanung. Neben der Auswahl der richtigen Akteure muss die Fragestellung klar und präzise formuliert sein. Des Weiteren sind Zielsetzung und weitere Rahmenbedingungen wie politischer Kontext oder Zeitrahmen wesentlich und müssen mit Beginn des Prozesses feststehen (ebd., S.374).

5.4.2. Energienutzungsplan

Der Energienutzungsplan versucht als erster, eine ganzheitliche Betrachtung energetischer Konzepte und Planungsziele im städtebaulichen Kontext zu beleuchten. Die Idee der Erstellung eines Energienutzungsplans entstand aus der Unzufriedenheit über eine Vielzahl an durchgeführten Einzelmaßnahmen in Kommunen, die aber nicht den gewünschten Erfolg verzeichnen ließen. Aus diesem Grund wurde nach einem übergreifenden Gesamtkonzept geforscht, das eine Koordination der durchzuführenden Maßnahmen erlaubt. Es entstand der Energienutzungsplan (ENP), der aufzeigt wie „(...) Energiebedarf, Energieinfrastruktur und Energiepotenziale sowie mögliche Einsparungen räumlich verknüpft sind (...)“ (StMUG, 2011, S.5). Dabei werden die Energieverbräuche der Haushalte, des Gewerbes, Handels und Dienstleistungen sowie der Industrie in die Berechnung miteinbezogen. Der Verkehr wird aufgrund der schweren Verortung der Energieströme nicht berücksichtigt. Die Erstellung eines Energienutzungsplans liegt im Ermessen der einzelnen Kommunen, ebenso wie die Gewichtung der Zielvorstellungen bzw. Definition der Einzelfaktoren (vgl. StMUG, 2011, S.6&7).

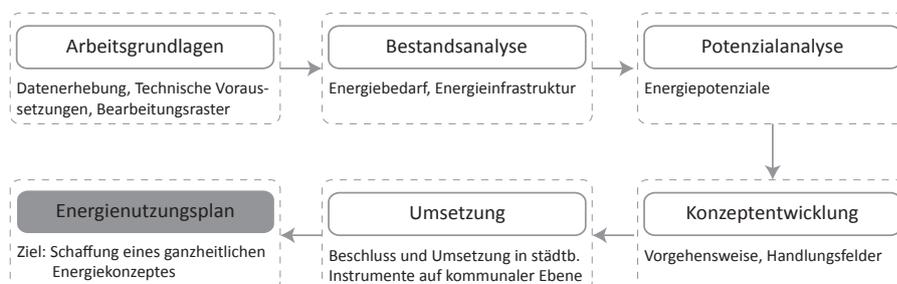


Abb. 40: Ablaufphasen zur Erstellung eines Energienutzungsplans. (eigene Darstellung)

Das Ziel jeden Energienutzungsplans ist es, eine nachhaltige Versorgung von Kommunen zu gewährleisten. Dazu ist es wichtig, dass neben der reinen Bestandsanalyse auch mögliche Potenziale der betrachteten Siedlungen oder Quartiere untersucht werden. Diese beiden Bestandteile beschreiben aber

lediglich den jetzigen Ist-Zustand und keine wünschenswerte zukünftige Entwicklung. Aus diesem Grund werden Szenarien für die Siedlungen oder Quartiere entwickelt, die nur zusammen mit der Bestands- und Potenzialanalyse ein aussagekräftiges Bild für die Zukunft ergeben. Nur als Gesamtbetrachtung lassen sich konkrete Handlungsmöglichkeiten aufzeigen, die auch in der Zukunft noch eine Relevanz haben werden.

Betrachtet man detailliert die Vorgehensweise bei der Erstellung des ENP, so müssen insgesamt fünf Schritte durchlaufen werden:

1. Arbeitsgrundlagen

Die Recherche und die Zusammenstellung von Arbeitsgrundlagen sind ein wichtiger Bestandteil des Prozesses. In einem Datenerhebungsverfahren werden alle relevanten Daten gesammelt und dokumentiert. Dazu gehören ebenfalls die gegebenen technischen Voraussetzungen, die einer Kartierung unterzogen werden (**vgl. Kap. 10**). Ein weiterer wichtiger Bestandteil ist die Einigung der Planenden auf ein Bearbeitungsraaster. Die Vorgabe dieses Rasters zieht sich durch das ganze Projekt und bestimmt die Körnung, in der die Analyse vollzogen wird. Je kleiner die Körnung, desto detailliertere Aussagen bis hin zur Gebäudeebene wären möglich, was allerdings aus Datenschutzgründen meistens nicht genehmigt wird. Aus Datenschutzgründen werden auch keine Daten zu Energieverbräuchen von den Stadtwerken an Dritte weitergegeben, warum die Planer zu Hilfsmitteln wie der Betrachtung nach Siedlungstypen greifen. Bei größeren Körnungen werden z.B. Blöcke betrachtet.

2. Bestandsanalyse und Potenzialanalyse

Als nächster Schritt folgt die Bestands- und Potenzialanalyse. Bei der Bestandsanalyse wird die Quartiersstruktur in ihre Einzelelemente zerlegt und jeweils gesondert betrachtet und bewertet. D.h. konkret, dass z.B. zu Beginn einer gebäudebezogenen Kategorisierung eine Unterteilung der Siedlung nach Baualtersklassen erfolgt, die dann wiederum im nächsten Schritt entsprechenden Typologien zugeordnet werden. Wurden bei einzelnen dokumentierten Typologien bereits Sanierungsmaßnahmen durchgeführt, kann nach Gebäudetyp ein spezifischer Abschlag einberechnet werden.

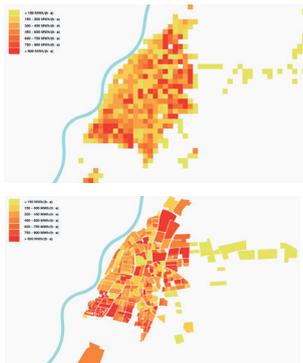


Abb. 41 & Abb. 42:
Darstellung unterschiedlicher
Bearbeitungsraaster.
Oben: Quadratisches Raster
Unten: Blockbetrachtung
Quelle: Forschungsprojekt
BMW, Ismaning

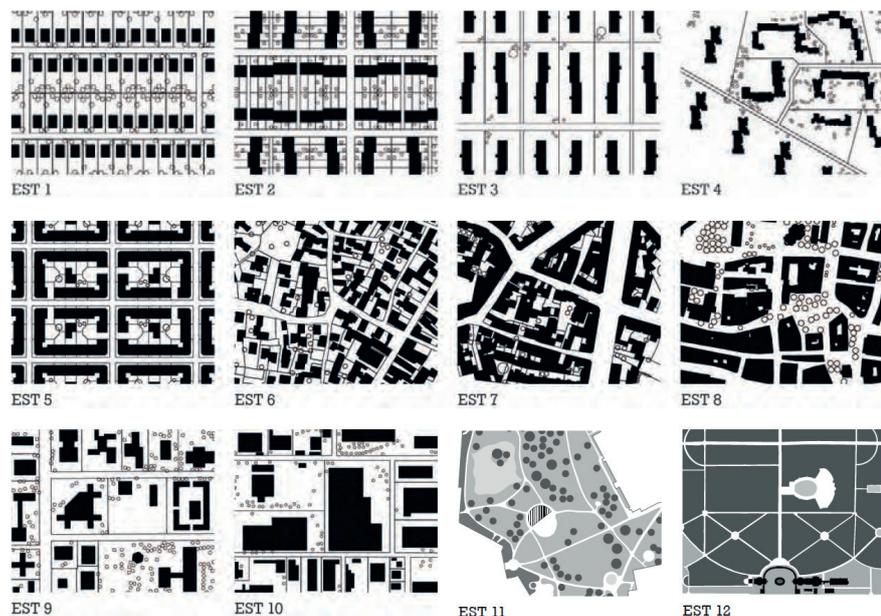


Abb. 43: Beispielhafte
Siedlungstypen.
Quelle: Abschlussbericht
des Forschungsprojektes
„UrbanReNet“

Diese beschriebene gebäudebezogene Kategorisierung hat den Vorteil der gebäudegenauen Bedarfsermittlung, was zu realistischen Szenarien

im Folgenden führt. Wesentliche Nachteile sind jedoch der erhebliche Zeitaufwand bei der Kategorisierung sowie, wie bereits erwähnt, mögliche datenschutzrechtliche Bedenken.

Eine schnellere Möglichkeit, um an Daten zu kommen, bietet die Kategorisierung nach Siedlungstypen (vgl. Abb. 43). Dabei werden alle Typologien in einer Einzelbetrachtung kategorisiert und sogenannten Siedlungstypen zugeordnet. Die Siedlungstypen helfen dabei, recht schnell den geschätzten Wärmebedarf (Heizenergiebedarf und Energie für Warmwasseraufbereitung) anhand von definierten Tabellen zu bestimmen. Zu den Siedlungstypen gibt es eine Reihe an Forschungsansätzen. Bereits in 1981 wurden erste Kategorisierungsversuche von den Schweizern Roth und Häubi unternommen. Sie untersuchten die Wechselwirkungen der Wärmeversorgungssysteme mit der Siedlungsstruktur. Um die Betrachtung zu vereinfachen, erstellten sie neun Siedlungstypen, mit denen sie die Stadt abzubilden versuchten (vgl. Roth/Häubi 1981, S.81ff). Weitere Forschungsarbeit zu Siedlungstypen in Bezug auf solaren Städtebau wurde von Dagmar Everding im gleichnamigen Forschungsprojekt geleistet (vgl. Everding 2007). Je nach Forschungsansatz schwankt nun die Einteilung nach möglichen Siedlungstypen zwischen neun und fünfzehn.

Neben den Gebäudetypologien werden in den nachfolgenden Schritten u.a. die energetische Infrastruktur kartiert und dokumentiert. Dazu zählen z.B. der Anschluss an das Fernwärmenetz einer Siedlung oder die Nutzung vorhandener Solaranlagen. Deren Ertrag wird in die Gesamtbilanzierung aufgenommen. Bei der Potenzialanalyse werden ungenutzte Möglichkeiten aufgezeigt, wie die energetische Gesamtbilanzierung in Zukunft verbessert werden kann. Dabei wird der Fokus auf die Reduzierung des Energiebedarfs sowie auf den Einsatz erneuerbarer Energien gelegt.

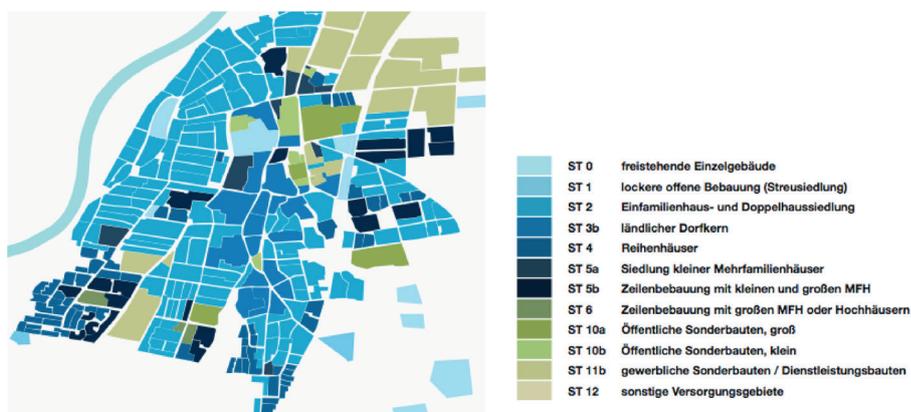


Abb. 44: Bestimmung der Siedlungstypologie nach Blöcken.
Quelle: Forschungsprojekt BMWi, Ismaning

Siedlungstyp	Beschreibung	Gebäudegrundfläche	Geschosse	Anzahl Gebäude pro ha	Wärmebedarf [MWh/(ha*a)]
ST 0	freistehende Einzelgebäude	bis 250 m ²	1,5 - 2,5	0,05	k.A.
ST 1	lockere offene Bebauung	bis 255 m ²	2	7,7	255
ST 2	Einfamilienhaus - und Doppelhaussiedlung	bis 230 m ²	1,5 - 2,5	12,6	456
ST 3a	städtischer Dorfkern	bis 480 m ²	bis zu 8	15,6	525
ST 3b	ländlicher Dorfkern	bis 480 m ²	1,5 - 2	15,6	506
ST 4	Reihenhäuser	bis 110 m ²	1,5 - 2,5	19,14	425
ST 5a	Siedlung kleiner Mehrfamilienhäuser	bis 350 m ²	2 - 3	15,24	645
ST 5b	Zeilenbebauung mit kleinen und großen MFH	bis 210 m ²	3 - 5	11,7	785
ST 6	Zeilenbeb. mit großen MFH oder Hochhäusern	bis 1.108 m ²	bis ca. 16	7,2	1.013
ST 7a	Blockbebauung niedriger Dichte	bis 1.100 m ²	3 - 5	15,41	1.043
ST 7b	dichte Blockbebauung	bis 2.000 m ²	3 - 5	14,84	1.065
ST 8	Citybebauung	bis 8.585 m ²	bis ca. 6	9,01	1.178
ST 9	historische Altstadt	bis 2.340 m ²	bis 3,5	22,93	1.012
ST 10a	öffentliche Sonderbauten, groß	bis 8.430 m ²	bis Hochhaushöhe	2,26	1.017
ST 10b	öffentliche Sonderbauten, klein	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
ST 11a	Industriebauten mit Produktion	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
ST 11b	gewerbliche Sonder- /Dienstleistungsbauten	bis 18.000 m ²	k.A.	3,4	12.53
ST 12	sonstige Versorgungsgebiete	bis 750 m ²	k.A.	0,32	k.A.

Abb. 45: Wärmebedarfswerte (Nutzenergie) pro Siedlungstyp.
Quelle: Forschungsprojekt BMWi, Ismaning

3. Konzeptentwicklung und Handlungsfelder

Für die Konzeptentwicklung erfolgt eine Auswertung der Daten aus der Bestands- und Potenzialanalyse. Dabei ist es von besonderer Bedeutung, die Entwicklung des Quartiers mithilfe von Szenarien miteinzubeziehen. „Auch städtebauliche Basisdaten, wie der Flächennutzungsplan, Bebauungspläne, informelle Pläne und Entwicklungskonzepte sowie ein kommunales Flächenmanagement liefern wichtige Informationen und Beurteilungskriterien für die Erarbeitung von Versorgungskonzepten“ (**StMUG 2011, S.48**). Konkret erfolgt die Konzeptentwicklung, indem dem vorhandenen Handlungsbedarf mögliche Handlungsoptionen gegenübergestellt werden. Dazu gehört der Entwurf von effizienten Energiekonzepten, genauso wie von gebäude- und nutzerseitigen Energieeinsparmaßnahmen.

4. Umsetzung

Die Umsetzung des ENP muss durch den Gemeinderat beschlossen werden. Da jedoch, wie bereits erwähnt, keine Rechtsverbindlichkeit besteht, müssen ggf. bestehende formelle Planungsinstrumente in Form von z.B. Flächennutzungsplänen unterstützend eingesetzt werden. Ein weiterer erwähnenswerter Faktor für die Umsetzung ist die Beteiligung von Akteuren. Diese Einbindung gestaltet sich je nach Kommune anders, warum ein angemessener Zeitrahmen dafür eingeplant werden sollte (**vgl. ebd., 2011**).

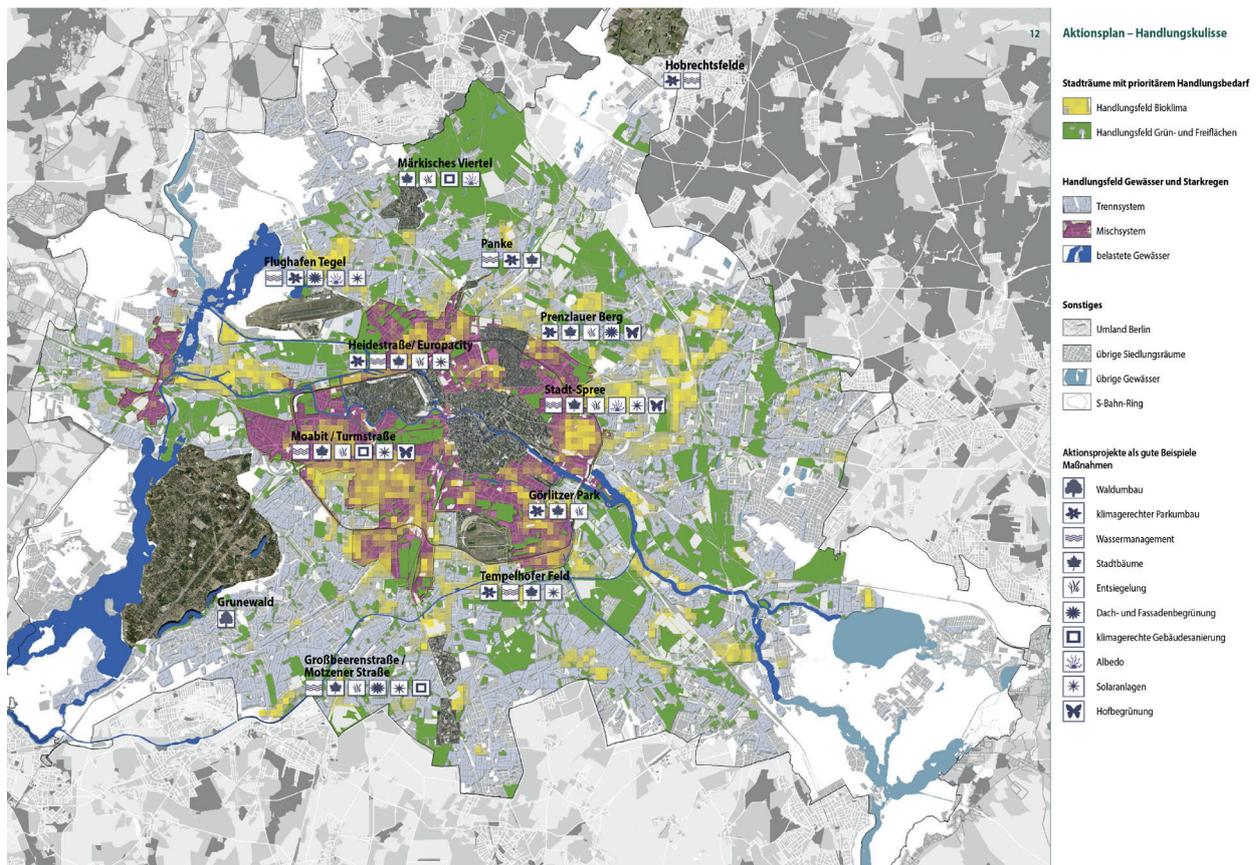
Alles im Allem bietet der Energienutzungsplan bereits eine gelungene Grundlage, um energieeffiziente Quartiere zu schaffen. Es lassen sich zahlreiche Schnittstellen zu bereits im Städtebau angewandten Methoden, wie z.B. Kartierungen in **Kapitel 8**, feststellen. Wie jedoch die notwendigen energetischen Einzelentscheidungen im städtebaulichen Planungsprozess verankert sind und die Nutzung von Solarenergie vorantreiben können, wird anhand der nachfolgenden Kapitel, insbesondere des **Kapitels 10**, diskutiert und verdeutlicht.

5.4.3. Stadtentwicklungsplan

Der Stadtentwicklungsplan (StEP) ist einer der wichtigsten informellen Instrumente, der die zukünftige mittel- bis langfristige Entwicklung der Stadt beschreibt. Jeder Kommune oder Gemeinde bleibt es selbst überlassen, inwieweit sie das nicht rechtlich verbindliche Instrument zur Erarbeitung von Planungsalternativen nutzt.

Der StEP beschreibt Zielvorstellungen für den Gesamtbereich einer Gemeinde, wobei der städtebauliche Rahmenplan Teilbereiche einer Gemeinde betrachtet. „In einem Stadtentwicklungsplan werden für die Gesamtstadt Leitlinien und Zielsetzungen für unterschiedliche Themenfelder wie z.B. Arbeiten, Wohnen, Soziale Infrastruktur, Ver- und Entsorgung, Verkehr erarbeitet. Sie stellen Grundlagen für alle weiteren Planungen dar, konkretisieren den Flächennutzungsplan durch die Bestimmung räumlicher und zeitlicher Prioritäten für die Inanspruchnahme von Flächen und Standorten und zeigen erforderliche Maßnahmen auf. (...) Stadtentwicklungspläne haben Empfehlungscharakter für alle an der Planung beteiligten Stellen und sind Grundlage für alle weiteren Pläne“ (**Weiland/Wohlleber-Feller 2007, S.153**).

Ziel des StEP ist es nicht, sich an einer einzelnen Fragestellung zu orientieren, sondern vielmehr sollen Zielvorstellungen anhand von Entwicklungstrends für die Gesamtstadt bearbeitet werden.



Dabei liegt der Fokus keineswegs auf einer alles aussagenden Plandarstellung, sondern es sollen Programme und Strategien für eine zukünftige Entwicklung erarbeitet werden. Für die Erstellung des StEP werden beteiligte Akteure und Bürger involviert. In Zukunftswerkstätten, Foren und Gesprächen werden die Zielvorstellungen diskutiert und definiert (vgl. ebd., S.156f). Mittlerweile gibt es neben den oben beschriebenen Themenfeldern auch StEP, die insbesondere Klimaschutzfragen thematisieren. Beispielhaft ist hier der Berliner „Stadtentwicklungsplan Klima“ zu nennen. „Der Stadtentwicklungsplan (StEP) Klima widmet sich den räumlichen und stadtplanerischen Aspekten des Klimas in Berlin. Er rückt dabei die Anpassung an den Klimawandel in den Mittelpunkt, ergänzt aber auch die Anstrengungen im Klimaschutz. Beide Aufgaben hängen ursächlich zusammen: Die heute zu leistende Anpassung ist eine Hypothek eines unzureichenden Klimaschutzes in der Vergangenheit“ (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung 2011, S.4). Im Detail beschäftigt sich der StEP in schriftlichen Ausführungen sowie erstellten Analyse- und Maßnahmenkarten mit dem Bioklima im Siedlungsraum, Grün- und Freiflächen, Gewässerqualität und Starkregen sowie dem Klimaschutz, zu dem es auch eine Potenzialanalyse für erneuerbare Energien gibt, die ebenfalls Solarenergie aufgreift. Zusammengefasst werden die Maßnahmen in einem Aktionsplan, der im Detail die Handlungskulisse aufzeigt und in Berlin verortet (vgl. ebd., S.72f).

Abb. 46: Stadtentwicklungsplan Klima Berlin.
Quelle: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin

5.5. Zwischenfazit zur Beeinflussung der Integration von Solarenergie durch informelle Instrumente

Der Vorteil der informellen Instrumente liegt sicherlich in der themenbezogenen Betrachtung einer Problematik. Dadurch, dass diese Instrumente keinerlei gesetzlichen Vorgaben unterliegen, können sie nach Bedarf zu jedem beliebigen Zeitpunkt eingesetzt werden. Insbesondere in der Planung mit Solarenergie können die informellen Instrumente einen entscheidenden Beitrag liefern, wie es bereits heutzutage der Energienutzungsplan oder der Stadtentwicklungsplan tun. Beide Planarten haben die Möglichkeit, solare Potenziale zu untersuchen und zukünftige Szenarien zu entwickeln. Die Nachteile liegen bei beiden Planarten in der möglichen Willkür der Kommunen. Da beide Entwicklungspläne von Kommunen angeregt werden, ist nicht sichergestellt, dass Solarenergie unter allen Umständen ins Auge gefasst wird. Der Schwerpunkt der Planungsentwicklung kann sich ebenso gut auf andere Themenfelder beschränken.

Die Bürgerbeteiligung ist nicht nur explizit für die Integration von Solarenergie wichtig, sondern sollte möglichst in allen Planungsprozessen zum Einsatz kommen. Nichtsdestotrotz kann die Kommunikation mit Bürgern, wenn die Nutzung von Solarenergie angestrebt wird, die Integration durchaus beschleunigen. Dies ist vor allem damit zu begründen, dass eine Vielzahl von Gebäuden im privaten Besitz ist und die Eigentümer überzeugt werden müssen, sich an dieser Entwicklung zu beteiligen.

6. Akteure

Das heutige Stadtbild beruht neben den gesellschaftlichen, ökonomischen und kulturellen Rahmenbedingungen auf Interessen und Handlungen unterschiedlicher Akteure. Sie entwickeln, planen und steuern die Stadt. Ist man früher davon ausgegangen, dass Städte und Kommunen räumliche Planungen umfassend durchführen können, ist inzwischen sicher, dass „(...) Räume sich durch das Verhalten und Handeln vieler verändern und die öffentlichen Beteiligten nur Akteure unter anderen sind“ (**Selle 2005, S.117**).

Betrachtet man nun die unterschiedlichen Akteure im Einzelnen, lässt sich feststellen, dass es eine Vielzahl an Akteuren im Planungsprozess gibt, die jeweils unterschiedliche Interessen vertreten. Versuche, die Akteure zu kategorisieren, gibt es in der Literatur viele. Streich nimmt die Differenzierung von Ahrens und Zierold nach Planungsakteuren und Planungsbetroffenen auf. „Während Planungsinteressenten ein klar definiertes, meist ökonomisch motiviertes Interesse an bestimmten Planungsvorhaben haben, sind Planungsbetroffene eher mittelbar und nicht direkt ökonomisch von den Planungsvorhaben in ihrer Lebensumwelt tangiert“ (**Ahrens/Zierold 1986, S.98, zit. nach Streich 2011, S.53**). Weitere Zuordnungsversuche beschreibt Selle als ein aus den 1980er Jahren stammendes „Akteursschema“ nach Evers. Nach diesem Schema werden Akteure drei „(...) Sphären von Staat, Markt und Zivilgesellschaft zugeordnet“ (**vgl. Selle 2005, S.112**). Die Sphäre „Staat“ sind nichts anderes als öffentliche oder kommunale Akteure, die mithilfe der ihnen zur Verfügung gestellten Instrumente (**vgl. Kap. 5**) Planungsgrundlagen, z.B. in Form von Bebauungsplänen, schaffen. Die Sphäre „Markt“ beinhaltet alle Akteure unterschiedlicher Märkte. Dazu gehören Investoren, Banken, Bauunternehmen, aber auch Architekten, Einzelhändler etc. Die letzte Sphäre beschreibt die „Zivilgesellschaft“, zu der neben den ganz normalen Bürgern, Vereine, Initiativen etc. gezählt werden. Die Bürger nehmen eine Art Doppelrolle unter den Akteuren ein. Einerseits sind sie Konsumenten, die in der Stadt leben und diese dadurch verändern, andererseits können sie sich aktiv an den Planungsprozessen beteiligen, z.B. in dem sie Bürgerinitiativen gründen oder politische Entscheidungen durch Wahlen befürworten oder ablehnen. Zwischen den drei hier benannten Sphären gibt es laut Selle noch zahlreiche weitere „intermediäre Akteure“ (**Selle 1996, S.62ff, zit. nach Selle 2005, S.112**), die sich keiner dieser Sphären zuordnen lassen. Dazu zählen u.a. Verbände, Genossenschaften etc.

Egal welche Kategorisierung favorisiert wird, verfolgen Akteure, die meist nicht als Individuen, sondern als Gruppen gesehen werden, jeweils eigene Interessen und Strategien. „Diese Akteure zeichnen sich durch bestimmte Fähigkeiten, bestimmte Wahrnehmungen und bestimmte Präferenzen aus. (...) Mit dem Begriff [Fähigkeiten] sollen alle Handlungsressourcen bezeichnet werden, die es einem Akteur ermöglichen, ein Ergebnis in bestimmter Hinsicht und zu einem gewissen Grad zu beeinflussen. Diese Handlungsressourcen umfassen persönliche Merkmale wie physische Stärke, Intelligenz, Human- und Sozialkapital, materielle Ressourcen wie Geld, Land (...)“ (**Scharpf 2006, S.86**). Diese Definition von Scharpf legt nahe, dass alle Akteure über unterschiedliche Grundvoraussetzungen verfügen, um sich an einem städtebaulichen Prozess zu beteiligen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass an der Stadtentwicklung immer viele unterschiedliche Akteure beteiligt sind, die jeweils unterschiedliche Voraussetzungen vorweisen und somit eigene Interessen verfolgen. „Sie alle entwickeln, verändern und prägen Stadt“ (**Selle 2005, S.110**).

6.1. Kommunales Entscheidungssystem

Akteure sind nicht nur wesentlich an der Entscheidungsfindung beteiligt, einige sind für das Fällen von Entscheidungen verantwortlich. Wie bereits in **Kapitel 5.2.5.** beschrieben, werden politische Entscheidungen, z.B. die Bauleitplanung betreffend, in den Kommunen gefällt. Da Kommune, Gemeinde oder Stadt als Akteur nicht ausreichend definiert sind, wird nachfolgend das kommunale Entscheidungssystem beschrieben.

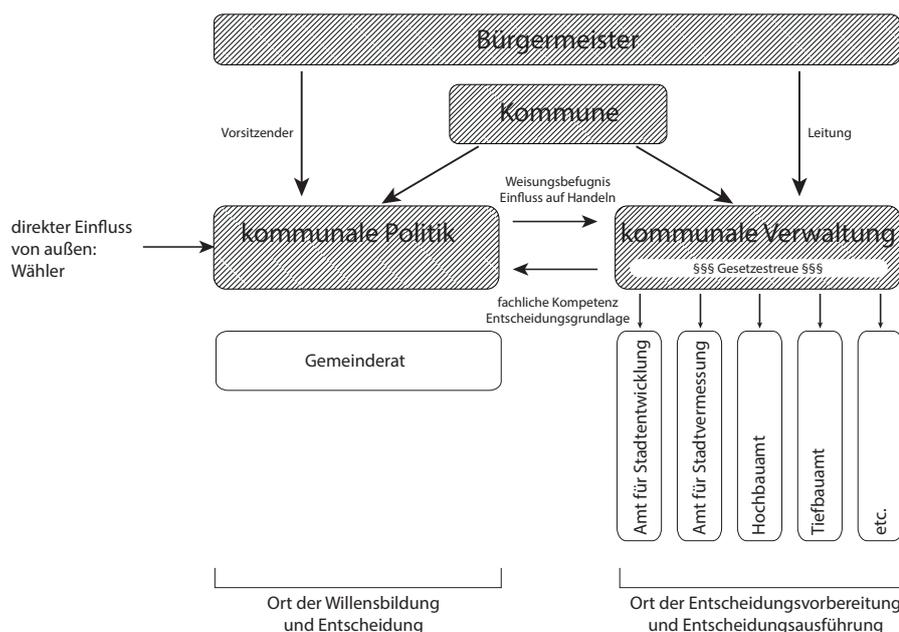


Abb. 47: Schaubild kommunale Politik und kommunale Verwaltung. (eigene Darstellung)

Die Kommune gliedert sich einerseits in die kommunale Politik, zur der die Mitglieder des Gemeinderates und der politischen Parteien gehören und andererseits in die kommunale Verwaltung, die die unterschiedlichen Ämter umfasst. Obwohl die eigentliche Entscheidungsbefugnis im Gemeinderat zu finden ist, treten Gemeinderat und Verwaltung in eine Interaktion. Der Gemeinderat ist sozusagen der „Gesetzgeber“. Er ist berechtigt nach einem Beschluss durch seine Mitglieder, eine rechtsverbindliche Satzung zu erlassen. Der Gemeinderat hat gegenüber der Verwaltung eine Weisungsbefugnis, durch die er das Handeln der Verwaltung beeinflussen kann. Beeinflussbar ist der Gemeinderat durch seine Wähler, die ihren Willen durch Wiederwahl oder Abwahl alle fünf Jahre kundtun. Die Verwaltung hingegen muss sich an vorgegebene Regeln und Gesetze halten. Sie bereitet Entscheidungsgrundlagen für den Gemeinderat vor und steht diesem mit fachlicher Kompetenz zur Seite. Ist zusammenfassend der Gemeinderat der Ort der Willensbildung und Entscheidung, so ist hingegen die Verwaltung mit all den angegliederten Ämtern der Ort der Entscheidungsvorbereitung und Entscheidungsausführung (**vgl. Jacobi 2003, S.48**).

An der Spitze der Kommune steht der Bürgermeister. In Nordrhein-Westfalen übt der Bürgermeister einer Gemeinde zwei wesentliche Funktionen aus: „Er ist Chef der gesamten Verwaltung und Vorsitzender des Rates sowie des wichtigsten Ausschusses, des Hauptausschusses. Seine Aufgabe als Chef der Verwaltung besteht darin, die Beschlüsse des Rates, der Bezirksvertretungen und der Ausschüsse zum einen vorzubereiten und sie zum anderen durchzuführen.“ (**Kost 2010, S.237**). Des Weiteren ist er autorisiert, Widerspruch gegen einen Ratsbeschluss einzulegen, wenn dieser seiner

Meinung nach dem Gemeindewohl schadet. Dieser Widerspruch hat so lange seine Gültigkeit, bis ein neuer Beschluss gefällt wurde. Der Bürgermeister als Repräsentant der Kommune ist wesentlich an allen Entscheidungen beteiligt.

6.2. Akteurzentrierter Institutionalismus

Eine wichtige Aufgabe, die u.a. dem oben beschriebenen Gemeinderat in Kommunen und dessen befähigten Mitgliedern zukommt, ist Entscheidungen zu treffen. Scharpf versucht mit dem akteurzentrierten Institutionalismus ein Modell zu entwickeln, das diesen politischen Prozess im Hinblick auf die Interaktionen der beteiligten Akteure bei der politischen Entscheidungsfindung beschreibt. Das Modell besteht aus drei wesentlichen Komponenten, nämlich Akteuren, Akteurskonstellationen sowie verschiedenen Interaktionsformen, die während der Entscheidungsfindung zwischen den Akteuren ablaufen.

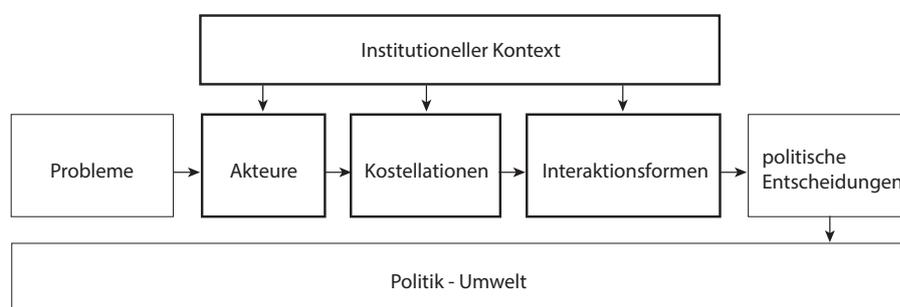


Abb. 48: Akteurzentrierten Institutionalismus nach Scharpf. (eigene Darstellung nach Scharpf)

Würde laut Scharpf ein Akteur sich mit einer definierten Problemstellung beschäftigen, könnte aufgrund seiner vorhandenen Fähigkeiten und Präferenzen sowie der gesetzten Rahmenbedingungen eine kausale Verkettung des wahrscheinlichen Handlungsverlaufs sowie die resultierende Lösungsstrategie abgeleitet und vorhergesagt werden. Da ein alleiniger Akteur trotz seiner Fähigkeiten und Präferenzen meistens nicht in der Lage ist, eine Entscheidung aus eigener Kraft herbeizuführen, sind die Konstellationen der an Entscheidungen beteiligten Akteure von besonderer Bedeutung. Die Definition des Begriffs Konstellation beinhaltet den Beteiligten, seine verfolgten Strategieoptionen, die aus unterschiedlichen Strategiekombinationen resultierenden Ergebnisse sowie deren Präferenzen. Wenn sich Akteurskonstellationen bilden, treten die beteiligten Akteure in eine Interaktionsform ein. Diese kann entweder „kooperativ“ oder „nicht-kooperativ“ erfolgen. Bei der „kooperativen“ Interaktionsform wird davon ausgegangen, dass von den Beteiligten im Vorfeld durch Verhandlungen eine Einigung auf eine bestimmte zu verfolgende Strategie erfolgte. Im Gegensatz dazu verfolgen bei der „nicht-kooperativen“ Interaktionsform alle involvierten Beteiligten ihre eigene Strategie. Fest steht, dass das herbeigeführte Resultat sowohl auf die Konstellation der Beteiligten, als auch auf die gewählte Interaktionsform zurückzuführen ist (vgl. Scharpf 2006, S.87f).

Betrachtet man nun das kommunale Entscheidungssystem, lassen sich Parallelen zu dem von Scharpf beschriebenen Modell der Akteure und ihrer Interaktionen erkennen: Bei Beschlüssen, die vom Gemeinderat gefällt werden, werden häufig frühzeitig Absprachen zwischen den meist ehrenamtlichen Gemeinderatsvertretern und der hauptamtlich arbeitenden Verwaltung getroffen. „Bei solchen Absprachen ist es das Interesse der Verwaltung, möglichst frühzeitig Mehrheiten für ihre Ideen zu finden und diese Ideen rechtzeitig politisch abzusichern. In der Folge werden dann Vorlagen erarbeitet,

die in einer Gemeinde auch politisch mehrheitsfähig sind“ (**BBR 2000, S.24**). In diesem konkreten Fall treten die Akteure kooperativ in Interaktion.

6.3. Akteure und ihre Handlungsfelder

Initiierung von Projekten

Die Initiierung von städtebaulichen Projekten steht zu Beginn jedes Planungsprozesses. Egal um welches Gebiet oder um welche Planungsaufgabe es sich handelt, muss von einem Akteur die Bereitschaft erklärt werden, diesen Prozess in Gang zu setzen. „Initiativen für ein kommunalpolitisches Handeln in der Stadtentwicklung können zum einen von der kommunalen Verwaltung oder der kommunalen Politik ausgehen. Zum anderen sind es private Investoren, die bauliche Vorhaben realisieren wollen“ (**BBR 2000, S.23**). Geht die Bereitschaft einen Planungsprozess zu starten von der Kommunalverwaltung aus, liegt dies meist an erkannten Missständen in der Stadt oder Kommune, die mit einer neuen Planung beseitigt werden soll. Grundsätzlich wird unterschieden zwischen „(...) dem zukunftsgerichteten, proaktiven Handeln und dem Reagieren auf akute Fragen“ (**Netsch 2015, S.20**).

Eine detaillierte nachfolgende Betrachtung der einzelnen Akteure erleichtert eine Einschätzung zu deren Aufgabenbereichen und potenziellen Handlungsfeldern.

Kommunale Politik

Die kommunale Politik kann einem politischen Programm oder Grundsätzen folgend ein Projekt initiieren. Zur kommunalen Politik gehört das Gremium des Gemeinderates, das Planungen in Form von Satzungen beschließen oder ablehnen kann. Der Rat hat Einfluss auf das Handeln der Verwaltung. Der Bürgermeister ist der Gemeinderatsvorsitzende mit Vetorecht.

Kommunale Verwaltung

Die kommunale Verwaltung kann selbst aus einer „planerischen Notwendigkeit“ (**vgl. Netsch 2015, S.20**) heraus, Projekte aufgrund von vorhandenen Missständen in ihrer Kommune starten. Diese Projekte können durch den Verwaltungsapparat selbst geplant werden oder an Planer zur Ausarbeitung übergeben werden. Ist dies der Fall, sind sie von den Einschätzungen des Planers abhängig, haben jedoch die Möglichkeit, auf Planungsergebnisse Einfluss zu nehmen. Die Hauptaufgabe der kommunalen Verwaltung besteht im Lenken, Kontrollieren und Ausführen von Planungen, wobei ihre wesentliche Kompetenz in der rechtlichen (Gesetzestreue) und wirtschaftlichen (Förderinstrumente) Legitimation der Planung liegt (**vgl. ebd., S.20**).

Planer

Dem Planer kommen je nach Prozesszeitpunkt unterschiedliche Aufgaben zu. Das Ziel eines Planers ist es, eine fundierte, für den Bürger nachvollziehbare, Entscheidung zu fällen. „Prinzipiell ist seine Aufgabe, umsetzbare und adäquate Lösungen zum jeweilig passenden Zeitpunkt methodisch im Prozess einzusetzen. Der Planer übernimmt die Rolle eines Suchenden, der die meist noch nicht klar definierte Aufgabe schrittweise aus verschiedenen Betrachtungspunkten zu analysieren und zu bewerten versucht“ (**ebd., S.20**). Dabei ist er auf die Zusammenarbeit mit der kommunalen Verwaltung angewiesen. Der Planer arbeitet meist nicht allein an Planungsstrategien, da er je nach Aufgabenbereich nicht die dafür notwendigen Kompetenzen vorweisen kann. Gearbeitet wird meist in interdisziplinären Teams, die u.a. aus Fachplanern bestehen und sich bei der Erarbeitung der Lösungsstrategien gemeinsam

unterstützen. Eine wichtige weitere Aufgabe, die dem Planer zugesprochen wird, ist die Moderation (**vgl. Kapitel 6.4.**) des Planungsprozesses. Auf Stadtebene sind Planer Stadtplaner, auf Gebäudeebene handelt es sich bei den Planern um Architekten.

Fachplaner

Fachplaner besitzen fundierte Kenntnisse in einer speziellen Fachdisziplin. Je nach Aufgabenstellung können sie entweder von der kommunalen Verwaltung oder den Planern in den Planungsprozess eingebunden werden. Sie unterstützen ihren Auftraggeber bei der Findung der optimalen Lösungsstrategie.

Bürger/ Interessensverbände

Den Bürgern wird die Möglichkeit gegeben sich an Planungsprozessen zu beteiligen. Sie erhalten die gesetzlich geregelte Chance, ihre Meinung kundzutun und dadurch den Planungsprozess zu beeinflussen. Auch wenn ihnen keine direkte Entscheidungsgewalt zusteht, können sie indirekt über die Wahl des Gemeinderates Einfluss auf Entscheidungen nehmen. Eine andere Form der Beteiligung am Planungsprozess können Interessensverbände, die sich aus engagierten Bürgern zusammensetzen und beratend tätig sind, vollziehen. „Man kann diese Art von Beteiligung in zwei Gruppen differenzieren: die generelle und nicht projektbezogene Gruppe, die sich auf einen spezifischen Aspekt, beispielsweise aus dem Umfeld- oder Naturbereich richtet, und die Gruppierung, die sich aus einem bestimmten Anlass heraus spontan gründet. Diese Gruppen setzen sich häufig aus direkt betroffenen Bürgern zusammen, die einen lokalen Sachverhalt als ihr Interesse und Anliegen sehen" (**ebd., S.21**).

Eigentümer/Investor

Der Eigentümer kann unterschiedlichen Akteursgruppen angehören. Einerseits ist er Bürger, der wie oben beschrieben die Planung beeinflussen kann, andererseits ist er privater Investor, der Planung initiiert. In dieser Funktion versucht er, seine meist wirtschaftlichen Interessen durchzusetzen und den Planer zu beeinflussen.

Unternehmen

Unternehmen arbeiten eng mit Planern und Forschungseinrichtungen zusammen. Meistens ist das verfolgte Ziel, ihre Produkte zu verkaufen. Sie unterstützen den Planer mit ihrem Fachwissen.

Forschungseinrichtungen/ Universitäten

Universitäten und Forschungseinrichtungen stehen im Planungsprozess anderen Akteuren beratend zur Seite. Sie werden häufig von anderen Akteuren, wie z.B. den Kommunen, für ausgelagerte Aufgaben aufgrund ihrer Spezialisierung angeworben. Durch ihr fundiertes Wissen können sie Projekte begleiten, indem sie Analysen und Simulationen durchführen und auf diese Weise Planungsentscheidungen beeinflussen.

6.3.1. Akteurskonstellationen

Das nachfolgende Schaubild beschreibt eine mögliche Konstellation, der an einem Planungsprozess beteiligten Akteure, die erst durch ihre Koordination untereinander ein Projekt ermöglichen. Definitiv immer im Planungsprozess involviert sind der Investor, der Planer, die Bürger und die kommunale Verwaltung. Themenabhängig können weitere Akteure hinzugezogen werden. „Ziel dieses Prozesses ist es, neben der Integration aller Interessen durch die

Projektbeteiligung, auch einen möglichst großen Konsens zu formen, um in der Ausführung und Realisierung des Projektes eine breite Akzeptanz zu finden“ (ebd., S.20).

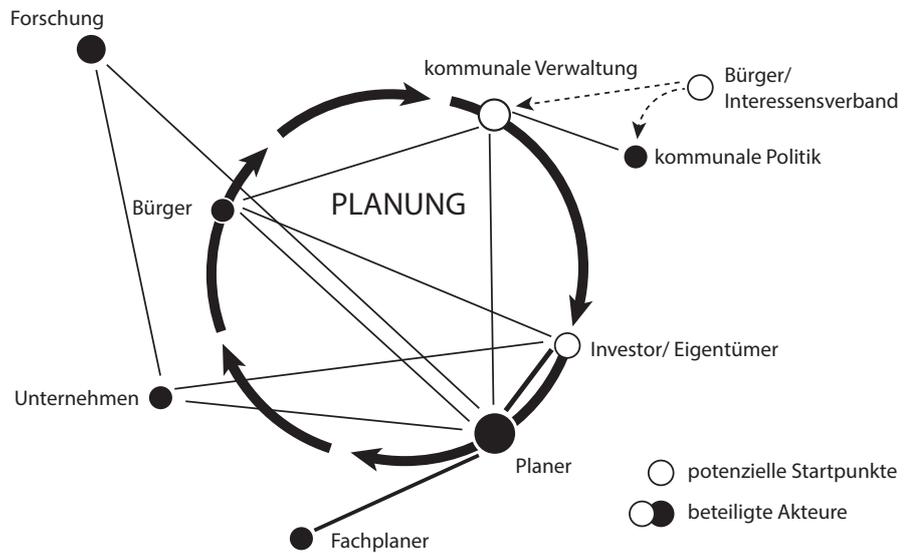


Abb. 49: Schaubild einer möglichen Akteurskonstellation. (eigene Darstellung)

6.3.2. Akteure bei der Planung und Umsetzung von Solarenergie

Geht es nun darum, die Integration der Solarenergie zu stärken, wird nachfolgend beispielhaft an einer fiktiven Situation beschrieben, welche Akteure für die Planung und Realisierung der Solarenergienutzung in Betracht kommen und welche Interaktionen sich dabei ergeben.

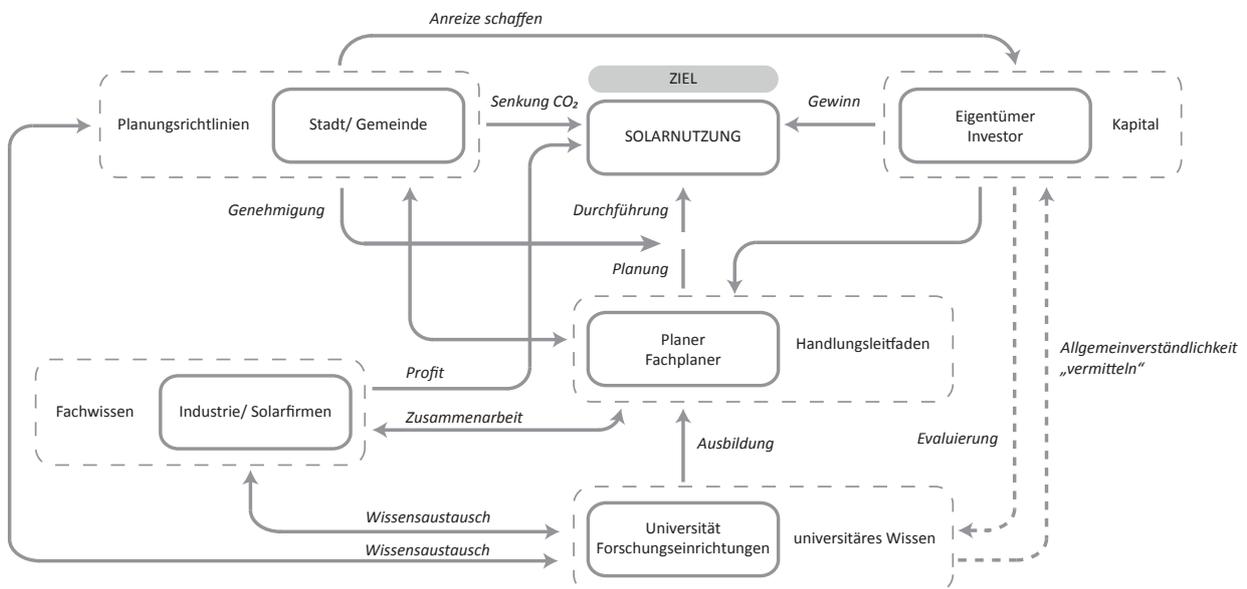


Abb. 50: Schaubild zu den am Planungsprozess beteiligten Akteure bezogen auf die Integration der Solarenergie. (eigene Darstellung)

Die kommunale Politik beschließt auf Grundlage der von der Bundesregierung festgelegten Klimaschutzziele für ihre Kommune die Senkung des CO₂-Ausstoßes. Die Umsetzung dieser Maßnahme wird begleitet von dem Umstieg auf erneuerbare Energien, so dass durch die Regierung finanzielle Anreize für die Installation von erneuerbaren Energien, u.a. auch der Solarenergie, zur Verfügung gestellt werden. Sind die Anreize groß genug oder möchten Eigentümer sich an der Energiewende beteiligen, beschließen sie mit vorhandenem Kapital z.B. eine Solaranlage auf ihrem Gebäude zu installieren,

in der Hoffnung, dass sich die Anlage in ein paar Jahren amortisiert und sie einen Gewinn verzeichnen können. Sie beauftragen einen Planer, der diese Maßnahme umsetzen soll. Der Planer arbeitet unter Umständen mit weiteren Fachplanern oder Unternehmen zusammen, die ihn bei dieser Aufgabe mit ihrem Fachwissen unterstützen. Ist die Planung abgeschlossen, muss bei der zuständigen kommunalen Verwaltung die Genehmigung beantragt werden. Sind keine Einwände zu verzeichnen, kann mit der Umsetzung begonnen werden. Bei größeren Projekten werden häufig Universitäten oder Forschungseinrichtungen damit beauftragt, ein Monitoring (**vgl. Kapitel 10.9.**) zur Qualitätssicherung durchzuführen.

6.4. Kommunikationsprozesse

Kommunikationsprozesse in der Planung sind unentbehrlich. Selle geht sogar so weit, dass „(...) der gesamte Planungsprozeß- von der Definition des Problems bis zur Umsetzung der gefundenen Lösungen (...) eine Kommunikationsaufgabe [ist]“ (**Selle 1996 S.11, Anmerkung: alte Rechtschreibung**). Kommunikation findet zwischen allen beteiligten Akteuren statt, also egal ob zwischen der kommunalen Verwaltung, Planern oder Bürgern. Obwohl das Wissen um die Bedeutung der Kommunikation vorhanden ist, lässt sich auch heutzutage nicht sicherstellen, dass Kommunikationsprozesse eingehalten werden und diese auch gelingen. Besonders im Verwaltungsapparat der Kommunen wird häufig fehlende Kommunikation nicht nur nach außen, sondern auch innerhalb der Verwaltung beklagt. Selle formuliert diese Misere wie folgt: „Immer wieder stößt man bei Prozeßanalysen auch darauf, daß ein großes unausgeschöpftes Problemlösungspotenzial (...) in den Großadministrationen zu suchen ist. Da weiß die rechte Hand nicht was die linke plant, selbst -um im Bild zu bleiben- die Finger der einzelnen Hand handeln nebeneinander her. Da wird Wissen zurückgehalten. Da funktioniert der einzige im Organisationsschema vorgesehene Kommunikationskanal nicht, weil „zwei Personen nicht miteinander können“, und schon ist die Gesamtkommunikation verstopft. Da werden in der linearen „Korridorkommunikation“ Maximalpositionen aufgebaut, statt am runden Tisch die eigene „Weltsicht“ problembezogen zu relativieren (...)“ (**ebd., S.14**). „Aus dem Blick gerät auch, daß Kommunikation in Planungsprozessen mehr umfaßt als Partizipation. Daß aber zum Beispiel die Abstimmung der Ämter untereinander eine -gestaltbare- Kommunikationsaufgabe darstellt, ist manchen nicht vorstellbar, denn diese zum Teil schwergängige Prozedur erscheint als unveränderliche Rahmenbedingung eigenen Handelns“ (**ebd., S.12**).

Neben der bereits erwähnten Bürgerbeteiligung, die ebenfalls ein Teil dieses Kommunikationsprozesses ist, jedoch mit dem großen Unterschied, dass sie teilweise gesetzlich gefordert wird (**vgl. Kapitel 5.4.1.**), werden seit nunmehr ein paar Jahrzehnten bewusst steuernde Kommunikationsmethoden, wie z.B. „Moderation offener Prozesse, Mediation in Konfliktfällen“ (**ebd., S.11**), eingesetzt. Weiterhin öffnet sich vor allem im Verwaltungsapparat der Blick für weitere, teilweise neue informelle Kommunikationsmethoden (**vgl. Kapitel 8.3.**) und wird allmählich zum Standardrepertoire in vielen Kommunen, die das Miteinander der unterschiedlichen Akteure während dieses teils schwierigen Prozesses zwar vereinfachen, aber nicht unbedingt das Allheilmittel für alle Planungsprobleme darstellen.

7. Werkzeuge

Wenn die Rede von Werkzeugen ist, sind heutzutage meistens digitale Softwaretools gemeint. Sie unterstützen den Planenden bei seinen vielfältigen Aufgaben. Das Spektrum der Werkzeuge ist mittlerweile so groß, dass je nach Aufgabenfeld oder Anwendungsgebiet zig verschiedene Softwaretools von unterschiedlichen Herstellern angeboten werden. Dabei werden diese Werkzeuge mit der Zeit immer intelligenter. Wurden früher Softwaretools als reine Zeichenwerkzeuge zur grafischen Darstellung verwendet, können sie heutzutage viel komplexere Aufgaben in viel kürzerer Zeit lösen wie z.B. das Durchführen von Simulationen.

7.1. Softwaretools in der städtebaulichen Planungspraxis

Softwaretools gehören heutzutage sowohl in Praxis als auch Forschung zur Standardausstattung. Wie bereits erwähnt, sind die Anwendungsgebiete unterschiedlich und folglich unterscheidet sich der Funktionsumfang und die Handhabung. In Forschungseinrichtungen werden sehr häufig Softwaretools entwickelt und noch in der sogenannten Beta-Version zu Testzwecken verwendet. Durch den großen Erfahrungsschatz der Forscher stellt die tägliche Auseinandersetzung mit diesen Werkzeugen trotz möglicher Schwierigkeiten keine große Hürde dar. Im Gegensatz dazu sind die in der Praxis eingesetzten Werkzeuge eher anwenderorientiert gestaltet. Dies spiegelt sich vor allem in der Oberfläche und der hohen Anwendungsfreundlichkeit wider.

Die Frage nach dem Einsatz von Softwaretools in der städtebaulichen Planungspraxis wird anhand der ausführlich in **Kapitel 8.2.3.** beschriebenen Umfrage beantwortet. Die befragten deutschen Städte, genauer gesagt die Stadtplanungs- und Umweltämter, wurden explizit nach dem Einsatz von städtebaulichen und energetischen Tools, zu den auch Solartools gehören, gefragt. Die Antworten sind weit gestreut, d.h. eine Vielzahl an unterschiedlichen Tools wurde benannt.

Tabelle 4: In der Praxis angewandte Softwaretools. Links zu den erwähnten Tools befinden sich im Anhang 5. (eigene Darstellung)

Office-Paket	Zeichnung 2D/3D	Bilanzierung	Simulation	GIS
<ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel 	<ul style="list-style-type: none"> • AutoCad • Vectorworks • Allplan • Sketchup 	<ul style="list-style-type: none"> • DECA • EcoRegion 	<ul style="list-style-type: none"> • GoSol 	<ul style="list-style-type: none"> • Autodesk Map3D • ArcGIS • MapInfo • Promegis Web.GIS • Infograph GISMobil • WS Landcad (Widemann)

Der Versuch diese Werkzeuge zu kategorisieren, wird in **Tabelle 4** vorgestellt, wobei die Abgrenzung der benannten Werkzeuge aufgrund von Schnittstellen nicht immer einfach ist. So gibt es z.B. von einigen Herstellern CAD Tools, die um Geographische Informationssysteme erweitert werden können.

Bei der Auswertung der Fragebögen fällt weiterhin auf, dass die Mehrheit der befragten Personen mit Geographischen Informationssystemen, kurz GIS genannt, unterschiedlicher Hersteller arbeitet. So werden von den elf befragten Personen alleine schon sechs verschiedene GIS Programme benannt.

Geht es im Detail um die CO₂- Bilanzierung, so wird EcoRegion verwendet. Software für den expliziten Bereich der Solareinstrahlung wurde nur einmal in Form von GoSol erwähnt, jedoch mit der Anmerkung, dass das Tool GoSol

nicht in Verwendung ist, da die meisten Aufgaben im Bereich Simulation oder Bilanzierung von den Städten an externe Büros oder Hochschulen vergeben werden.

Obwohl die durchgeführte Umfrage keinen repräsentativen Charakter hat, lässt sich folgendes feststellen: Die häufig erwähnten Schwierigkeiten im Umgang mit Software lassen darauf schließen, dass es keinen einheitlichen Standard in der Verwendung der Softwaretools gibt. Werden unterschiedliche Softwaretools bei der Bearbeitung eines Projektes benutzt, treten häufig Kompatibilitätsprobleme auf. D.h. die Software ist so konzipiert, dass teilweise von den Herstellern bewusst unterschiedliche Speicherformate programmiert werden, was einen einfachen Datenaustausch z.B. zwischen Stadt und Planer erschwert. Ein weiteres Phänomen, das sich feststellen lässt ist, dass viele Städte detaillierte Planungen an Universitäten, Forschungsinstitute oder Projektbüros abgeben. Insbesondere wenn es um energetische Planungen geht, werden Experten für die Erstellung von Bilanzierungen oder Simulationen benötigt. Diese Auslagerung hängt häufig damit zusammen, dass die Mitarbeiter in den Stadtplanungs- und Umweltämtern eine Vielzahl an unterschiedlichen Aufgabenbereichen erledigen müssen und deshalb alleine aus Zeit- und Kostengründen sich nicht mit speziellen Softwaretools beschäftigen können. Zudem sind kleinere Gemeinden den Investitionskosten, die sich aus einer Umstellung auf Softwaretools wie z.B. Geoinformationssysteme ergeben, nicht gewachsen.

7.2. Solartools

Wenn es darum geht zu überprüfen, ob sich die Integration der Solarenergie lohnt oder nicht, sind für Planer die solaren Einstrahlungswerte auf Dach-, Fassaden-, und städtische Freiflächen von besonderem Interesse. Um Aussagen über Verschattung vor allem in hochverdichteten städtischen Räumen machen zu können, werden von Planern häufig Hilfsmittel wie Softwaretools verwendet. Es gibt keine allgemeingültige Software, die alle energetischen Fragestellungen auf einmal beantwortet. So kommt es auf die jeweilige konkrete Aufgabenstellung an und nicht zuletzt auf die Vorlieben der Benutzer, welche Software letztendlich angewendet wird.

Im Rahmen eines von den Lehrstühlen Städtebau und Bauphysik & Technische Gebäudeausrüstung gemeinsamen Masterseminars an der Bergischen Universität Wuppertal wurde das Zusammenwirken des städtebaulichen Entwurfes mit der Entwicklung eines energetischen Konzeptes auf Siedlungsebene untersucht. In diesem Zusammenhang lag das Hauptaugenmerk auf ausgewählten Simulationssoftwaretools und auf der Fragestellung, inwiefern diese den Prozess der Konzeptentwicklung auf städtebaulicher und energetischer Ebene unterstützen können. Die Evaluierung der Softwaretools wird nachfolgend dargestellt. Bei dem **Kapitel 7.2.1.** handelt es sich um einen Auszug aus dem Beitrag zum internationalen Kongress „Bauhaus.SOLAR“ aus dem Jahr 2014, welcher von Alexander Saurbier und Katharina Simon eingereicht wurde.

7.2.1. Bewertung ausgewählter Softwaretools

„Softwaretools sind sowohl in der Architektur als auch im Städtebau längst nicht mehr reine Zeichenwerkzeuge. Im Hinblick auf die vielfältigen Aufgabenfelder,

mit denen Planende sich auseinandersetzen müssen, ist der Anspruch an den Funktionsumfang, die Handhabung und Effektivität solcher Werkzeuge enorm gestiegen. So werden sie beispielsweise als Unterstützung für die Darstellung und Bewertung von Handlungsalternativen eingesetzt und dienen als Entscheidungshilfe. Doch inwieweit sie dieser Aufgabe im stadtplanerischen Maßstab gewachsen sind, soll im Folgenden an beispielhaften Softwaretools (ArchiWizard, DIVA, Ecotect und OpenStudio) erörtert und bewertet werden.

Ein bestehendes Stadtquartier wurde in den Tools abgebildet. Dieses erfolgte toolabhängig über den Import eines 3D-Modells aus einem CAD-Programm oder eigenständig in der jeweiligen Software. (...)

Bei dieser Untersuchung stand vor allem die Evaluation der Werkzeuge selbst im Vordergrund. Die Evaluierung erfolgte im praktischen Umgang mit der Software. Hierbei wurden neben harten Faktoren, wie etwa Beschaffungskosten, erforderliches Betriebssystem, nicht nur grundlegende Funktionen wie beispielsweise korrekte beziehungsweise logische Berechnungsergebnisse im Bereich der solaren Einstrahlung über Parameterstudien und der Umgang beziehungsweise das Verhalten von Lichtreflexion überprüft, sondern es wurden auch weiche Faktoren wie Benutzerfreundlichkeit, Hilfefunktion und Ähnliches getestet. Des Weiteren wurden zahlreiche Faktoren während der konzeptbezogenen Arbeit mit den Tools erkannt. So wurden auch Bereiche wie beispielsweise Materialbibliothek, Abbildung von Verschattungsobjekten in kleiner oder großer Entfernung, exakte Darstellung von Oberflächenmaterialien und Ergebnisexportmöglichkeiten während der Arbeit mit den Tools evaluiert. Generell ist es wichtig, dass man als Nutzer eines solchen Tools alle Ergebnisse oder Erkenntnisse kritisch betrachtet und mit dem gesunden Menschenverstand überprüft. Daran wird erneut deutlich, dass Simulationstools, egal in welcher Hinsicht, Werkzeuge sind, die die Planung unterstützen, aber diese keineswegs übernehmen oder ersetzen können.

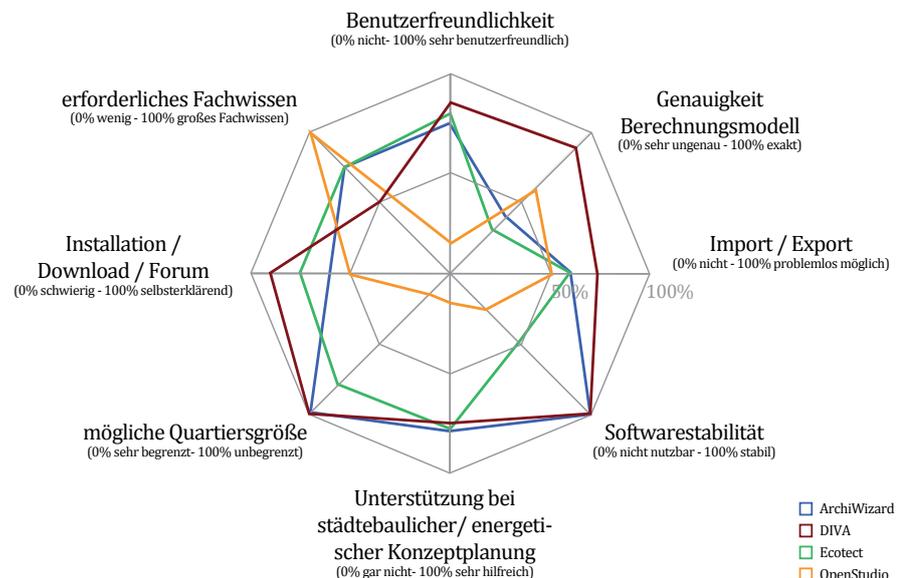


Abb. 51: Bewertung der Solartools. (Quelle: Alexander Saubier aus: Bauhaus.Solar Weimar)

Physikalisch gesehen, gibt es grundlegende Unterschiede zwischen den Berechnungsmethoden der verschiedenen Tools, welche deutliche Auswirkungen auf die Rechenzeiten der Simulationen haben. Ein großes Thema ist hierbei der Umgang mit Licht beziehungsweise mit der solaren Einstrahlung. Ohne detailliert die Berechnungsmethoden zu erläutern, lässt sich feststellen: Je genauer die Simulationsmethoden bezogen auf Reflexionsverhalten der

Oberflächen und Umrechnung der solaren Strahlung auf geneigte Flächen gewählt werden, desto höher ist die Rechendauer. Erwartungsgemäß produzieren längere Berechnungszeiten auch exaktere Ergebnisse. Der Nutzer muss jedoch bewusst definieren, was das jeweilige Ziel der Simulation ist, um somit das angemessene Maß an Genauigkeit festzulegen.

Ein weiterer wichtiger Punkt bei der Bewertung der Tools ist die Möglichkeit, daraus Erkenntnisse für die städtebauliche Konzeptausarbeitung zu ziehen und in Bildern zu kommunizieren. In diesem Kontext spielen die Fähigkeit zu Verschattungsstudien in jährlicher oder genauerer Betrachtung und die Erstellung von sogenannten Sonnenstandsdiagrammen eine wesentliche Rolle.

Die Unterschiede zwischen den untersuchten Softwaretools sind sowohl im Funktionsumfang als auch in der Handhabung sehr groß. Lediglich „DIVA for Rhino3D“ überzeugte durch eine einfache Bedienung als auch durch präzise Rechenergebnisse. Aufgrund der kurzen Einarbeitungszeit, der hohen Rechenleistung und visueller Ergebnisse in Form von Falschfarbenbildern eignet sich dieses Tool sehr gut für den Einsatz in der Aus- und Weiterbildung. Eine zahlenbasierte Ausgabe der Rechenergebnisse für eine Weiterverwendung in anderen Softwaretools wäre ebenso wie eine Version für MAC-OS wünschenswert. Als Entscheidungshilfe für praktizierende Planer, vor allem Stadtplaner, sind allerdings noch große Defizite bei allen Tools zu verzeichnen. Momentan sind alle Werkzeuge eher für Energieplaner als für Stadtplaner konzipiert, was auch durch fehlende Schnittstellen zu in der Stadtplanung gebräuchlichen Werkzeugen ersichtlich ist. Hierdurch wird der Praxiseinsatz erschwert. Lässt man sich jedoch auch als Stadtplaner auf die Softwaretools ein, so lassen sich durchaus Erkenntnisse zu Freiraumgestaltung durch Verschattungsstudien und zum generellen Umgang mit Tageslicht für den stadträumlichen Entwurfsprozess erzielen.

Schlussfolgernd lässt sich feststellen, dass sowohl die rein technischen Gegebenheiten als auch städtebauliche Voraussetzung erfüllt sein müssen, um die Integration der Solarenergie weiter voranzutreiben. Die frühzeitige Betrachtung der energetischen Maßnahmen im Planungsprozess erleichtert eine architektonisch ansprechende Lösung und erlaubt ein gezieltes Abwägen der erforderlichen Maßnahmen“ (**Saubier/Simon 2014**).

7.2.2. DIVA for Rhino3D

Exemplarisch wird nachfolgend detailliert das Solartool „DIVA for Rhino3D“ beschrieben, das momentan vom Funktionsumfang und der Handhabung empfehlenswert ist und in der Evaluierung mit den Studierenden am besten abgeschnitten hatte.

DIVA for Rhino3D ist, wie der Name bereits sagt, ein Plug-In für die 3D- Software Rhino. Rhino ist ein CAD- System mit 3D- Umgebung, die dafür genutzt wird, um dreidimensionale Modelle für die Strahlungssimulation in DIVA zu erstellen. Je nach Simulationsart werden andere Rechenkerne verwendet. Für die Berechnung der solaren Einstrahlung steht „Radiance“ zur Verfügung. Nach der Berechnung erfolgt eine Ausgabe der Rechenergebnisse als Falschfarbenbilder. Diese Art der Darstellung erlaubt es, ähnlich wie bei den Solarkatastern, schnell den solaren Ertrag einzuschätzen und mögliche Störquellen, wie Verschattung durch Nachbargebäude, zu erkennen. Je nach Simulationsziel müssen die 3D- Modelle in einer unterschiedlichen Detaillierungsstufe gebaut werden. Ist es

das Ziel, sich einen weiträumigen Überblick über ein Quartier zu verschaffen, reicht ein sogenanntes „Klötzchenmodell“ für eine erste Einschätzung aus. Bei einer detaillierteren Betrachtung ist es aufgrund der berechneten Reflexionen wünschenswert, Fensterflächen, Brüstungen, Vordächer etc. zu modellieren. Des Weiteren müssen Materialien für die einzelnen Bauelemente hinterlegt werden. Je detaillierter das Modell, desto länger dauert die Berechnung der solaren Einstrahlungswerte.

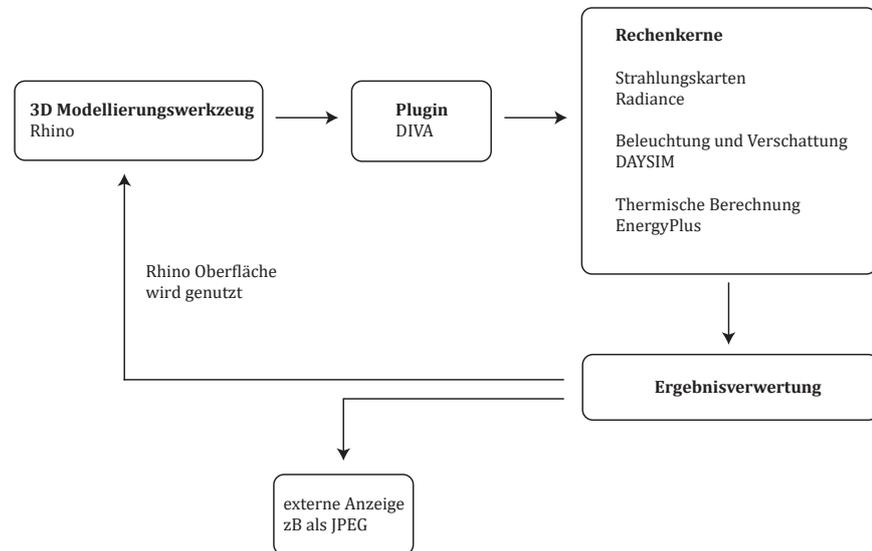


Abb. 52: Rechenkern DIVA for Rhino3D. (Eigene Darstellung)



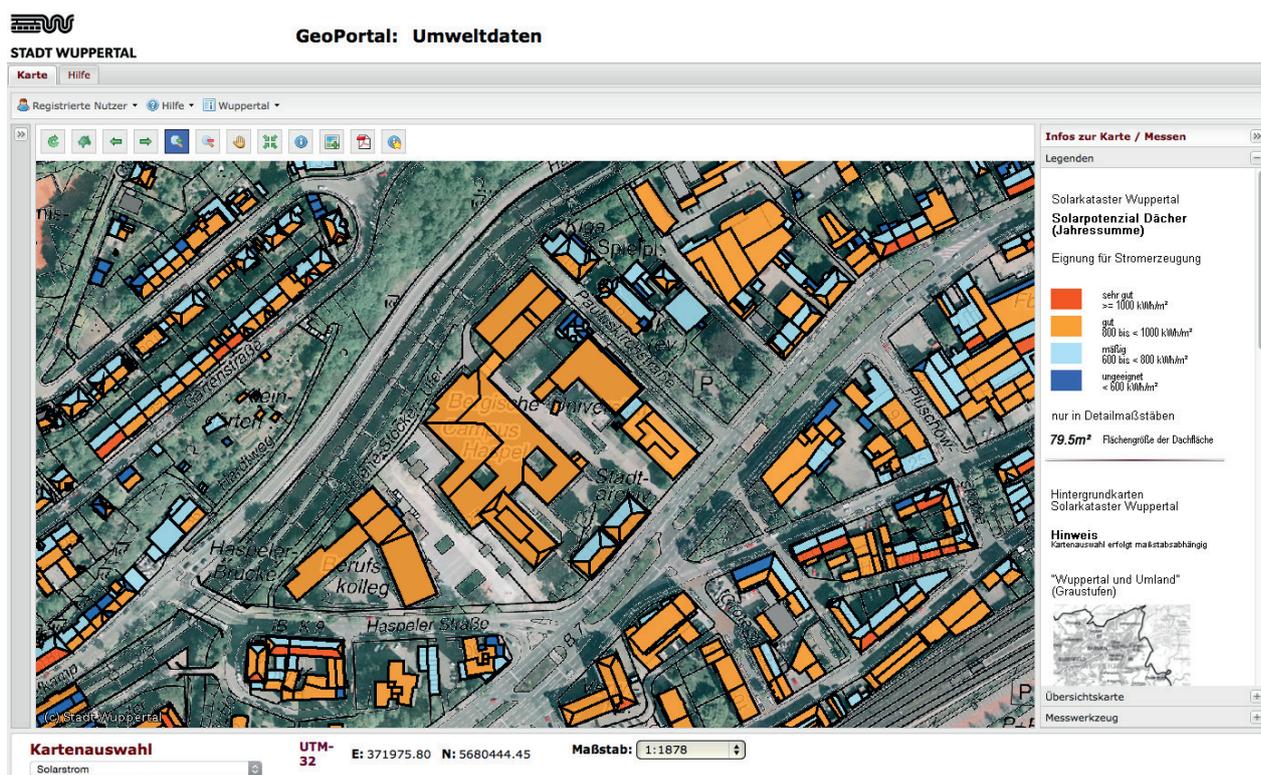
Abb. 53: 3D-Modell in Rhino sowie Materialzuweisung als Vorbereitung für die Simulation. Quelle: Seminar BUW, s+u Alexandra Radounikli, 2013

Der Vorteil dieses Softwaretools liegt darin, dass es für den städtebaulichen entwurfsbegleitenden Prozess eingesetzt werden kann, da in relativ kurzer Zeit zahlreiche Varianten berechnet und optimiert werden können. Nachteile dieser Softwareanwendung liegen darin, dass es sich nicht um eine

freizugängliche Software handelt. Des Weiteren sollten Kenntnisse mit der Modellierung in Rhino3D vorhanden sein. Durch fehlende Schnittstellen zu den in der Stadtplanung gebräuchlichen Werkzeugen wie GIS Programmen wird der Praxiseinsatz erschwert. Geoinformationssysteme werden von Stadtplanern bevorzugt eingesetzt, weil sie eine digitale Erfassung raumbezogener Daten in Form einer geometrischen Darstellung, teils auch in 3D und mit numerischen Datenbanken verknüpft, erlauben. Die Lücke zwischen GIS und Solartools könnte durchaus mit einem neuen dreidimensionalen Layer, in Form einer gebäudegenauen Darstellung, geschlossen werden, der Falschfarbenbilder auf Dach- und Fassadenflächen sowie numerische Einstrahlungswerte in die gebräuchlichen GIS Tools einfließen lässt.

7.3. Solarkataster

Solarkataster bieten mittlerweile immer mehr Städte in Deutschland an. Für den Benutzer ist es ein Leichtes, sich mithilfe des Internets über die solaren Potenziale seines Gebäudes zu informieren. Diese Informationen werden auf Grundlage eines Luftbildes in Form eines überblendeten Falschfarbenbildes gut verständlich dargestellt.



Die Stadt Wuppertal beschreibt das von ihnen betriebene Solarkataster folgendermaßen: „Das Solarpotenzial für Flächen und Dächer berücksichtigt über ein sehr kleinräumiges Raster von 50 x 50 cm die Ausrichtung zur Himmelsrichtung, die Neigung zur Sonne sowie die Verschattung durch Berge, Bäume, Gebäude oder Dachaufbauten. Das Solarpotenzial wird als Energiedichte der Solarstrahlung in Kilowattstunden pro m²/Jahr angezeigt“ (Stadt Wuppertal 2015). Die Vorteile, die die Beliebtheit der Solarkataster begründen, liegen auf der Hand. Die Daten werden einmalig von der jeweiligen Stadt angefertigt und für Jedermann öffentlich zur Verfügung gestellt. Keine zusätzlichen Kenntnisse von 3D- Modellen oder Softwaretools sind notwendig. Meistens finden sich auf den jeweiligen Internetseiten zusätzlich Angaben

Abb. 54: Solarkataster Wuppertal.
Quelle: Stadt Wuppertal, Geoportal Umweltdaten.

zu lokalen Handwerkern, die eine genaue Dimensionierung der Solaranlagen durchführen und diese im nächsten Schritt bei Bedarf montieren können. Der größte Nachteil der Solarkataster ist jedoch ihre Starrheit. Damit ist gemeint, dass sich das Tool nicht als Planungswerkzeug für Umbauten oder Neubauten eignet, da nur die Solarpotenziale für bereits bestehende Gebäude zur Verfügung gestellt werden.

7.4. Geoinformationssysteme (GIS)

Stadtplanerische Aufgaben haben einen querschnittsorientierten Charakter. D.h. unterschiedliche Informationen werden von einzelnen Fachdisziplinen in einer Art Datenbank zusammengeführt. Diese Aufgabe übernehmen heutzutage immer mehr die Geoinformationssysteme. „Als geographisches Informationssystem können digitale Informationssysteme zur Erfassung, Verwaltung, Analyse, Verarbeitung, Modellierung und Visualisierung raumbezogener Informationen bezeichnet werden“ (**Eisenberg/Brombach 2010, S.358**). Raumbezug heißt, dass die dort abgelegten Daten immer einen Bezug zur Erdoberfläche aufweisen. Auffallend ist, dass GIS auf den ersten Blick einiges mit den wohlbekanntesten standardisierten Planunterlagen sowie webbasierten Luftbildern (Google-Earth) gemeinsam hat.

Die Eingabe der Informationen erfolgt z.B. durch zuständige Ämter. Durch Datenerhebungsverfahren wie Messungen oder Befragungen können neue Informationen eingespeist werden. Geometrien (z.B. Grundstücke) lassen sich verortet in Form von Flächen, Linien oder als Punkte mit einer Verknüpfung zu weiterführenden Sachdaten (z.B. Grundstücksgrößen und Besitzverhältnisse) abspeichern und für unterschiedliche Analyse Zwecke wieder abrufen. Die Abspeicherung der Daten erfolgt themenbezogen in unterschiedlichen Ebenen. GIS Programme können demnach Daten aus unterschiedlichen Quellen grafisch und in Datenbanken zusammenführen und auswerten. „Mit einem GIS lassen sich Informationen geographisch organisieren und bearbeiten. Das bedeutet, über einen geographischen Bezug (etwa Lage, Geometrie, Topologie/ Benachbarung) und nach Attributen lassen sich graphische Objekte abfragen und verschiedenen fachlichen Themen zuordnen“ (**ebd., S.256**). Neben den textbasierten Abfragen aus Datenbanken lassen sich Visualisierungen und visuelle Überlagerungen darstellen, wobei diese „(...) heute zunehmend von interaktiven, webgestützten Präsentationsformen abgelöst (...)“ werden (**ebd., S.364**). Für die visuelle Überlagerung werden Daten aus unterschiedlichen Quellen anhand der abgelegten Koordinaten übereinandergelagt, um Verbindungen festzustellen.

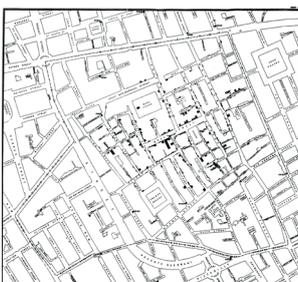


Abb. 55: Cholera Karte London.
Quelle: John Snow 1854

Bereits 1854 entstand die erste GIS- Karte durch eine visuelle Überlagerung. Der Londoner Arzt John Snow versuchte die hohe Sterblichkeit durch Cholera zu begründen. In einer Karte verortete er jeden Sterbefall, indem er einen Punkt auf die Karte zeichnete. Die Anhäufung der Punkte an einer bestimmten Stelle auf der Karte führte ihn zur Ursache der Epidemie, nämlich einer kontaminierten Wasserpumpe, die die Cholera in der unmittelbaren Umgebung verbreitete. Erstmals wurde eine Karte nicht nur zu Kartierungszwecken verwendet, sondern erst durch die Überlagerung von Informationen, also Baukarte und Sterbefälle, sowie einer Clusteranalyse (Suche von ähnlichen Merkmalen) konnte eine nicht vorhersehbare Aussage getroffen werden (**vgl. Stapelkamp 2013, S.65**).

7.5. District Energy Concept Adviser (DECA)

Eine reine Analyse von Solarenergiepotenzialen reicht nicht aus, um ein Quartier energetisch zu bewerten. Bei der Planung müssen neben den solarrelevanten Aspekten weitere energetische Themen wie Gebäudehülle, Dämmstandard, Versorgungssysteme etc. betrachtet werden. Eine gesamtenergetische Bilanzierung eines Quartiers ermöglicht es, weitere Stellschrauben für die Planung von energieeffizienten Quartieren zu identifizieren. Ein Tool, das bei der Analyse und Bewertung von Quartieren behilflich sein kann, ist der „District Energy Concept Adviser“, kurz DECA.



Abb. 56: DECA Interface auf Windows, Version 1.0.0.35. (Quelle: Screenshot)

Im Rahmen der Forschungsinitiative EnEff:Stadt, die vom BMWi unterstützt wird, wurde das Tool DECA vom Fraunhofer Institut für Bauphysik IBP entwickelt, mit dem Ziel verschiedene Akteure in der Stadtplanung während des Planungsprozesses zu unterstützen, um energieeffiziente Quartiere zu planen. Das Tool bietet die Möglichkeit durch die schnelle Eingabe von quartiersbestimmenden Faktoren, eine Übersicht über den wahrscheinlichen Energiebedarf zu erhalten und gibt Aufschluss darüber, durch welche Faktoren eine energetische Einsparung ermöglicht wird. Die Eingabe der untersuchten Quartiere ist aufgrund der rein numerischen Eingabe von Daten, wie z.B. der Bruttogeschossfläche und vorkonfigurierten Typologien (vgl. Abb. 56 und 57), recht simpel und erfordert keine weitere Kenntnis anderer Softwaretools. Die errechneten Daten können mit nationalen und internationalen, im System hinterlegten, Fallstudien verglichen werden.

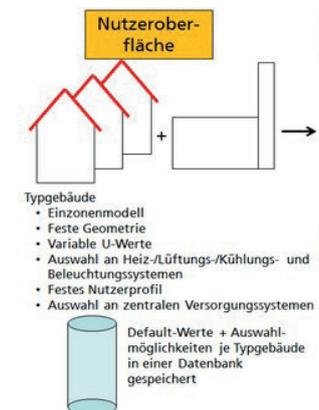


Abb. 57: DECA Eingaben Nutzeroberfläche. Softwareentwicklung: Fraunhofer Institut für Bauphysik (Heike Erhorn-Kluttig, Hans Erhorn) Quelle: <http://www.eneff-stadt.info>

Berechnungsgrundlage von DECA ist die DIN V 18599

Die DIN V 18599 ist eine Vornorm, mit der ganzheitliche energetische Bilanzierungen für Wohn- und Nichtwohngebäude bzw. für Neu- und Bestandsbauten berechnet werden können. Der vollständige Titel der DIN V 18599 lautet „Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung“. Anhand der DIN ist es möglich, alle Energiemengen, die für Heizung, raumlufttechnische Konditionierung, Trinkwassererwärmung und Beleuchtung benötigt werden, zu ermitteln und zu beurteilen. Dabei werden diese Komponenten von der DIN nicht als einzelne für sich stehende Faktoren berücksichtigt, sondern auch deren gegenseitige Beeinflussungen und Wechselwirkungen werden betrachtet und gehen in

die Berechnung mit ein. Um dem Anspruch einer neutralen Berechnung des Energiebedarfes gerecht zu werden, sind Angaben, die individuelle Nutzer betreffen, nicht relevant und fließen somit nicht in die Bewertung ein. Für die unterschiedlichen Raumnutzungen sind standardisierte Normnutzungen nach DIN V 18599 Teil 10 vorgegeben.

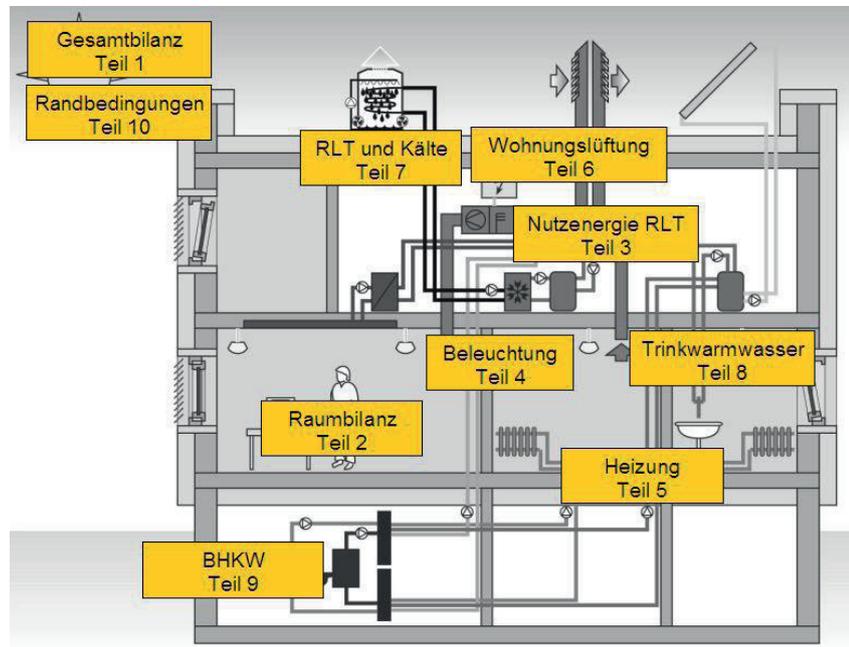


Abb. 58: Schematische Darstellung des Bilanzumfangs der DIN V 18599.
Quelle: DIN V 18599

Insgesamt ist die umfangreiche DIN in zehn Teile unterteilt, die sich bis auf Teil 1 und Teil 10 mit den unterschiedlichen Anlagenkomponenten beschäftigen. Die Teile 1 und 10 befassen sich mit allgemeinen Themenschwerpunkten. Nachfolgend werden die einzelnen Teile der DIN kurz skizziert.

- Teil 1 „Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger“
- Teil 2 „Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen“
- Teil 3 „Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung“
- Teil 4 „Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung“
- Teil 5 „Endenergiebedarf von Heizsystemen“
- Teil 6 „Endenergiebedarf von Wohnungslüftungsanlagen und Luftheizungsanlagen für den Wohnungsbau“
- Teil 7 „Endenergiebedarf von Raumluftechnik- und Klimakältesystemen für den Nichtwohnungsbau“
- Teil 8 „Nutz- und Endenergiebedarf von Warmwasserbereitungssystemen“
- Teil 9 „End- und Primärenergiebedarf von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen“
- Teil 10 „Nutzungsrandbedingungen, Klimadaten“

Die DIN V 18599 bietet die Rahmenbedingungen, um Nachweise führen zu können. Das Endprodukt eines Nachweistools ist der Energieausweis des Gebäudes, der für Verkauf und Vermietung von Immobilien zwingend notwendig ist. Er soll ein aussagekräftiger Nachweis für Bauherren, Mieter und Vermieter sein, der sowohl bei Neubauten als auch bei Bestandsgebäuden mehr Transparenz auf dem Immobilienmarkt bieten soll. Alle Beteiligten sollen schon im Vorfeld die Chance haben, den Verbrauch bzw. den Bedarf eines Gebäudes besser energetisch einschätzen zu können. Dabei sollen mögliche Schwachstellen und gegebenenfalls Sanierungsansätze aufgezeigt werden. (vgl. Hirt/Simon 2009).

7.5. Bewertung und Ausblick der solarrelevanten Softwaretools

Die im Vorfeld vorgestellten Softwaretools haben in Bezug auf die Integration von Solarenergie noch viel Potenzial nach oben. Je nach gestellter Frage oder Anforderung eignet sich mal das eine und dann wieder das andere Tool besser, um Antworten zu finden. Dies liegt vor allem an den unterschiedlichen Zielgruppen. Ist das Solarkataster ein Tool, das jeder von zu Hause nutzen kann, liegt bei DIVA die Zielgruppe eher bei den Energieplanern. Die laut Umfrage bei den Stadtplanern beliebteste Software, nämlich GIS, hat das Themenfeld der Solarplanung noch nicht für sich entdeckt.

Das Potenzial ist aber bereits jetzt vorhanden, insbesondere mit dem Fortschreiten der Softwareentwicklung. Denn mittlerweile gibt es bereits Entwicklungen zu Systemen, die die aufwendige Modellierung von 3D-Modellen überflüssig machen. 3D-Modelle, die mithilfe von Flugzeugen, welche mit Lasern die Erdoberfläche abscannen, erstellt werden, sind schon heute Realität (z.B. LIDAR). Andere Modelle setzen auf den standardisierten Austausch von bereits gebauten 3D-Modellen mit unterschiedlichen Detaillierungsgraden, die zu Simulationszwecken öffentlich zur Verfügung gestellt werden (z.B. CityGML).

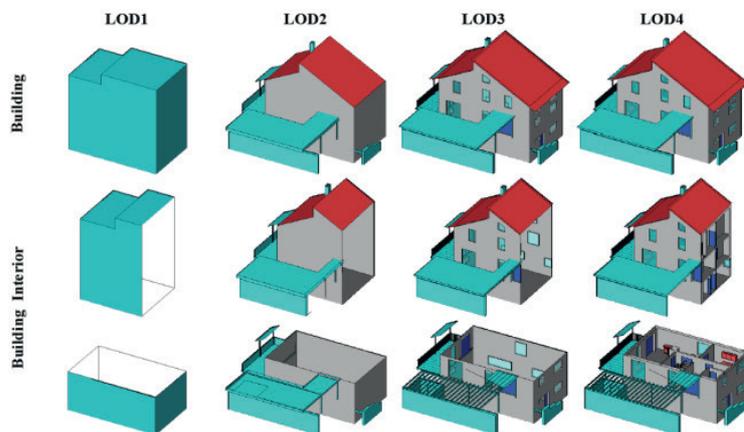


Abb. 59: Levels of details- Von CityGML entwickelter Standard. Quelle: <http://www.simstadt.eu>

Die **Abb. 59** zeigt die vier möglichen „Levels of details“. Diese reichen von einfachen kubischen Körpern bis hin zu detailliert gebauten Gebäuden, die sogar den Innenraum modelliert haben.

Diese Tools werden die zukünftige Planung der Solarenergie erheblich vereinfachen, da einerseits der Modellierungsaufwand wegfällt und andererseits die vorhandenen Modelle für eine gesamte energetische Bilanzierung herangezogen werden können.

Weiterhin ist zu beachten, dass eine reine Strahlungssimulation natürlich für die energetische Bewertung von Gebäuden oder ganzen Quartieren nicht ausreichend ist. Bei der Planung müssen neben den solaren Gewinnen weitere energierelevante Themen wie Gebäudehülle, Dämmstandard, Anlagentechnik etc. eruiert werden, um eine Aussage zur Energieeffizienz machen zu können. Dafür werden Bilanzierungswerkzeuge wie DECA eingesetzt. Die Gesamtbilanzierung eines Quartiers hilft dabei, Stellschrauben für die Planung von energieeffizienten Quartieren zu finden.

8. Methoden im städtebaulichen Planungsprozess

Methoden sind wichtige Bestandteile eines jeden Planungsprozesses. Sie unterstützen den Planenden bei der Definition von Problemen und bei der Findung von geeigneten Lösungsstrategien für die städtebauliche und energetische Planung. Laut Bechmann ist „Planung (...) Handlung und bereitet Handlung vor. Die gedankliche Auseinandersetzung mit Planung kann sich daher nicht nur auf das Wofür (Zielsetzung, angestrebte Veränderung) oder das Warum (Begründung dafür, warum so und nicht anders geplant wird) ausrichten, sondern sie wird immer auch die Frage nach dem Wie (Methoden, Techniken) einbeziehen. (...) Planungsmethoden und -techniken beinhalten stets Antworten auf Wie-Fragen, d.h. Antworten auf die Frage, mit welcher Technik und mit welchen Methoden ein bestimmtes Planungsproblem gelöst werden kann? (...) Planungsmethoden und Planungsverfahren sind gewissermaßen als eine Art von Rezepten anzusehen, die planerisches Arbeiten erleichtern. Sie enthalten in der Regel eine formalisierte Handlungsanweisung, nach der der Planer ein bestimmtes Planungsproblem lösen kann.“ (**Bechmann 1981, S.115; Anmerkung: alte Rechtschreibung**). In der städtebaulichen Planung gibt es unzählige Methoden, welche sich, wie bereits in **Kapitel 4.1.** beschrieben, nur schlecht strukturieren lassen. Einige Methoden sind sehr bekannt und werden häufig benutzt, andere finden nur selten Anwendung in der praktischen Tätigkeit. Dieses Kapitel versucht einerseits, eine Auswahl an Methoden zu dokumentieren und andererseits ihre Anwendbarkeit in den einzelnen Planungsphasen, im Hinblick auf eine konkrete Problemstellung hin, zu evaluieren.

8.1. Methodisches Arbeiten

Methodisches Arbeiten ist eng verbunden mit der Handlungs- und Vorgehensweise bei einem Planungsprozess. „Als methodische Arbeitsweise wird ein zielgerichtetes Vorgehen verstanden, dem allgemeine Regeln zugrunde liegen, ohne dass diese jedoch das Verhalten des Handelnden vollständig festlegen oder einengen“ (**ebd., S. 121**). Bechmann beschreibt drei generelle Vorgehensweisen, wie methodisches Arbeiten konkret aussehen kann. Die erste Vorgehensweise ist bei Planern recht häufig vorzufinden.

Das „intuitive Vorgehen“ erlaubt es, eine Problemlösung zu entwickeln nur mithilfe des Erfahrungsschatzes der planenden Person. Dieser Ansatz ist stark personengeprägt durch z.B. jahrelange Berufserfahrung oder persönliche Vorlieben und birgt somit die Gefahr, dass durch den Scheuklappenblick ein für das Problem nicht optimaler Ansatz gefunden werden kann. Ebenso können aber unerwartete positive Lösungsentwicklungen eintreten, was den Ansatz nicht von von Beginn an vorhersehbar macht, **vgl. Abb. 60**.

Intuitives Vorgehen

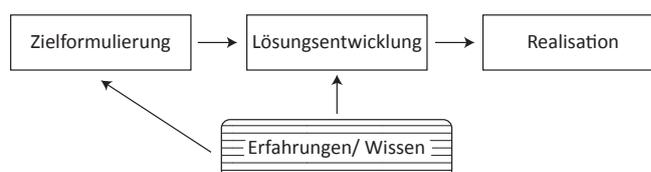


Abb. 60: Methodisches Arbeiten-
Intuitives Vorgehen.
Quelle: eigene Darstellung
nach Bechmann, 1981

Der „iterative Ansatz“ unterscheidet sich vom intuitiven Ansatz durch das Zwischenschalten einer Kontrollphase. Diese Kontrollphase hat zur Aufgabe, die vorgeschlagenen Lösungsansätze nach vordefinierten Kriterien zu bewerten.

Der Vorteil bei diesem Ansatz liegt darin, dass einerseits auf das Wissen und die Erfahrung der beteiligten Personen zurückgegriffen werden kann, andererseits nicht optimale Lösungsstrategien mithilfe der Kontrollphase herausgefiltert werden können. Tritt dieser Fall ein, setzt sich der iterative Prozess in Gang und ein weiteres Durchlaufen der Lösungsentwicklung ist notwendig. Dieser Prozess wird so oft wiederholt, bis die Kontrollphase signalisiert, dass nach den vordefinierten Kriterien die optimale Lösung gefunden wurde. Negativ fällt bei diesem Ansatz jedoch auf, dass die vordefinierten Kriterien in der Kontrollphase von Beginn an ein bestimmtes Ergebnis favorisieren können und somit bereits zielgerichtet eingesetzt werden können, **vgl. Abb. 61**.

Iteratives Vorgehen

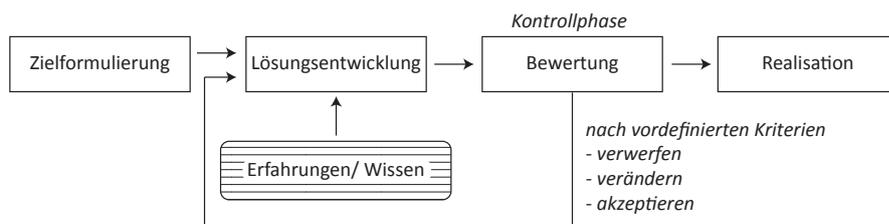


Abb. 61: Methodisches Arbeiten- Iteratives Vorgehen.
Quelle: eigene Darstellung nach Bechmann, 1981

Der dritte Ansatz, der als „systematisches Vorgehen“ beschrieben wird, verzichtet vollkommen auf Erfahrungen und versucht sich dadurch so weit wie möglich personenunabhängig zu geben, **vgl. Abb. 62**. Dieser Ansatz beruht darauf, dass eine Vielzahl von Lösungen erarbeitet wird und nach bestimmten Kriterien die bestmögliche Lösung realisiert wird. Wichtig dabei ist, dass die verschiedenen Varianten nach einem bestimmten Schema erarbeitet werden und dementsprechend zeitaufwendig sind. Zahlreiche Informationen, die bei den vorherigen Ansätzen von den beteiligten Personen herausgefiltert wurden, müssen bei diesem Ansatz systematisch gesammelt und ausgewertet werden. Darin liegt auch der Nachteil des von Bechmann beschriebenen systematischen Vorgehens (**vgl. ebd., S.121ff**).

systematisches Vorgehen

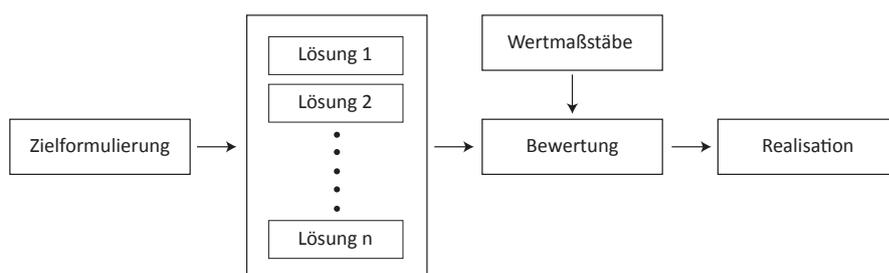


Abb. 62: Methodisches Arbeiten- Systematisches Vorgehen.
Quelle: eigene Darstellung nach Bechmann, 1981

Des Weiteren sind in diesem Zusammenhang die planungstheoretischen Betrachtungsweisen von großer Bedeutung. Je nachdem, für welche Vorgehensweise sich der Planer entscheidet, können unterschiedliche Planungsergebnisse entstehen und der Ablauf eines Planungsprozesses kann sich dadurch verändern. Fürst und Scholles beschreiben die induktive und deduktive Vorgehensweise folgendermaßen: Beim induktiven Vorgehen werden z.B. unterschiedliche Beobachtungen gesammelt, um mit deren Hilfe ein allgemeingültiges Leitbild zu generieren. D.h. werden erst einmal Feldstudien betrieben, um eine Theorie zu begründen, wird vom „Speziellen auf das Generelle“ (**Fürst/Scholles 2008, S.201**) geschlossen.

Das deduktive Vorgehen setzt eine aufgestellte Theorie voraus, die durch Feldforschung untermauert und begründet werden muss. Es wird also vom „Generellen auf das Spezielle geschlossen“ (ebd., S.201).

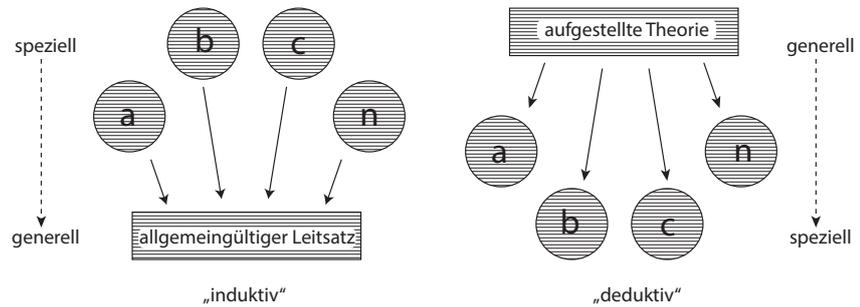


Abb. 63: Deduktives und induktives Vorgehen.
Quelle: eigene Darstellung nach Fürst/Scholles 2008, S.201

Betrachtet man nun genauer die Anwendung von einzelnen Methoden, lässt sich die Wirkungsweise anhand einer Grafik leicht verständlich aufzeigen. Wird auf ein Objekt eine bestimmte Methode angewendet, so ändert sich der Zustand des Objektes. Die angewandte Methode führt zu einer Reaktion. Häufig werden für eine bestimmte Problemlösung nicht nur Einzelmethode, sondern eine Vielzahl unterschiedlicher Methoden angewandt. Diese führen ebenfalls zu einer Veränderung des Ausgangsobjektes. Die Abb. 64 veranschaulicht die Zustandsveränderung bei der Anwendung einer oder mehrerer Methoden.

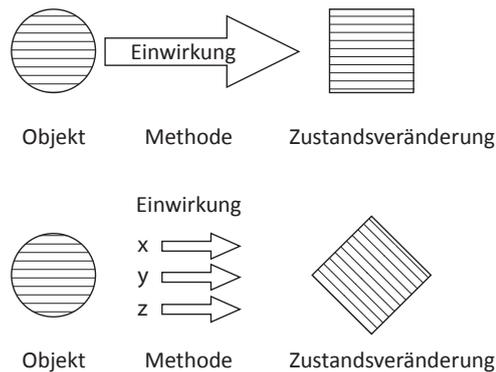


Abb. 64: Zustandsänderung durch Methodeneinsatz.
(eigene Darstellung)

Nachfolgend wird detaillierter mit der Methodenuntersuchung fortgefahren.

8.2. Die Untersuchung der Methoden

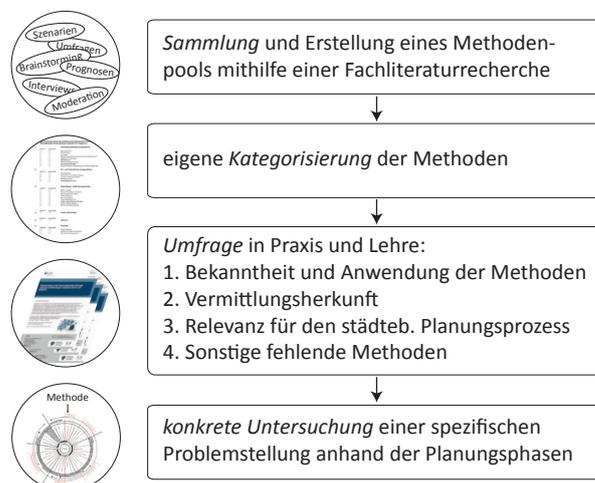


Abb. 65: Vorgehensweise bei der Methodenuntersuchung.
(eigene Darstellung)

Das Ziel dieses Kapitels ist die detaillierte Auseinandersetzung mit Methoden im Planungsprozess. Um nicht auf einer rein deskriptiven Ebene ähnlich eines Glossars zu bleiben, werden die in der **Abb. 65** dargelegten vier Arbeitsschritte durchgeführt

8.2.1. Sammlung und Erstellung eines Methodenpools

Um die Fülle der unterschiedlichen Methoden zu erfassen, ist im ersten Schritt eine Literaturrecherche unumgänglich. Mittlerweile gibt es eine Vielzahl an Fachliteratur, die bereits Methoden und ihre Anwendung im städtebaulichen Planungsprozess untersucht und diskutiert. Meistens handelt es sich dabei allerdings um exemplarische Auflistungen, zwar den Planungsphasen zugeordnet, aber ohne einen konkreten Untersuchungshintergrund. Auf diese Weise lässt sich zwar ein rascher Überblick über die Methodenvielzahl erreichen, ein Transfer auf eine eigene Problematik ohne konkretes Anwendungsbeispiel kann aber je nach Methode schwierig sein.

Recherchiert wurden rund 40 Methoden, die auf den ersten Blick eine gewisse Relevanz für die Implementierung der Solarenergie in den städtebaulichen Kontext haben könnten. Im nächsten Schritt werden die gefundenen Methoden Kategorien zugeordnet.

8.2.2. Kategorisierung der Methoden

Nachdem der Methodenpool erstellt ist, wird im nächsten Schritt, vor dem Hintergrund der im **Kapitel 4.1.** beschriebenen Problematik einer Strukturierung der Methoden, der Versuch einer eigenständigen Kategorisierung unternommen. Dabei werden die Methoden nach ihren Zuständigkeits- oder Anwendungsbereichen zu Clustern zusammengefasst. Diese gewählten Cluster versuchen, die einschlägigen Aufgabenfelder der einzelnen Phasen abzubilden. Dazu gehören u.a. die Themenfelder der Informationsbeschaffung, der Strukturierung und Eingrenzung von Problemen, der Zielformulierung, der Bewertung und Erstellung von Planungsalternativen sowie die partizipative Einbindung der Bevölkerung in den gesamten Planungsprozess. Daraus ergibt sich folgende Kategorisierung in zehn Bereiche:

1. *Informationssammlung und Auswertung*
 - a. Brainstorming
 - b. Brainwriting
 - c. Umfragen
 - d. Beobachtung (teilnehmend oder nicht teilnehmend)
 - e. (Experten-) Interviews
 - f. Multimomentaufnahmen
 - g. Statistische Methoden
 - h. Diagrammatische Darstellung (z.B. Balkendiagramm, Liniendiagramm)
 - i. Fotodokumentation
 - j. Kognitive Karten
 - k. Checklistentechnik

2. *Ziel- und Problemstrukturierungsmethoden*
 - a. Mind- Mapping
 - b. Zielanalyse und Indikatorbildung
 - c. Ursache- Wirkungsanalyse
 - d. Präferenzmatrix
 - e. Relevanzbaumanalyse

3. *Entscheidungs- und Bewertungsmethode*
 - a. SWOT- Analyse
 - b. Morphologischer Kasten
 - c. Nutzwertanalyse
 - d. Soll-Ist-Vergleich
 - e. Kosten-Nutzen-Analyse
4. *Kartierungsmethoden*
5. *Szenarien*
6. *Prognosen*
7. *Simulation*
 - a. Analog: z.B. Planspiel, Rollenspiel
 - b. Digital: z.B. Computersimulation
8. *Partizipationsmethoden*
 - a. Interessengruppenanalyse
 - b. Moderation
 - c. Mediation
 - d. Zukunftswerkstätten
 - e. Arbeitskreise
9. *Kooperationsmethoden*
10. *Planungs- und Projektmanagement*
 - a. Ablaufdiagramm/ Flussdiagramm
 - b. Netzplantechnik
 - c. Monitoring
 - d. Dokumentation/Veröffentlichung

Die hier aufgelisteten Methoden erheben keineswegs Anspruch auf Vollständigkeit. Zu beachten ist außerdem, dass einige Methoden durchaus mehreren Kategorien zugeordnet werden können, worauf an dieser Stelle der Übersichtlichkeit halber verzichtet wird. In der späteren Betrachtung werden den Planungsphasen Methoden mehrfach zugeordnet, wenn sie durch unterschiedliche Anwendung zu differenzierten Ergebnissen führen.

8.2.3. Aufsetzen und Durchführen einer Umfrage

Um die recherchierten und im Vorfeld kategorisierten Methoden besser einordnen zu können, wurde eine Umfrage an deutschen Ämtern durchgeführt, mit dem Ziel herauszufinden, welche Methoden tatsächlich mit welcher Häufigkeit in der Praxis Anwendung finden und somit einer genaueren Betrachtung unterzogen werden müssen. Aus dieser Umfrage können sich Rückschlüsse auf die hier vorliegende Arbeit ergeben, die nachfolgend näher erläutert werden.

Im Rahmen dieser Umfrage wurden zufallsbedingt deutschlandweit 90 Stadtplanungs- und/ oder Umweltämter kontaktiert. Bei der Auswahl der angeschriebenen Städte wurde lediglich darauf geachtet, dass bei der Befragung möglichst Städte mit unterschiedlichen Einwohnerzahlen (unter 100.000; 100.000 bis 250.000; 250.000 bis 500.000; über 500.000 Einwohner) vertreten sind. Als weiteres Kriterium ist es wichtig, alle sechzehn Bundesländer

miteinzubeziehen. Schlussendlich beteiligten sich an der nicht repräsentativen Umfrage zwölf deutsche Städte aus sieben Bundesländern. Die Umfrage befindet sich in **Anhang 7**.

Die als webbasiertes Dokument konzipierte Umfrage konnte leider aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht wie geplant über den Hochschulserver den im Vorfeld recherchierten und fernmündlich kontaktierten Adressaten bereitgestellt werden. Aus diesem Grund wurde alternativ ein PDF- Formular erstellt, das es erlaubt, durch auswählbare Kontrollkästchen und beschreibbare Textfelder, an der Umfrage teilzunehmen. Dieses Dokument wurde an die jeweiligen Amtsleiter auf elektronischem Weg per E-Mail verschickt, mit der Bitte diese auszufüllen und ggf. an zuständige Personen in deren Ressort weiterzuleiten.

Neben allgemeinen Angaben zur Person und zum Tätigkeitsfeld werden sowohl die Bekanntheit der jeweiligen Methoden als auch ihre Anwendung in der Praxis abgefragt. Des Weiteren ist von Interesse, wo die befragten Personen die Methode kennengelernt haben. Zur Auswahl stehen drei Möglichkeiten und zwar: In ihrem Studium, während der praktischen Tätigkeit oder bei Fort- und Weiterbildungsprogrammen. Die Umfrage endet mit der Bitte, ein eigenes Meinungsbild zur Relevanz (niedrig, mittel, hoch) der Methoden abzugeben. Als zweites wichtiges Themenfeld werden Fragen zu den in der Praxis verwendeten Softwaretools gestellt. Es wird explizit nach reinen CAD- Tools, Geoinformationssystemen sowie in Bezug auf die energetischen Fragen nach Bilanzierung- bzw. Softwaretools gefragt. Die Auswertung der Softwaretools erfolgte im **Kapitel 7** „Werkzeuge“.

Da die beantwortete Umfrage ebenso auf elektronischem Weg per E-Mail zurückgeschickt wurde, erfolgte die Auswertung mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms, das nach manuellem Eintragen der Antworten automatisiert die Häufigkeit der ausgewählten Methode nach Bekanntheit oder praktischer Anwendung ermittelt und farblich kennzeichnet.

8.2.3.1. Auswertung der Umfrage

Die **Abb. 66** zeigt die deutlichen Unterschiede in der Bekanntheit und Anwendung der abgefragten Methoden. Bei der Auswertung der Methoden lässt sich als erstes feststellen, dass alle Methoden mindestens einmal als bekannt benannt wurden. Das Brainstorming ist die Methode, die bei allen Befragten bekannt ist, gefolgt von der Methode der Kosten-Nutzen-Analyse sowie der Dokumentation. Die Methoden mit dem geringsten Bekanntheitsgrad sind die Multimomentaufnahme, die Relevanzbaumanalyse sowie der Morphologische Kasten. Alle anderen Methoden schwanken in ihrer Bekanntheit bei den Befragten zwischen 50 und 70%.

Betrachtet man nun, welche Methoden tatsächlich in der Praxis eingesetzt werden, lassen sich noch größere Differenzen feststellen. Prinzipiell werden trotz ihrer Bekanntheit viele Methoden tatsächlich nur wenig angewendet. Der Faktor zwischen Bekanntheit und tatsächlicher Anwendung liegt bei ca. 20 Prozentpunkten im Durchschnitt. Dabei ist Brainstorming ebenso die am häufigsten angewandte Methode, gefolgt von der SWOT- Analyse, Szenarien und der Dokumentation. Aus dieser Untersuchung, obwohl sie keinen repräsentativen Charakter hat, lässt sich ablesen, dass die meist weniger geregelten Methoden häufiger als bekannt aufgeführt werden und tatsächlich

auch im Einsatz sind. Methoden mit eher vielen Vorgaben und einzuhaltenden Abläufen, die wesentlich zeitaufwendiger sind und ein gewisses Vorwissen fordern, werden eher weniger angewendet.

Betrachtet man nun die aus Sicht der Befragten untersuchte Relevanz der Methoden, lässt sich folgendes schließen: Meist werden die häufig angewandten Methoden in ihrer Relevanz als „hoch“ eingestuft, wie z.B. die Methode Brainstorming. Auf der anderen Seite gibt es Methoden, die durchaus bekannt sind, nicht so häufig eingesetzt werden und trotzdem für die befragten Personen eine hohe Relevanz aufweisen, wie z.B. die Wirtschaftlichkeitsanalyse. Des Weiteren lässt sich feststellen, dass es genauso Methoden gibt, bei denen das Verhältnis von Einsatz und Relevanz genau umgekehrt ist. D.h. obwohl einige Methoden in der Praxis recht häufig eingesetzt werden, wird ihre Relevanz eher als „mittel“ beurteilt. Als Beispiel lassen sich dazu Szenarien aufführen.

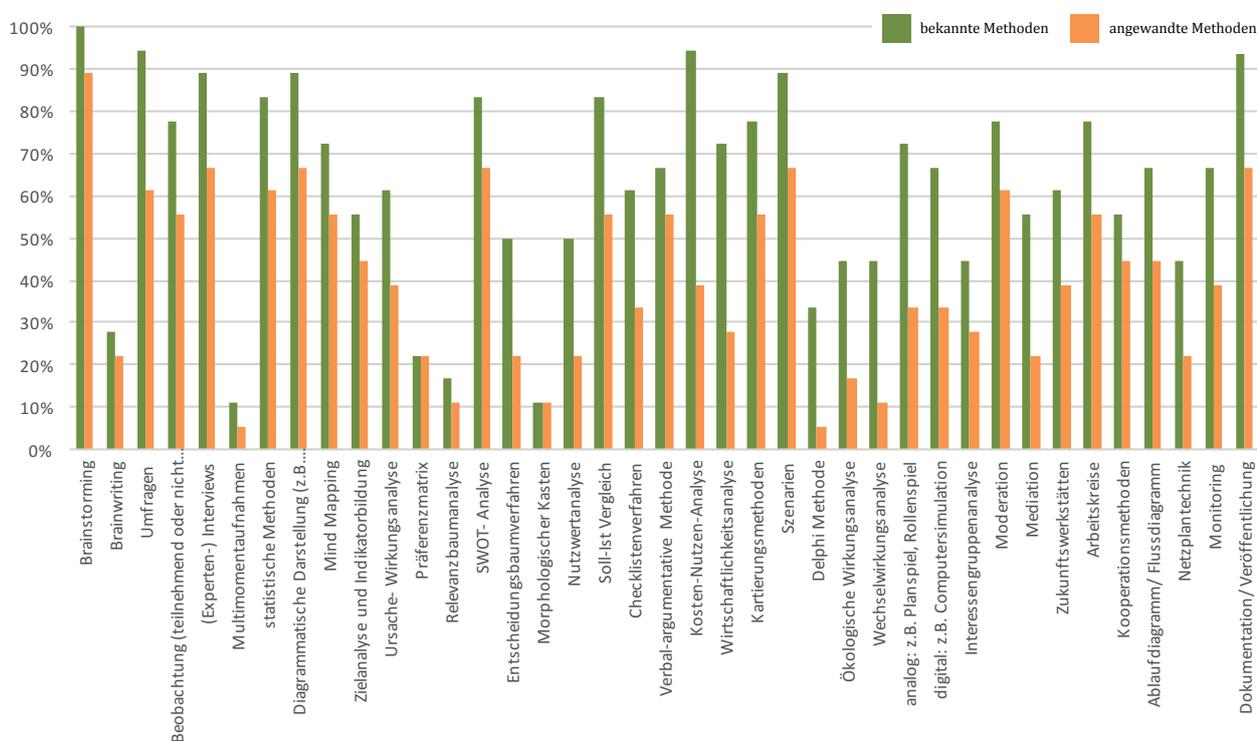


Abb. 66: Auswertung Methodeneinsatz in der Praxis. (eigene Darstellung)

Wie bereits angedeutet, lässt sich aus dieser Befragung schlussfolgernd feststellen, dass das Wissen um die seit Jahrzehnten gebräuchlichen Methoden, die meistens keinen spezifischen Charakter aufweisen, sondern allgemeines Handeln im Alltag unterstützen, durchaus gegeben ist. Für spezifische Problemstellungen entwickelte Methoden werden in der Praxis in den Städten meistens jedoch nicht angewandt. Dies kann zum einen damit zusammenhängen, dass für besondere Fragestellungen Fachplaner eingesetzt werden und es somit für die Befragten keine Notwendigkeit gibt, sich damit auseinander zu setzen.

Folgendes Zitat eines Befragten aus Weimar fasst die vorangegangene Methodenauswertung gut zusammen:

„Alle mir bekannten Methoden kenne ich sowohl aus Studium und Praxis, dabei alle in je unterschiedlicher Intensität. Nach eigener Beobachtung sind Methoden umso relevanter je einfacher sie sind (z.B. Experteninterview, Checklisten), und umso marginaler je strukturierter sie sind (z.B. Nutzwertanalyse).“ (Zitat: Befragter aus Weimar)

Abb. 67 zeigt die Gesamtauswertung der Umfrage im Vergleich von Praxis und Studium. Festzustellen ist, dass der Bekanntheitsgrad der Methoden in Praxis und Studium ähnlich ist. Auch bei der Relevanz der abgefragten Methoden lassen sich keine Ausschläge verzeichnen.

Methodenauswertung	Städte														Hochschulen														Städte														Hochschulen													
	bekannt (b), angewandt (a)														bekannt (b), Lehre (L)														Studium (S), Praxis (P), Fort-Weiterbildung (W)														Relevanz niedrig (n), mittel (m), hoch (h)													
	C	CB	DD	D	FR	GÖ	GÖ	H	N	OF	RS	CB	KL	M	SB	WE	C	CB	DD	D	FR	GÖ	GÖ	H	N	OF	RS	CB	KL	M	SB	WE	C	CB	DD	D	FR	GÖ	GÖ	H	N	OF	RS	CB	KL	M	SB	WE								
Informationssammlung und Auswertung	a a a a a a a a a a b L L b L L														P P S,P S S P S,P P,W P S,P,W S P W														m m m m m m h m h h h h h h																											
Brainstorming	a a a a a a a a a a b L L b L L														P P S,P S S P S,P P,W P S,P,W S P W														m m m m m m h m h h h h h h																											
Brainwriting	a b a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Umfragen	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Beobachtung (teilnehmend oder nicht teilnehmend)	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
(Experten-) Interviews	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
ABC-Methode	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Multimomentaufnahmen	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
statistische Methoden	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Diagrammatische Darstellung (z.B. Balkendiagramm)	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Ziel- und Problemstrukturierungsmethoden	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Mind Mapping	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Zielanalyse und Indikatorbildung	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Ursache-Wirkungsanalyse	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Präferenzmatrix	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Relevanzbaumanalyse	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Entscheidungs- und Bewertungsmethode	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
SWOT-Analyse	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Entscheidungsbaumverfahren	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Morphologischer Kasten	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Nutzwertanalyse	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Soll-Ist-Vergleich	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Checklistenverfahren	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Verbal-argumentative Methode	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Kosten-Nutzen-Analyse	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Wirtschaftlichkeitsanalyse	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Kartierungsmethoden	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Szenarien	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Prognosen	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Delphi-Methode	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Ökologische Wirkungsanalyse	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Wechselwirkungsanalyse	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Simulation	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
analog: z.B. Planspiel, Rollenspiel	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
digital: z.B. Computersimulation	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Partizipationsmethoden	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Interessengruppenanalyse	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Moderation	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Mediation	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Zukunftswerkstätten	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Arbeitskreise	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Kooperationsmethoden	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Planungs- und Projektmanagement	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Ablaufdiagramm/ Flussdiagramm	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Netzplantechnik	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Monitoring	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											
Dokumentation/ Veröffentlichung	a a a a a a a a b a a b b L b L L														P P P S,P S,P P S P,W P S S S,P P														h m m h h h m m m h m h m h																											

*wenn angewandt, wird die Bekanntheit vorausgesetzt

8.3. Einsatz der Methoden in den jeweiligen Planungsphasen

Mit der genauen Betrachtung der einzelnen Planungsphasen wird in diesem Schritt untersucht, welche Methoden bei spezifischen Fragen oder Problemstellungen, in welcher Form bei der Lösungsfindung behilflich sein können. Anhand der Fragestellung, wie die Solarenergienutzung in den städtebaulichen Prozess integriert werden kann, erfolgt die Untersuchung. Methoden werden benannt und den Planungsphasen exemplarisch zugeordnet, mit dem Ziel einen beispielhaften Methodenkatalog zu erstellen, der zur Umsetzung ähnlicher Projekte transformiert und unterstützend eingesetzt werden kann.

Die **Abb. 68** zeigt die einzelnen Planungsphasen mit den potenziell anwendbaren Methoden pro Planungsphase. Deutlich wird, dass einige Methoden durchaus in unterschiedlichen Planungsphasen eingesetzt werden können und somit in der Lage sind, verschiedene Fragestellungen beantworten zu können. Zudem kann es vorkommen, dass besonders komplexe Fragestellungen nur unter Zuhilfenahme mehrerer Methoden beantwortet werden können. Der bereits bei der Definition der Begrifflichkeiten erwähnte Methodenmix findet dabei seine Anwendung. Querverweise in den nachfolgenden Ausführungen verweisen auf den Einsatz eines Methodenmixes, falls dieser sinnvoll erscheint. Geht es darum, explizit bei der Beantwortung von energetischen Fragen zu helfen bzw. Fragen an der Schnittstelle von Städtebau und Energie zu beantworten, so sind allerdings nur einige Methoden von großer Bedeutung. Die für diesen Prozess benötigten Methoden werden in **Kap. 10** erläutert.

Abb. 67: Auswertung Methodeneinsatz in der Praxis, Aufschlüsselung nach Hochschulen und Städten. (eigene Darstellung)

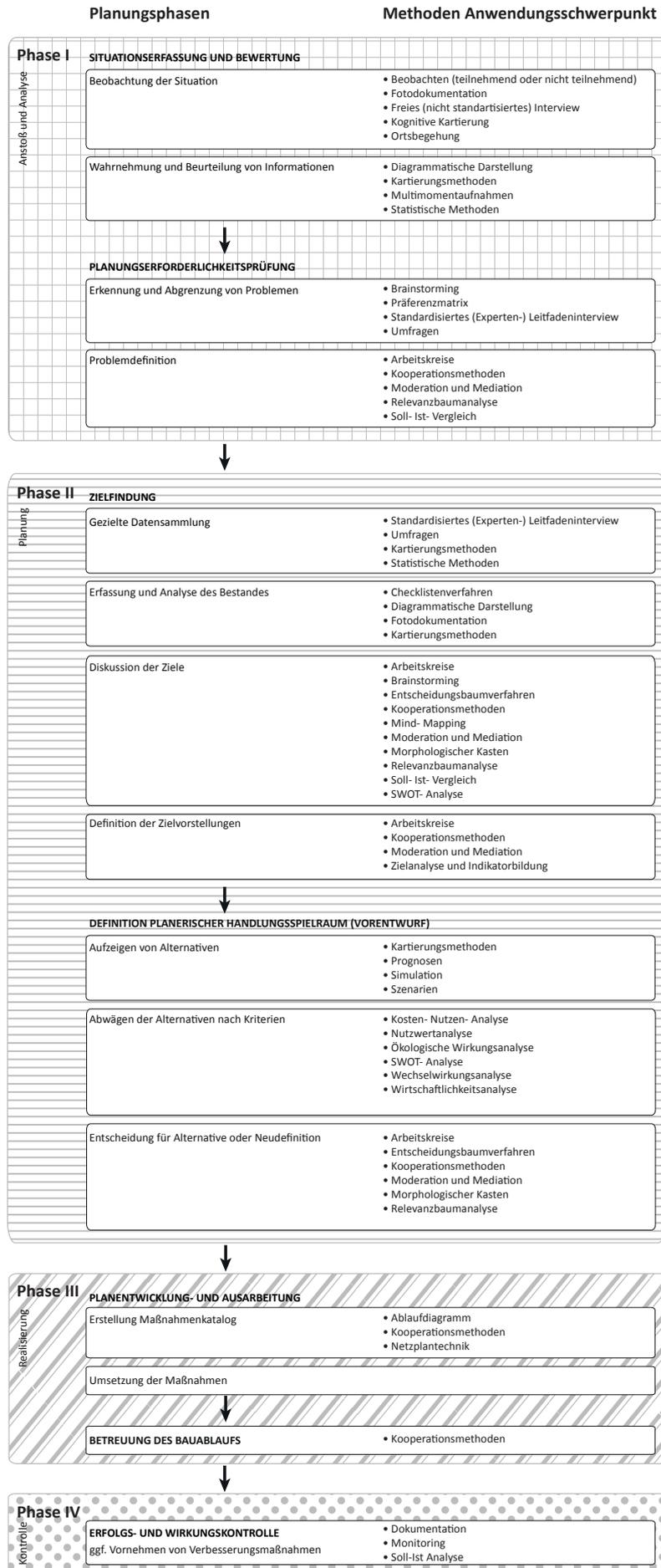


Abb. 68:
Anwendungsschwerpunkt
der Methoden in den
Planungsphasen,
alphabetisch sortiert.
(eigene Darstellung)

9. Kriterien eines solaren Städtebaus

Im Entwurfsprozess geht es darum, eine optimale architektonische oder städtebauliche Lösung für eine bestehende Frage- oder Problemstellung zu finden. Eine bauliche bzw. raumbildende Lösung ist das Ziel eines Entwurfes. In den vorigen Kapiteln wurden bereits einige Aspekte angedeutet, die für die Planung und Integration der Solarenergie eine hohe Relevanz aufweisen. In diesem Kapitel soll diese Betrachtung vertieft werden.

Kriterien eines solaren Städtebaus sind unterschiedlichen Maßstäben der städtebaulichen Planung zuzuordnen, genauso wie verschiedenen Themenfeldern. **Abb. 70** zeigt eine Übersicht einiger Aspekte des solaren Städtebaus.

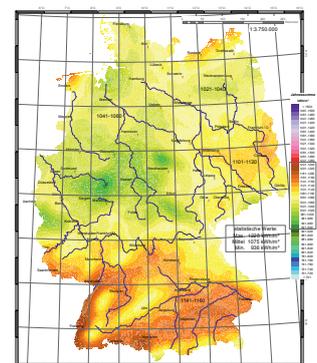
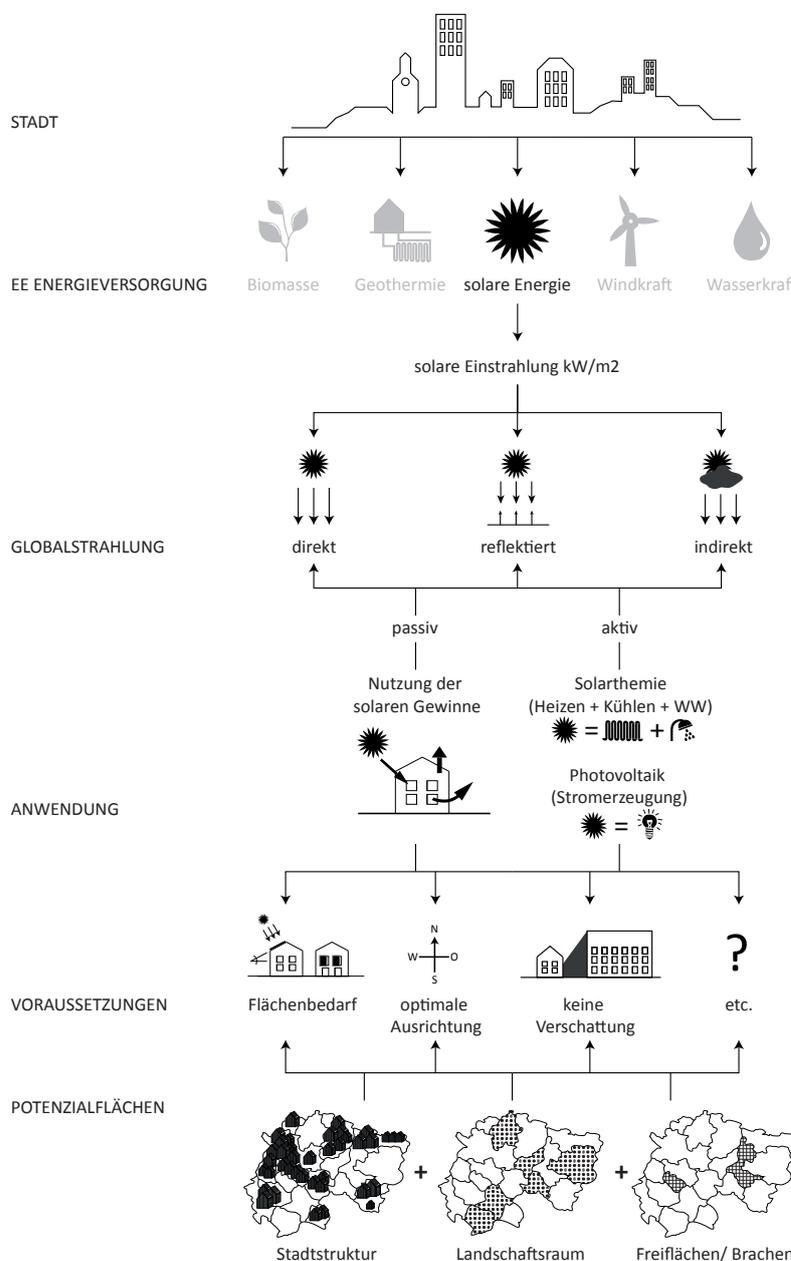


Abb. 69: Flächendeckende Jahressumme der Globalstrahlung für das Jahr 2014. Im Süden Deutschlands ist die Globalstrahlung am höchsten. (Quelle: DWD)

Abb. 70: Solarrelevante Kriterien. (eigene Darstellung)

Spricht man von Solarenergie, wird grundsätzlich zwischen passiver und aktiver Solarenergie unterschieden. Folgende Definition lässt sich festhalten:

„Bei der aktiven Solarenergienutzung wird die Sonnenenergie in Modulen oder Kollektoren „gesammelt“, in eine andere Energieform umgewandelt und gegebenenfalls gespeichert. Folgende Systeme kommen zum Einsatz:

- Photovoltaik-Module für die Erzeugung von Solarstrom.
- Solarkollektoren (Röhren- oder Flachkollektoren) zur Erzeugung von Solarwärme (auch Solarthermie genannt) für die Heizung oder Warmwasserbereitung. (...)
- Darüber hinaus kann Sonnenenergie auch zur sogenannten solaren Kühlung verwendet werden, hierfür kommen überwiegend solarthermische Systeme zum Einsatz.

Häufig kommen kombinierte Systeme aus Photovoltaik, Solarthermie und anderen energiesparenden Techniken (z.B. Brennwerttechnik, Pelletheizung) zum Einsatz.

Bei der passiven Solarnutzung wird die Sonnenenergie für die Belichtung und Erwärmung von Räumen direkt genutzt, wodurch sich der Energiebedarf des Gebäudes reduzieren kann. Damit die passive Energiegewinnung funktioniert, sind bei der Gebäudeplanung Aspekte wie die Ausrichtung des Baukörpers, der Glasflächenanteil in der Fassade und die Materialität der Innenraumbauteile und der Sonnenschutz zu beachten. Die passive Nutzung der Solarenergie spielt eine untergeordnete Rolle, sollte aber bei der Planung aufgrund des Wärmeeintrags in das Gebäude berücksichtigt werden“ (**Baunetz 2017**).

Nachfolgend werden Photovoltaik-Module mit PV und Solarthermiekollektoren mit ST abgekürzt.

Während des Planungsprozesses werden in den jeweiligen Planungsphasen Entscheidungen getroffen, die mit diesen Aspekten zusammenhängen und je nach Auslegung die Integration der Solarenergie vorantreiben oder hemmen können. Welche Entscheidungskriterien für die Integration der Solarenergie eine Relevanz aufweisen, wird nachfolgend aus bereits erstellten Planungsleitfäden und den DGNB Nachhaltigkeitskriterien abgeleitet.

9.1. 100 Klimaschutzsiedlungen in Nordrhein-Westfalen



Viele gesetzliche Vorgaben der Bundesregierung werden bereits auf städtebaulicher Ebene umgesetzt. Da die Nutzung der Solarenergie ein Teilbereich des gesamten städtischen Planungsprozesses ist, wird sie häufig in die Klimaschutzregulierungen von Städten eingegliedert. Der Klimaschutz als höchstes Ziel der städtebaulichen Planung umfasst zahlreiche Aspekte, welche ineinandergreifen müssen, um aktiv den Klimaschutz voranzutreiben. Zahlreiche Institutionen haben sich damit beschäftigt, klimaneutral zu bauen.

Nordrhein-Westfalen brachte im Namen des Ministeriums für Wirtschaft, Mittelstand und Energie bereits im Jahr 2009 den Planungsleitfaden „100 Klimaschutzsiedlungen in Nordrhein-Westfalen“ heraus, der Empfehlungen für die Planung nachhaltiger Quartiere und Siedlungen geben soll.

Eine Auswahl der zu berücksichtigenden Aspekte findet sich nachfolgend (**nach „100 Klimaschutzsiedlungen in Nordrhein-Westfalen“ 2009**):

ExzellenzNRW
Ein Fortschritt

Abb. 71: Broschüre 100 Klimaschutzsiedlungen in Nordrhein-Westfalen.
Quelle: Energie Agentur NRW

a) Standortwahl

- ökologische Standortfaktoren
 - Boden
 - Wasser
 - Tiere und Pflanzen
 - Klima
 - Lärm
- städtebauliche Standortfaktoren
 - Verkehrsanbindung
 - Versorgung

Bei der Standortwahl einer neu zu planenden Siedlung werden ökologische als auch städtebauliche Standortfaktoren berücksichtigt. Bei den ökologischen Standortfaktoren geht es vornehmlich darum, nach Möglichkeit nicht neue Flächen zu erschließen, sondern wenn möglich, bereits genutzte Flächen wieder zu nutzen. Des Weiteren muss bei der Standortwahl darauf geachtet werden, dass Wasserschutzgebiete, Naturschutzgebiete sowie vorhandene Grünzüge, welche dem Klimaausgleich dienen, nicht bebaut werden.

Bei den städtebaulichen Standortfaktoren steht eine gute Verkehrsanbindung im Vordergrund. Es wird sowohl auf eine gute Anbindung zum ÖPNV als auch auf ein gut ausgebautes Netz für den Umweltverbund Wert gelegt. Weiterhin spielt die Versorgung innerhalb der Siedlung eine große Rolle. Die gute Anbindung an infrastrukturelle Einrichtungen hat zum Ziel, den alltäglichen Bedarf durch Einrichtungen wie Bäcker, Kindergarten etc. möglichst fußläufig oder per Fahrrad decken zu können.

b) energetische Anforderungen (Städtebau)

- Ausrichtung der Gebäude
- Vermeidung von Verschattung
- Vermeidung von Verschattung durch Vegetation
- Kompaktheit
- Erschließung

Die energetischen Anforderungen bilden die Grundvoraussetzungen für das energieeffiziente Bauen bzw. das solare Bauen. Zu den Hauptzielen dieser Bauweise gehört die Reduzierung des Energiebedarfes auf ein Minimum. Das Ziel dabei ist, den Restbedarf möglichst mit erneuerbaren Energien decken zu können. Als Faustformel wird für die Orientierung eines Gebäudes mit 70% Glasanteil in der Südfassade im Mittel eine maximale Drehung von max. 45° angestrebt, da diese Drehung lediglich einen Energiemehrverbrauch von knapp 5% verursacht, wohingegen eine Drehung um 90° einen Energiemehrverbrauch von 15% ausmacht, siehe **Abb. 72**.

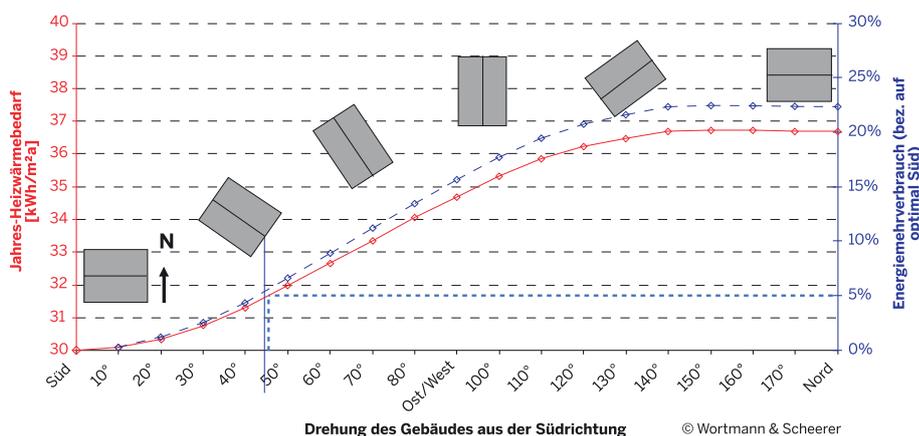
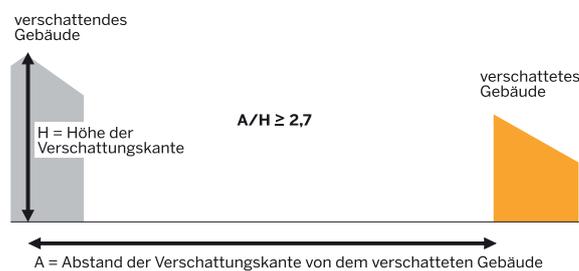


Abb. 72: Jahresheizenergiebedarf eines aus der Südrichtung gedrehten Gebäudes mit einem Fensterflächenanteil von 70%. Quelle: angepasst nach Broschüre „100 Klimaschutzsiedlungen in NRW“, S. 12 Urquelle: Wortmann & Scheerer

Weiterhin gilt: Je kompakter die Bauweise eines Gebäudes (A/V- Verhältnis sprich Fläche-zu-Volumen-Verhältnis) und somit der Siedlung, desto geringer ist die wärmeabgebende Hüllfläche und desto geringer ist der voraussichtliche Energiebedarf.

Die Vermeidung von Verschattung durch Nachbargebäude bzw. die vorhandene Vegetation sind typische Kriterien für das solare Bauen. Der Leitfaden für Klimaschutzsiedlungen fordert eine ausreichende Abstandsfläche, die gebildet wird aus: Abstand / Höhe der Verschattungskante $\geq 2,7$ (**vgl. Abb. 73**). Das bedeutet: „Als überschlägige Orientierung für die Planung von verschattungsarmen Siedlungen kann für einfache städtebauliche Strukturen (...) der Quotient aus dem Abstand der Schatten werfenden Kante von der betrachteten Gebäudefassade zur Höhe der Verschattungskante dienen (...)“ (**100 Klimaschutzsiedlungen in NRW, S.12**).

Abb. 73: Erläuterung zur überschlägigen Abstandsanforderung. Quelle: angepasst nach Broschüre „100 Klimaschutzsiedlungen in NRW“, S. 13



Die Erschließung der Siedlung sollte so minimal wie möglich ausfallen. Durch eine gute Anbindung an das öffentliche Verkehrsnetz lässt sich der motorisierte Individualverkehr (MIV) reduzieren. Reduziert sich der MIV, können Straßenquerschnitte auf das notwendige Minimum verkleinert werden und die Parkplatzanzahl pro Wohneinheit wird ebenfalls verringert.

- c) ökologische Planungsaspekte
- flächensparendes Bauen
 - Vegetation

Prinzipiell gehört zu den ökologischen Planungsaspekten das flächensparende Bauen, das die Begrenzung von Grundstücksflächen auf 400m^2 bei Einfamilienhäusern sowie eine höhere Geschosßflächenzahl bei Mehrfamilienhäusern fordert. Ansonsten wird unter ökologischer Planung verstanden, dass heimische Bepflanzungen, z.B. zur Begrünung von Parkplatzflächen, eingesetzt werden.

d) soziale Aspekte

Zu den sozialen Aspekten gehört die frühzeitige Beteiligung der Bürger am Planungsprozess mit dem Ziel, mehr Akzeptanz für die Planung hervorzurufen. Flächen sollen klar nach privat, halböffentlich und öffentlich strukturiert sein und möglichst mehrfache Funktionen vereinbaren können.

9.2. Solarfibel Baden- Württemberg

Die vom Wirtschaftsministerium Baden- Württemberg im Jahr 2007 herausgegebene „Solarfibel“ soll ähnlich wie der Planungsleitfaden „100 Klimaschutzsiedlungen in Nordrhein-Westfalen“ eine Hilfestellung bei der Planung von solaren Siedlungen geben. Sie geht viel spezifischer auf die relevanten Entscheidungskriterien ein und fokussiert die wärmebedarfsmindernde Stadtplanung. Folgende Aspekte werden als entscheidend angesehen:

- a) Begrenzung des Wärmeverlustes durch kompakte Bauweise
- A/V- Verhältnis
 - Ausformung des Gebäudes (Länge, Tiefe, Anzahl Geschosse)
 - Dachform und Dachneigung

Die Vermeidung von Wärmeverlusten und damit verbunden die Reduzierung des Energiebedarfs ist auch in der Solarfibel ein wichtiger Bestandteil des Planungsleitfadens. Je kleiner das A/V- Verhältnis einzelner Gebäude ist, desto geringer die Wärmeverluste. Einfluss auf das A/V- Verhältnis haben die Ausformung des Gebäudes, die Anzahl der Geschosse sowie die Dachform und Dachneigung. Vor allem die Ausformung des Gebäudes kann eine solare Gewinnmaximierung mit sich bringen, solange die Hauptfassade länger als die Seitenfassaden ist und sich gen Süden orientiert. Das A/V- Verhältnis ist demnach ein wichtiger Indikator, wenn es um eine optimale Planung geht.

- b) Sicherung der passiven Sonnenenergienutzung
- Gebäudeorientierung
 - Verschattung durch Nachbargebäude vermeiden
 - Verschattung durch Vegetation (Nadel- und laubabwerfende Bäume) vermeiden
 - Verschattung durch Topografie vermeiden

Die Nutzung passiver Sonnenenergie kann am besten erfolgen, wenn die Gebäude nach Süden mit einer maximalen Abweichung von 45° orientiert sind (**vgl. Kap. 9.1.**) und in keiner Weise verschattet werden. Neben der üblichen Verschattung durch Nachbargebäude wird explizit auf die Verschattung durch die vorhandene Vegetation hingewiesen. Unterschieden wird dabei zwischen Nadelbäumen und laubabwerfenden Bäumen.

Weiterhin kann eine direkte und indirekte Verschattung durch die vorliegende Topografie erfolgen. Die direkte Verschattung, auch Fernverschattung genannt, wird verursacht durch einen Hügel oder Berg, der einen Schatten auf die tiefer liegenden Gebäude wirft. Die indirekte Verschattung ist darauf zurückzuführen, dass aufgrund einer Hangsituation Gebäude stufenartig geplant sind und sich so gegenseitig verschatten können. Beim Südhang kann der Abstand zwischen den Gebäuden größer sein als beim Nordhang.

- c) Sicherung der aktiven Sonnenenergienutzung
- Integration von Solarthermiekollektoren und Photovoltaikmodulen

Die Integration der aktiven Solarenergie in Form von Photovoltaik oder solarthermischen Kollektoren erfordert eine geeignete Fläche zur Integration. Diese sollte im besten Fall im Vorfeld entsprechend geplant werden.

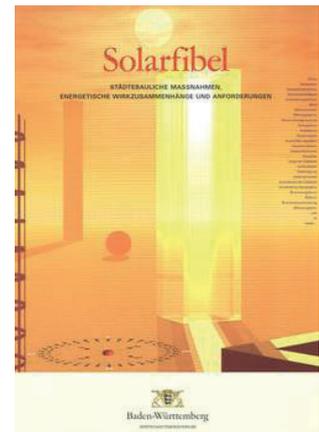


Abb. 74: Solarfibel-
Städtebauliche
Maßnahmen, energetische
Wirkzusammenhänge
und Anforderungen.
Quelle: Ministerium für Umwelt,
Klima und Energiewirtschaft

9.3. Zertifizierungssysteme

Zertifizierungssysteme entstehen, um die Nachhaltigkeit einer Planung zu untersuchen und zu bewerten. Je nach Land gibt es unterschiedliche Zertifizierungssysteme. Ein in Deutschland verbreitetes Zertifizierungssystem wurde von der Deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen DGNB ins Leben gerufen. Das DGNB Zertifikat zeichnet Gebäude und Siedlungen in Platin, Gold, Silber und Bronze aus, die in besonderem Maße Aspekte des nachhaltigen Bauens verfolgen und ausführen.

9.3.1. DGNB Stadtquartiere

Die Zertifizierung ist folgendermaßen geregelt: Entsprechend einer vordefinierten Kriterienliste werden für die jeweiligen Planungen Punkte vergeben. Je nach erreichter Punkteanzahl kann ein Stadtquartier in Gold, Silber oder Bronze zertifiziert werden. 2015 wurde zusätzlich Platin als höchste Auszeichnung eingeführt. Die Kriterienliste, die sich aus den Bereichen ökologische, ökonomische, technische, prozessuale, soziokulturelle und funktionale Qualität zusammensetzt, beinhaltet Indikatoren, anhand derer eine Bewertung vorgenommen werden kann. Je mehr Kriterien erfüllt werden, desto höher ist die erreichte Punktzahl und desto besser fällt die Zertifizierung aus.

Gesamterfüllungsgrad	Mindesterfüllungsgrad	Auszeichnung	DGNB
ab 35 %	— %	Bronze*	
ab 50 %	35 %	Silber	
ab 65 %	50 %	Gold	
ab 80 %	65 %	Platin	

*Diese Auszeichnung gilt nur für Bestandsgebäude

Abb. 75: Erfüllungsgrade in der DGNB Zertifizierung nach der neuen Auszeichnungslogik.
Quelle: DGNB

Abb. 75 zeigt die benötigte Prozentzahl der umgesetzten Kriterien zur Erfüllung des jeweiligen Standards. „Projekte mit einem Gesamterfüllungsgrad von mindestens 80 Prozent und einem Mindesterfüllungsgrad von 65 Prozent in allen fünf ergebnisrelevanten Themengebieten bekommen von nun an ein Zertifikat in Platin. Für einen Gesamterfüllungsgrad von über 65 Prozent gibt es ab sofort Gold, bei mehr als 50 Prozent erhält ein Projekt das Silber-Zertifikat. Eine Auszeichnung in Bronze gibt es künftig nur noch bei der Bestandszertifizierung ab einem Erfüllungsgrad von 35 Prozent“ (DGNB 2015).

Die für Stadtquartiere relevanten Kriterien werden nachfolgend dargestellt:

Ökologische Qualität

ENV 1.1	Ökobilanz- Emissionsbedingte Umweltwirkungen
ENV 1.4	Biodiversität
ENV 1.5	Stadtklima
ENV 1.5	Umweltrisiken
ENV 1.7	Gewässer- und Bodenschutz
ENV 2.1	Ökobilanz- Ressourcenverbrauch
ENV 2.1	Wasserkreislaufsysteme
ENV 2.3	Flächeninanspruchnahme

Ökonomische Qualität

ECO 1.1	Lebenszykluskosten
ECO 1.2	Fiskalische Wirkung auf die Kommune
ECO 2.1	Resilienz und Wandlungsfähigkeit
ECO 2.3	Flächeneffizienz
ECO 2.4	Wertstabilität

Technische Qualität

TEC 2.1	Energieinfrastruktur
TEC 2.1	Wertstoffmanagement
TEC 2.4	Smart Infrastructure
TEC 3.1	Mobilitätsinfrastruktur- Motorisierter Verkehr
TEC 3.2	Mobilitätsinfrastruktur- Nicht- Motorisierter Verkehr

Prozessuale Qualität

Pro 1.2	Integrale Planung
Pro 1.7	Partizipation
Pro 1.8	Projektmanagement
Pro 1.9	Governance
Pro 3.5	Monitoring

soziokulturelle und funktionale Qualität

SOC 1.1	Thermischer Komfort im Freiraum
SOC 1.6	Freiraum
SOC 1.9	Emissionen/ Immissionen
SOC 2.1	Barrierefreiheit
SOC 3.1	Städtebau
SOC 3.2	Soziale und funktionale Mischung
SOC 3.3	Soziale und erwerbswirtschaftliche Infrastruktur

Im Vergleich zu den solarrelevanten Kriterien aus **Kapitel 9.1. und 9.2.** lässt sich feststellen, dass sich durchaus zahlreiche Kriterien in dem DGNB Katalog wiederfinden lassen. Andere Kriterien haben auf den ersten Blick keinen engen Bezug zur solaren Planung. Da Städtebau nur unter Berücksichtigung aller Faktoren zu einem nachhaltigen Ergebnis führen kann, ist ein Abwägen der Kriterien während des Planungsprozesses erforderlich. Das Abwägen im Planungsprozess ist ein Prinzip der DGNB Zertifizierung. Durch die Vielzahl an aufgestellten Kriterien wird eine Möglichkeitsspanne aufgezeigt, die beim Entscheidungsprozess behilflich sein kann und kein stringenter Katalog, der eins zu eins abgearbeitet werden muss. Auf diese Weise bleibt jedem Planer selbst überlassen, wo er mit seiner Planung einen Fokus setzen will.

9.4. Definition entwurfsrelevanter Entscheidungskriterien

Die Vielfalt der zu berücksichtigenden Aspekte zeigt deutlich, wie komplex die Planung klimaschützender bzw. solaroptimierter Quartiere sich gestaltet und auf welche Wechselbeziehungen zwischen einzelnen Aspekten eingegangen werden muss. Diese Aspekte dienen als Grundlage für nachfolgende **Tabelle 5**, welche die zu betrachtenden Entscheidungspunkte nach deren Relevanz für den Flächennutzungsplan, den Bebauungsplan sowie für ein einzelnes Gebäude sortiert. Aufgeschlüsselt ist die Tabelle, neben den unterschiedlichen städtebaulichen Maßstäben, nach politischen und kommunalen Vorgaben, der Siedlungsstruktur, Vegetation, der verkehrlichen und technischen Infrastruktur sowie allgemeinen Randbedingungen.

Tabelle 5: Solarenergetische Kriterien sortiert nach möglicher Umsetzung im FNP, B-Plan oder auf Gebäudeebene. (eigene Darstellung)

städtebaulicher Planungsmaßstab	FNP	B-Plan	Gebäude
politische und kommunale Vorgaben bzw. Zielsetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • CO₂-Einsparung 	<ul style="list-style-type: none"> • CO₂-Einsparung • Energieziel: Reduzierung des Primärenergiebedarfs • Zertifizierung "nachhaltiges Bauen" 	<ul style="list-style-type: none"> • Gebäudestandard (z.B. EnEV) • Zertifizierung "nachhaltiges Bauen"
(Siedlungs-) bzw. Baukörperstruktur	<ul style="list-style-type: none"> • Baugebiete oder Baufelder (Funktionsmix und Dichte) 	<ul style="list-style-type: none"> • Baukörperabstandsflächen • bauliche Dichte (GRZ/GFZ) • Funktionsmischung 	<ul style="list-style-type: none"> • Gebäudehöhe • Ausrichtung • Dachform (Firstrichtung) • Materialität und Reflexionsgrad • Glasanteil in Fassade • Energiebedarf (Gebäudestandard und Kompaktheit, energetische Technologie) • Potenzialflächen für die Integration der Solarenergie
Vegetation	<ul style="list-style-type: none"> • Landschaftsraum oder Freiflächen 	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung von Verschattung 	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung von Verschattung
Infrastruktur (Verkehr)	<ul style="list-style-type: none"> • überörtliche Verkehrssysteme 	<ul style="list-style-type: none"> • Straßenorientierung • Straßenbreite und Querschnitt • Baukörperorientierung an Straßenvorgaben (Baulinie) 	
Infrastruktur (Energie)	<ul style="list-style-type: none"> • Anlagen und Einrichtungen zur dezentralen und zentralen Energieerzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien • Energielandschaft (z.B. Solarfelder) • (vorhandene) Energienetze 	<ul style="list-style-type: none"> • (vorhandene) Energienetze • Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien 	
allgemeine Randbedingungen		<ul style="list-style-type: none"> • Denkmalschutz • Eigentümerstruktur • Mikroklima • Förderung/ Einspeisevergütung • Lastspitzenausgleich • Akzeptanz/ Sichtbarkeit • Tageslichtnutzung 	<ul style="list-style-type: none"> • Denkmalschutz • Eigentümerstruktur • Förderung/ Einspeisevergütung • Lastspitzenausgleich • Akzeptanz/ Sichtbarkeit • Tageslichtnutzung

Die hier beschriebenen entwurfsrelevanten Entscheidungspunkte werden nachfolgend in dem systematisierten Planungsmodell SysMo.Solar diskutiert und auf ihren solaren Nutzen im städtebaulichen Entwurf hin untersucht. Dabei erfolgt eine Abwägung in Relation zu den im Vorfeld beschriebenen Nachhaltigkeitskriterien für Siedlungen und Quartiere nach DGNB.

9.5. Untersuchungsgrundlage der Entscheidungskriterien

Um bei der Diskussion der Entscheidungskriterien nicht nur subjektive Aussagen zu treffen, werden im **Kap. 10.6.4.** Untersuchungen und Simulationen zu bestimmten entwurflichen Fragestellungen durchgeführt. Dazu werden modellhafte Stadtstrukturtypen generiert, die aus folgenden Siedlungstypologien (**nach Reicher 2012**) bestehen und als energetische Untersuchungs- und Simulationsgrundlage dienen:

- Solitär,
- Reihe,
- Zeile,
- Block,
- Hof,
- Cluster.

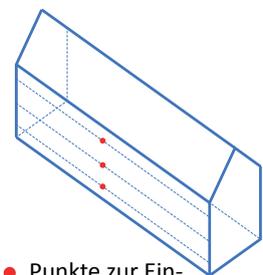
Als Grundfläche für die modellhaften Stadtstrukturtypen wird ein Grundstück von 100 x 100m (1 Hektar) gewählt, auf dem die einzelnen Typologien nach der Landesbauordnung NRW verteilt werden. Unter Zuhilfenahme der Software „DIVA for Rhino3D“, die bereits in **Kapitel 7.2.2.** als momentan bestes Softwaretool zur Bestimmung solarer Potenziale bewertet wurde, wird die solare Einstrahlung auf die Typologien bestimmt. Eine Gegenüberstellung der Stadtstrukturtypen erlaubt es, Aussagen zu treffen, in welcher Form Stadtstrukturtypen im Entwurfsprozess geplant werden sollten, um möglichst das Potenzial der solaren Einstrahlung im hohen Maß zu nutzen.

9.5.1. Angewandte Softwaretools

DIVA for Rhino 3D

Die Funktionsweise sowie die Vor- und Nachteile der Software DIVA for Rhino 3D wurden bereits in **Kapitel 7.2.2.** beschrieben. An dieser Stelle ist wichtig zu erwähnen, dass die Software in diesem Entwicklungszustand über keine direkte Ausgabe der Einstrahlungswerte, z.B. in Fremdsoftware wie Microsoft Excel, zur Weiterverarbeitung verfügt. Die Bestimmung der Einstrahlungswerte erfolgte dementsprechend manuell nach folgendem Prinzip: Für jede Fassaden- als auch Dachfläche wurde ein arithmetisches Mittel aus drei Einstrahlungspunkten gebildet. Dies erfolgte entlang einer gedachten Linie im 90° Winkel zum Boden, jeweils mit einem Meter Abstand zum Boden, dann je nach Etagenanzahl bzw. Höhe des Gebäudes auf der Mitte, sowie mit einem Meter Abstand zum Traufpunkt. Dasselbe Prinzip wurde auch für die Bestimmung der solaren Einstrahlung auf den Dachflächen angewandt.

Die kumulierten Simulationsergebnisse werden in Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr (kWh/(m²a)) angegeben. Der Sonnenstand beruht auf den Wetterdaten von Düsseldorf.



● Punkte zur Einstrahlungsbestimmung

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{1}{n} (x_1 + x_2 + \dots + x_n)$$

Abb. 76: Simulation und Berechnung des Durchschnitts mithilfe des arithmetischen Mittels. (eigene Darstellung)

**Entwicklung des systematisierten
Planungsmodells (SysMo.Solar) und
Evaluierung stadtstruktureller
Entscheidungspunkte im Hinblick
auf die Nutzung der Solarenergie**

Teil 3

10. Erstellung des systematisierten Planungsmodells für Solarenergie SysMo.Solar

So vielschichtig wie die städtebauliche und architektonische Planung ist, so stellen sich auch die jeweiligen Planungsprozesse dar. Sie reagieren auf spezifische Problemstellungen und ortsgebundene Gegebenheiten und sind aus diesem Grund nur schwerlich zu verallgemeinern. Nichtsdestotrotz soll nachfolgend der Versuch gestartet werden, ein städtebauliches Planungsmodell zu entwickeln, das neben allgemeinen Hinweisen zur Vorgehensweise in Planung und Entwurf, Hinweise zur Integration von Solarenergie im städtebaulichen Kontext gibt. Zielgruppe dieser Untersuchung sind in erster Linie Studierende, die im Rahmen ihres Studiums einen städtebaulichen Entwurf entwickeln müssen. Dabei wird neben einer allgemeinen Vorgehensweise insbesondere auf die Planung mit Solarenergie eingegangen. Da alle Phasen eines generellen Planungsprozesses beschrieben werden, können gewonnene Erkenntnisse durchaus für die spätere Planungstätigkeit der Studierenden genutzt werden.

Das systematisierte Planungsmodell (SysMo.Solar) bedient sich der bereits beschriebenen und evaluierten Einzelbausteine wie Planungsphasen, Akteure, Werkzeuge und Methoden. Des Weiteren werden relevante Gesetze und entwerferische Entscheidungspunkte im Planungsprozess definiert und anhand von festgelegten Indikatoren abgewogen.

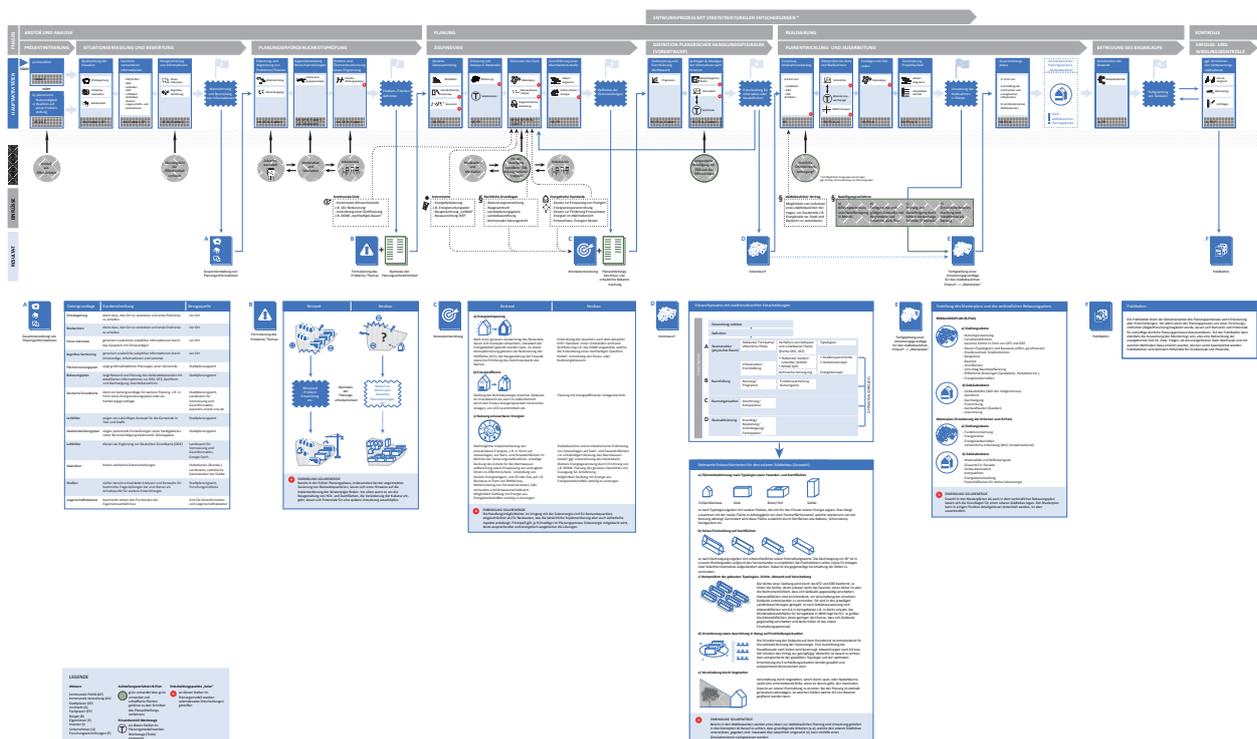


Abb. 77: Aufbau des SysMo.Solar.
(eigene Darstellung)
Das vergrößerte SysMo.Solar befindet sich im Anhang 8.

10.1. Aufbau des SysMo.Solar

Das systematisierte Planungsmodell SysMo.Solar besteht insgesamt aus fünf ineinander spielenden Kategorien. Die erste Kategorie beschreibt die „Phasen“ des Planungsmodells. „Hauptaktivitäten“ stellen die zweite Kategorie dar und zeigen auf, welche Methoden in den jeweiligen Phasen angewandt werden können und welche Akteure zwingend einzubinden sind. Sie sind die

Schlüsselstelle, wo alle Eingaben, auch aus den drei verbleibenden Kategorien Öffentlichkeit, Einflüsse und Resultat, zusammenlaufen. Die Hauptaktivitäten zeigen die Abhängigkeiten und Wechselwirkungen zwischen diesen Kategorien auf. Die Kategorie „Öffentlichkeit“ beschreibt die Einflussmöglichkeiten der Bürger und zeigt, in welchen Phasen relevante Beteiligungsprozesse im Sinne des Planaufstellungsverfahrens anzusiedeln sind. „Einflüsse“ sind nicht konkret definiert. Z.B. können formelle Instrumente, kommunale Zielsetzungen oder Gesetze den Planungsprozess maßgeblich beeinflussen. Die letzte Kategorie stellt nach jeder abgeschlossenen Planungsphase die „Resultate“ dar. Diese bietet meist eine Zusammenstellung der für die jeweilige Planungsphase relevanten Entscheidungen, Materialien etc. und ist gleichzeitig immer die Grundlage für die Vorgehensweise in den anschließenden Planungsphasen.

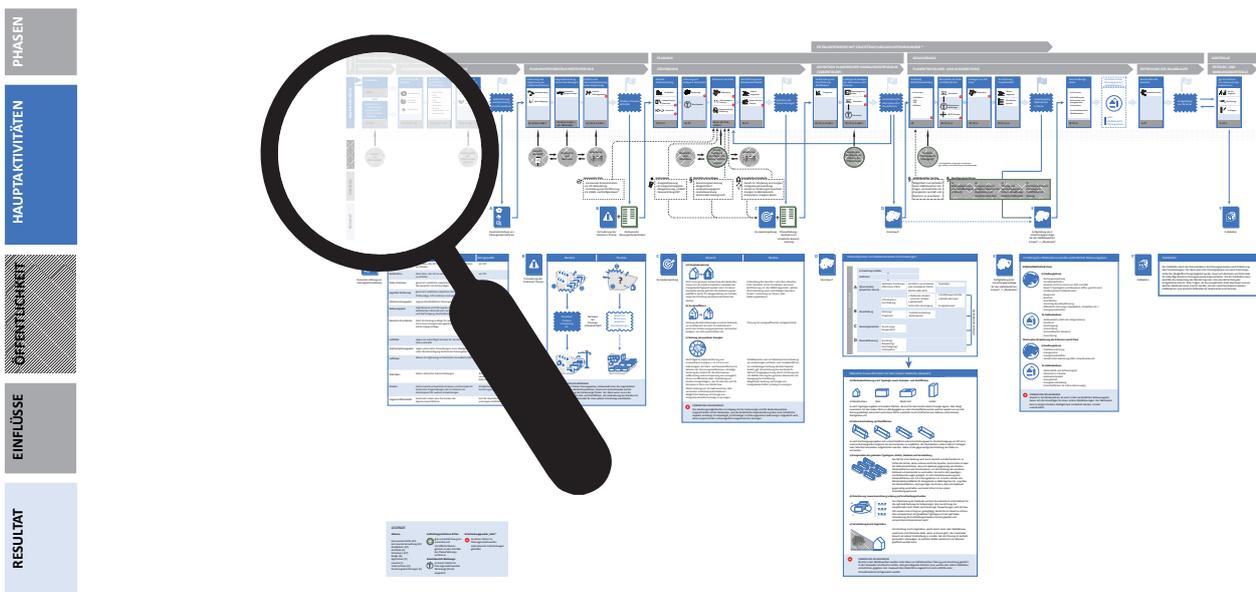


Abb. 78: Zoom- Darstellung der fünf Kategorien des SysMo.Solar. (eigene Darstellung)

In den nachfolgenden Kapiteln werden Schritt für Schritt die einzelnen der insgesamt sieben Phasen in ihren Einzelheiten beschrieben und auf die Möglichkeiten der Integration von Solarenergie hin diskutiert. Untermuert werden die Erkenntnisse mit Beispielen aus der Praxis.

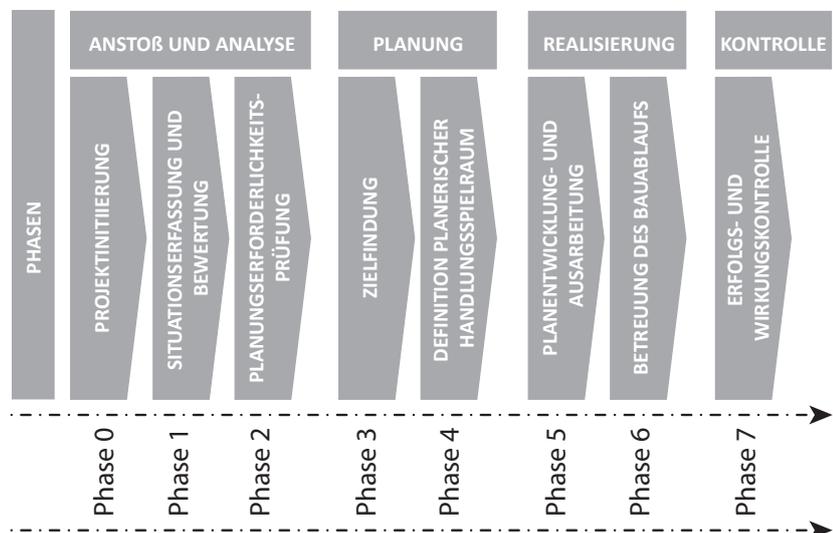
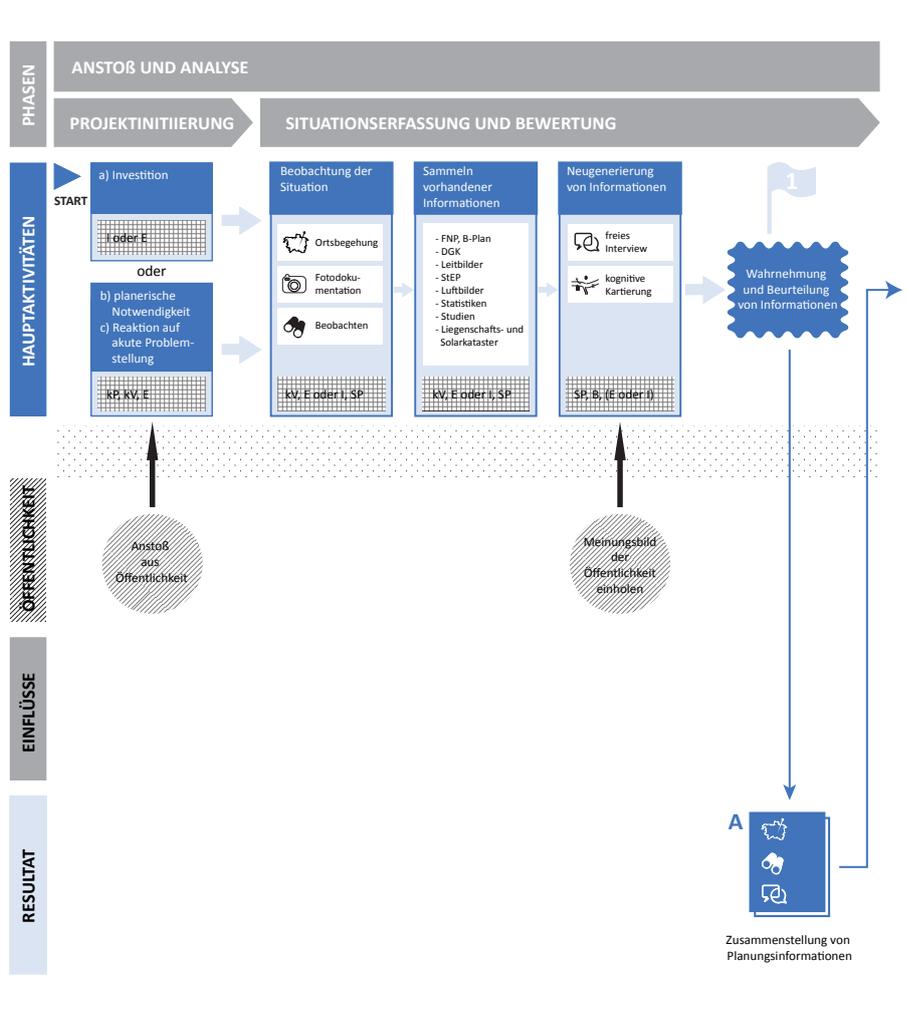


Abb. 79: Sieben Phasen des SysMo.Solar. (eigene Darstellung)

Der Beginn eines Projektes kann aus unterschiedlichen Beweggründen erfolgen und von verschiedenen Akteuren initiiert werden. Entweder geht der Impuls von der kommunalen Verwaltung aus oder von einem Investor. Handelt es sich um den Investor, dann liegt meistens ein wirtschaftlicher Grund nahe, sprich eine Investition in Form eines Bauvorhabens soll realisiert werden. Ist dies der Fall, kann die kommunale Verwaltung im weiteren Verlauf der Planung an unterschiedlichen Stellen dafür sorgen, dass bestimmte Vorgaben, z.B. den Klimaschutz betreffend, eingehalten werden.



Kommt der Anstoß aus der kommunalen Verwaltung selbst, liegt entweder bereits ein Problem oder Missstand vor, so dass die kommunale Verwaltung sich in der Verpflichtung sieht, zu reagieren, um diesen Missstand zu beheben. Anderenfalls kann es sich um eine vorausschauende Planung handeln, d.h. die kommunale Verwaltung möchte Missständen vorbeugen, indem sie frühzeitig reagiert und Änderungen vornimmt. Ein dritter Akteur, der Projekte anstoßen kann, ist die Öffentlichkeit bzw. konkret der Bürger. Sie haben die Möglichkeit, einen Anstoß zur Projektinitiierung zu geben, indem sie sich an die kommunale Verwaltung wenden und Eingaben z.B. zu vorhandenen Missständen tätigen. Egal welcher Akteur für die Projektinitiierung verantwortlich ist, so wird in den nächsten Planungsphasen deutlich, dass das Ausloten von Zielen aufgrund unterschiedlicher Zielvorstellungen und eigenen Interessen einzelner Akteure stets die Kommunikation dieser untereinander sowie ein gewisses Maß an Kompromissbereitschaft einfordern (vgl. Kap. 6).

Abb. 80: Ausschnitt SysMo.Solar- Projektinitiierung, Situationserfassung und Bewertung. (eigene Darstellung)

Ist ein Projekt angestoßen, geht es in der ersten Planungsphase darum, sich einer bestehenden Problemstellung anzunähern. Dazu ist es zuallererst erforderlich, einen Missstand oder Handlungsbedarf zu erkennen und diesen aufzuzeigen. Der angesprochene Missstand oder genereller Handlungsbedarf können erkannt werden, indem eine Situation beobachtet wird. Ziel dieser Beobachtung ist es, Informationen zu beschaffen. Gilgen fasst die Informationsbeschaffung folgendermaßen zusammen: „Informationen bestehen aus strukturierten und in einem definierten Zusammenhang eingebetteten Daten (...). Das methodische Bemühen betrifft aber das bewusste, zweckorientierte, aufgabenorientierte Umgehen mit Informationen. (...) Bei der Beschaffung der Informationen überwiegen zunächst die problemorientierten, mit Fortschreiten der Arbeit die lösungsorientierten Inhalte“ (Gilgen 2006, S.35).

Die Beschaffung einzelner Informationen, die für den Planungsprozess eine Relevanz aufzeigen, ist in der heutigen Zeit trotz einer Informationsflut gar nicht so einfach, da zwar unzählige Daten vorliegen, diese aber entweder nicht auswertbar sind oder aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht eingesehen werden dürfen. Gilgen beschreibt zwei grundlegende Vorgehensweisen, die für das Sammeln von Informationen geeignet sind. Einerseits lassen sich vorhandene Daten und Fakten, die in Datenbanken oder Statistiken z.B. der Städte (Statistikamt) gelistet sind, zusammentragen. Weiterhin gibt es vor allem in der städtebaulichen Planung bestehendes Plan- und Kartenmaterial, ergänzt durch Luftbilder oder bereits durchgeführte Studien und Untersuchungen zu verwandten Themenfeldern, die es erlauben, sich ein Bild von der bestehenden Situation zu machen. Andererseits ist ein wesentlicher Punkt der Informationsbeschaffung das Befragen und Beobachten. Beide Fähigkeiten sind sogenannte „(...) Alltagskompetenz[en], die in qualitativer Forschung systematisiert und verwendet (...)“ werden (Flick 2012, S.282). Dies hat zum Ziel, nicht vorhandene oder existierende Informationen zu erarbeiten und zu dokumentieren und auf diese Weise die noch bestehenden Informationslücken zu schließen. Häufig angewandte Methoden sind Interviews oder Umfragen, aber ebenfalls vom Beobachter eigenständig durchgeführte Kartierungen, Bilddokumentationen, Analysen etc. Eine reine Datensammlung genügt nicht, um den Planungsprozess zu gestalten oder zu beschleunigen. Wie Meise und Volwahren beschreiben ist eine „(...) Verdichtung von Einzeldaten zu Planungsinformationen (...)“ (Meise/Volwahren 1980, S.37) erforderlich. Diese Aussage macht deutlich, dass die Sammlung von Informationen jeglicher Art nicht ausreichend ist, um ein Problem zu definieren oder Lösungsansätze zu finden, vielmehr müssen die gewonnenen Daten dokumentiert, aufbereitet und einer Beurteilung unterzogen werden. Für die Auswertung der Informationsdaten gibt es unterschiedliche Vorgehensweisen, die sich konkret nach der erhofften Aussage richten. Die wohl bekannteste Form der Zahlensvisualisierung ist bspw. die grafische Darstellung als Diagramm in Form von z.B. Balkendiagrammen.



Sichten vorhandener Informationen
Beschaffung notwendiger Informationen

Abb. 81: Sichtung und
Informationsbeschaffung.
(eigene Darstellung)

Geht es darum, den Handlungsbedarf für eine Fallstudie aufzuzeigen, müssen vorerst die zu untersuchende Siedlung verstanden und die bestehenden Probleme erkannt werden. Dazu gehört im ersten Schritt, sich vor Ort ein Bild der Situation zu machen. Einen Einstieg, um sich der Fallstudie anzunähern, bietet die Ortsbegehung. Weitere Methoden helfen dabei, Informationen aufzunehmen und diese zu dokumentieren.

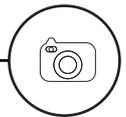
Vor Ort gehen



Die Ortsbegehung ist keine Methode im eigentlichen Sinne. Trotzdem wird sie an dieser Stelle aufgelistet und beschrieben, da ihr eine wichtige Funktion zukommt. Nur vor Ort kann sich der Planer ein eigenständiges Bild von den vorhandenen Gegebenheiten machen. Durch Methoden, die zusätzlich während einer Begehung angewandt werden, können nicht nur wichtige Informationen gesammelt werden, sondern der Planer bekommt ein Gefühl für den Ort. Er kann die Situation fassen und sich mit dem Ort identifizieren, was eine Planung, die für die Menschen vor Ort passiert, deutlich vereinfacht.

Unterstützt wird die Ortsbegehung mit der Methode der Fotodokumentation.

Fotografisch dokumentieren



Fragestellung:

Wie sieht der Gebäudebestand aus? Was passiert in der Umgebung?

Eine Möglichkeit, den Gebäudebestand einzufangen und für einen späteren Zeitpunkt abrufbar zu dokumentieren, bietet die Methode der Fotodokumentation. Eine Fotodokumentation ist eine in der Sozialforschung beschriebene qualitative Methode. Sie erlaubt es, die bei einer Ortsbesichtigung gewonnenen Eindrücke für einen späteren Zeitpunkt festzuhalten und kann andere Methoden, welche sich z.B. mit der Datenerhebung beschäftigen, ergänzen. Sie dient als Erinnerungsstütze und kann anderen Personen, die nicht unbedingt vor Ort waren, Informationen zugänglich machen. Flick beschreibt die Kamera als „Instrument der Datensammlung“ folgendermaßen: „Sie ermöglichen detaillierte Aufzeichnungen von Fakten wie auch eine umfassendere und ganzheitliche Darstellung von Lebensstilen und -bedingungen. Sie ermöglichen Artefakte zu transportieren und sie als Bilder zu präsentieren und damit Raum und Zeitgrenzen zu überschreiten. Sie können Fakten und Prozesse einfangen, die zu schnell oder zu komplex für das menschliche Auge sind. Kameras ermöglichen auch non-reaktive Aufzeichnungen von Beobachtungen und sind schließlich weniger selektiv als Beobachtungen“ (Flick 2012, S.305f). Wichtig bei der Durchführung einer Fotodokumentation ist, dass der Fotograf die für bestimmte Fragestellungen richtigen Fotos macht. Was einfach klingt, kann schwierig sein, da vor allem bei handlungsbezogenen Aufnahmen der richtige Moment, in dem genau das passiert, was erforscht werden soll, ermittelt werden muss.

Bezug zur (Solar-) Energie



Im Fall einer Neuplanung wird in einer Fotodokumentation das zu beplanende Grundstück und die Umgebung inklusive der Nachbarbebauung festgehalten. Handelt es sich um eine Bestandsfallstudie, so beläuft sich die Erstellung einer Fotodokumentation in erster Linie vor allem auf das Einfangen der Gebäudestruktur, die es ermöglicht, im späteren Verlauf der Planung anhand der Fotos z.B. detaillierte 3D-Modelle zu bauen, die wiederum u.a. für Einstrahlungssimulationen genutzt werden können (vgl. Kap. 7.2.). Je nach der Detaillierungsstufe der Fotos, sprich Weitwinkel oder Detailaufnahme, lassen sich Aussagen zur Materialität, möglichen Gebäudestandards (Fensterflächenanteil) oder aus städtebaulicher Sicht zu Freiflächen, der

infrastrukturellen Anbindung, Sichtachsen und weiteren besonderen Gegebenheiten machen. Die **Abb. 82** zeigt beispielhaft die Vorgehensweise bei der Durchführung einer Fotodokumentation.

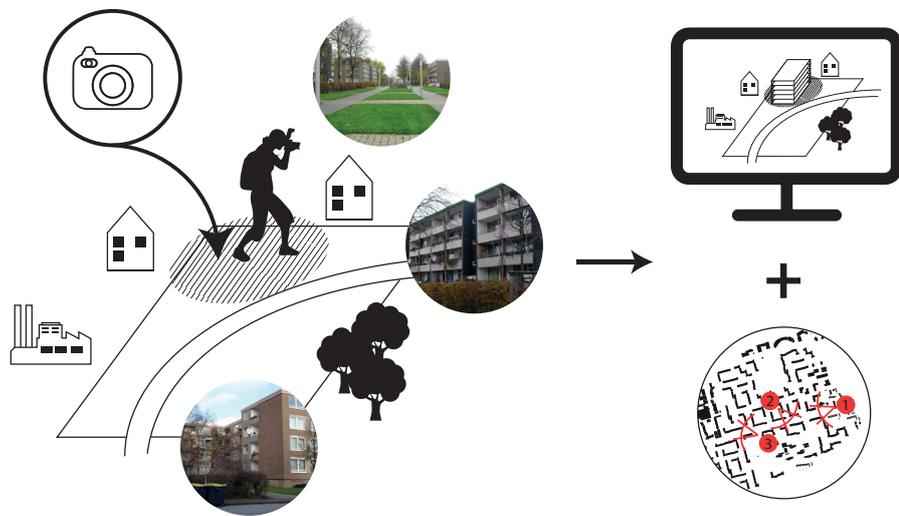


Abb. 82: Durchführung einer Fotodokumentation. (eigene Darstellung)

Um die Fotos im späteren Verlauf einordnen zu können, ist eine Karte erforderlich, die den Zeitpunkt der Fotografie, den Standort und die Blickrichtung des Fotografen zeigt. Nur so ist ein Zuordnen der Fotos im Nachhinein möglich.

Eine weitere Methode, um einen Eindruck von der vorhandenen Situation zu bekommen, ist das Beobachten. Die Methode des teilnehmenden und nicht teilnehmenden Beobachtens zählt zu den wichtigsten Methoden der Stadtplanung und Sozialforschung.



Situation beobachten

Fragestellung:
Welche Auffälligkeiten lassen sich feststellen?

Die Methode des Beobachtens dient dazu, Abläufe zu erkennen, zu verstehen und festzuhalten. Dabei ist entscheidend, ob es sich um eine teilnehmende Beobachtung handelt, d.h. der Beobachter wird wahrgenommen, weil er ein Teil einer Gruppe ist, die er aber nicht beeinflusst, oder ob es sich um eine nicht teilnehmende Beobachtung handelt. Beim letztgenannten muss der Beobachter verhindern, dass er erkannt wird. Durch das in den Vordergrundtreten des Beobachters könnten Abläufe gestört oder von den Probanden bewusst verändert werden und somit wäre das Ergebnis verfälscht. „Die Fähigkeit zur Beobachtung ist neben den im Interview genutzten Fähigkeiten, zu sprechen und zuzuhören, eine weitere Alltagskompetenz, die in qualitativer Forschung methodisch systematisiert und verwendet wird. Dabei werden nicht nur visuelle Wahrnehmungen, sondern auch solche, die auf Hören, Fühlen und Riechen beruhen, einbezogen“ (**Flick 2012, S.282**). In welcher Form die Beobachtung festgehalten wird, wird dem Beobachter je nach Favorisierung überlassen. Die Spanne der Möglichkeiten reicht von einfachen Notizen bis hin zu multimedialen Aufnahmen.

Bevor eine Beobachtung überhaupt stattfinden kann, müssen einige Vorbereitungen getroffen werden. Wichtig ist, schon im Vorfeld festzulegen, wo und wann der Beobachter Abläufe, Prozesse oder Personen beobachten will und was überhaupt alles dokumentiert werden soll. Des Weiteren unterscheidet Flick drei Beobachtungsformen und zwar die beschreibende Beobachtung, die alles ungefiltert festhält, die fokussierte Beobachtung, die sich auf die gestellte Fragestellung konzentriert und letztendlich die selektive Beobachtung, die, wie ihr Name schon sagt, zentrale Aspekte auswählt und diese festhält (**vgl. Flick 2012, S.283f**). Welche Beobachtungsform gewählt wird, hängt von der jeweiligen Fragestellung und dem Umfeld ab, in dem die Beobachtung stattfinden soll. Folglich wird situationsabhängig gehandelt und entschieden.

Praxisbeispiel



In der städtebaulichen Planung gibt es unzählige Anwendungsmöglichkeiten. Diese Methode hilft den untersuchten Ort und die dort ansässigen Personen und ihre Abläufe, die sich z.B. in Gewohnheitshandlungen widerspiegeln können, zu verstehen. Z.B. wird in einer Fallstudie untersucht, inwiefern die Freiflächen des Quartiers tatsächlich von den Bewohnern genutzt werden. Zu Beginn der Beobachtung werden dazu Kriterien aufgestellt, die als Ausgangssituation für die Beobachtung dienen sollen. Zu den Kriterien gehören die Nutzung und Frequentierung der Freiflächen, was beispielhafte Kriterien für urbanes Leben sein können.

Da die Methode der Beobachtung aus der Sozialforschung stammt und sich vornehmlich mit dem Beobachten von Einzelpersonen oder Personengruppen beschäftigt, ist sie für energetische Fragestellungen in der bisher beschriebenen Form weniger relevant. Neben der rein soziologischen Bedeutung dieser Methode soll an dieser Stelle diese Methode ausgeweitet werden, so dass ihre Bedeutung in Richtung „feststellen“ oder „festhalten“ des Gesehenen erweitert wird. Dazu sollen nicht nur Verhaltensweisen von Personen zählen, sondern auch jegliche Fakten, die für die energetische Planung relevant sind und bei einer Vor-Ort-Begehung „beobachtet“ und dokumentiert werden können. Vor Ort können z.B. der Gebäudezustand oder bestimmtes Nutzerverhalten beobachtet und dokumentiert werden. Diese Erkenntnisse können für die Durchführung von Simulationen zur Gebäudeperformance durchaus behilflich sein.

Sowohl die Ortsbegehung in Kombination mit der Fotodokumentation als auch die Methode des Beobachtens können von unterschiedlichen Akteuren durchgeführt werden, da kein grundlegendes Wissen zwingend erforderlich ist. Sinnvollerweise sollten die Planer als auch der Investor oder Eigentümer vor Ort sein, weil sie im weiteren Verlauf maßgeblich an Entscheidungen mitwirken und deshalb einen eigenen Eindruck von der Situation vor Ort bekommen sollten.

10.3.2. Sammeln vorhandener Informationen

Das Sammeln vorhandener Informationen, vor allem von Planungsunterlagen, bietet die Grundlage für die weitere vertiefende Analyse und spätere Planungsdurchführung. Nur wenn alle Informationen vorhanden sind, können sie vom Planer ausgewertet werden und sind für die weitere Analyse und Planung dienlich. Zwingend erforderlich ist die Anfrage folgender Zusammenstellung:

- Flächennutzungsplan
- Bebauungsplan
- Deutsche Grundkarte
- Leitbilder
- Stadtentwicklungspläne
- Luftbilder
- Statistiken
- Studien
- Liegenschaftskataster

Nicht alle diese Informationen sind für jedes Plangebiet verfügbar. Des Weiteren kann sich je nach Standort der Detaillierungsgrad der Unterlagen unterscheiden. Bei der Sammlung dieser Informationen kann vor allem die kommunale Verwaltung behilflich sein, da sie an der Generierung beteiligt ist und alles archiviert. Einige der erforderlichen Unterlagen können unter Umständen auch bereits dem Eigentümer oder Investor vorliegen.



||| *Bezug zur (Solar-) Energie*

Für die Planung von Solarenergie im städtebaulichen Kontext, aber auch bereits auf Gebäudeebene, ist vor allen Dingen der Bebauungsplan besonders wichtig. Eine detaillierte Evaluierung, welche solarrelevanten Vorgaben im Bebauungsplan festgehalten werden können, befindet sich in **Kap. 5.2.1**.

10.3.3. Neugenerierung von Informationen

Die Neugenerierung von Informationen versucht, die Lücke zwischen den vorhandenen und noch benötigten Informationen zu schließen. Für den Planungsprozess können Informationen sinnvoll sein, die hauptsächlich nur durch vor Ort lebende Bewohner oder andere kundige Akteure generiert werden können. Bestimmte Methoden helfen dabei, diese Informationen zu erzeugen.



Freies Interview mit Akteuren führen

||| *Fragestellung:
Welche Missstände lassen sich aus städtebaulicher und energetischer Sicht aus dem Blickwinkel eines Bewohners oder Ortskundigen erkennen?*

Interviews gehören zu den am häufigsten angewandten Methoden in der qualitativen Sozialforschung. Es gibt unterschiedliche Arten von Interviews. An dieser Stelle soll auf das freie oder nicht standardisierte Interview, wie es

auch genannt wird, eingegangen werden. Nicht standardisiert heißt, dass der Interviewer keinen im Vorfeld aufgesetzten Fragenkatalog hat, den er in einer definierten Reihenfolge abarbeitet. Lediglich das Thema des Interviews wird in der Hoffnung bekannt gegeben, dass der Interviewte daraufhin seine Erfahrungen, Eindrücke etc. selbstständig schildert. Es findet eine lockere Gesprächsatmosphäre statt, die es dem Interviewten erlaubt, auf einer emotionalen Ebene zu berichten. Der Interviewer hat die Möglichkeit, Zwischenfragen zu stellen und weiter nachzuhaken. Er ist für neue, noch unbekannte Sachverhalte offen. Neben den aufgezählten Vorteilen liegt ein Nachteil darin, dass die Ergebnisse der durchgeführten Interviews in ihrer Qualität nicht absehbar und somit nicht mit anderen vergleichbar sind (**vgl. Wiegand 2005, S.405**).

Praxisbeispiel



Zu Beginn des Planungsprozesses wird diese Form des Interviews gewählt, weil unter Umständen noch keine konkreten Fragestellungen vom Planer, der in diesem Fall auch der Interviewer ist, gestellt werden können. Es geht darum, sich einen ersten Eindruck zu verschaffen und durch die unterschiedlich durchgeführten Interviews einen Einblick in Missstände oder Handlungsbedarfe zu erhalten, die für Außenstehende nicht auf den ersten Blick erkennbar sind. Eine allgemeine einleitende Frage könnte folgendermaßen lauten:

„Was finden Sie an diesem Quartier gut und wo sehen Sie Handlungspotenzial?“

Angewandt an einer beispielhaften Fallstudie machte ein Bewohner einer Bestandssiedlung neben allgemeinen städtebaulichen Missständen wie den fehlenden Aufenthaltsflächen auf die, seiner Meinung nach, in die Jahre gekommene Fassade und die damit verbundene Tristesse aufmerksam. Auf eine weitere Nachfrage, was der Proband gerne verändern würde, kam als Antwort folgendes:

„Sanieren... Die Heizkosten schießen von Jahr zu Jahr in die Höhe. Neue Fenster müssten auch mal eingesetzt werden, weil es im Winter unheimlich zieht. Und dann können die ja gleich alles schöner machen, wenn die schon mal dabei sind“ (Aussage eines interviewten 65-jährigen Bewohners).

Wie man an den Aussagen des Bewohners sehen kann, helfen freie Interviews dabei, auf von Beginn an nicht zwingend absehbare Sachverhalte aufmerksam gemacht zu werden. Sie unterstützen den Planer dabei, ein Gespräch ergebnisoffen zu führen.

Eine weitere Methode, die es erlaubt, Beobachtungen aus Sicht eines Bewohners oder Ortskundigen zu dokumentieren, ist die kognitive Kartierung, die auch als Mental-Map bezeichnet wird. Sie wird nachfolgend erläutert.



Fragestellung:

Lassen sich Missstände und Probleme in einem Quartier aus Sicht eines Bewohners aufzeigen und verorten?

Die kognitive Kartierung erlaubt es, mit einer selbst erstellten mehrdimensionalen Karte, subjektiv wahrgenommenen Raum vereinfacht wiederzugeben und zwar so, wie ihn die erstellende Person meint, erlebt zu haben. Dabei treten für die Person wichtige Aspekte in den Vordergrund der Darstellung, eher unwichtige Details werden komplett vernachlässigt. Die Realität wird somit verzerrt dargestellt. Haas und Neumair fassen mit ihrer Definition die kognitive Kartierung folgendermaßen zusammen: „Eine solche Karte ist ein Querschnitt durch den Raum, der die wahrgenommene Umwelt eines Menschen zu einem bestimmten Zeitpunkt in sein Inneres projiziert. Sie spiegelt die Welt so wider, wie ein Mensch glaubt, dass sie ist bzw. wie er sie empfindet. Es handelt sich dabei meist nicht um eine korrekte Repräsentation der räumlichen Umwelt, vielmehr können Abweichungen und Verzerrungen gegenüber der Realität auftreten“ (**Haas/Neumair**). Meist werden die hier beschriebenen Karten aus dem Gedächtnis heraus erstellt und von einer Befragung begleitet. Dementsprechend lässt es sich nicht vermeiden, dass gut bekannte Räume präziser wiedergegeben werden, als nur flüchtig bekannte Orte. Die Vorteile dieser Methode liegen eindeutig in der Einfachheit ihrer Umsetzung. Sie bringt den Vorteil einer Verortung im Raum, was nicht viele Methoden bieten. Zu Schwierigkeiten kann es bei der Bewertung von erstellten Karten kommen, wenn diese unlesbar sind, da das Erstellen von Kartenmaterial den Probanden bestimmte Fähigkeiten wie räumliches Denken oder Orientierung abverlangt.

Kevin Lynch beschäftigte sich bereits 1960 in seiner Funktion als Architekt und Stadtplaner ebenfalls mit kognitiven Karten als eine geeignete Untersuchungsmethode für den urbanen Raum. In seinem Werk „Das Bild der Stadt“ beschreibt er seine Forschungsergebnisse zum Wahrnehmungsverhalten der Bewohner einiger Städte. Ziel dieser Untersuchung ist es, die Stadt visuell erfassbar und somit lesbar zu machen, was beim Fällen von Planungsentscheidungen (z.B. Orientierung in der Stadt) behilflich sein kann. Sein aus theoretischen Vorüberlegungen heraus entstandener Versuch, die Stadt nach ihren Gestaltelementen wie „Wege, Grenzlinien, Bereiche, Brennpunkte und Merk- oder Wahrzeichen“ (**vgl. Lynch 2010, S.60ff**) zu gliedern und zu ordnen, hilft bei der Erstellung der kognitiven Karten. Neben der Durchführung von Interviews und der Auswertung von Luftbildern lässt Lynch in seiner Forschung von Probanden Karten anfertigen, die markante Orte kennzeichnen und charakterisieren und bestimmte Wegestrecken markieren sollen. Parallel dazu werden von instruierten Beobachtern ebenfalls Karten derselben Orte angefertigt, die sich aber bei ihren Darstellungen bereits auf die oben beschriebenen fünf Gestaltelemente begrenzen und zum Vergleich mit den Probandenergebnissen gegenübergestellt werden. Zum Schluss seiner Untersuchung werden die jeweiligen Karten miteinander verschmolzen, so dass im Sinne von Lynch ein „Image“ eines Ortes entstehen kann, das die Gestaltelemente nach ihrer Häufigkeit quantifiziert (**vgl. Wagner 2006; Ziervogel 2011, S.187-206**).



In einem Pilotprojekt der Stadt Leipzig wurde die kognitive Kartierung im Quartier Neulindenau mit einer begleitenden Befragung im Jahr 2006 als ein neues Element in der Bürgerbeteiligung eingesetzt. Die Quartiersbewohner wurden aufgerufen mithilfe von einer zur Verfügung gestellten Referenzkarte in 15 Minuten „(...) diejenigen Orte und Elemente zu skizzieren, die sie kennen, und anschließend diejenigen zu kennzeichnen, die sie positiv bzw. negativ bewerten. Ganz zum Schluss sollten sie einen Ort mit der höchsten Handlungspriorität markieren. (...) Das heißt also, dass es in dieser Aufgabe nicht nur darum geht, eine Karte vom Quartier möglichst exakt anzufertigen. Die Gestalt dieser Kartenskizzen hängt daher nicht nur von der Gestalt der realen Welt ab, sondern es drückt sich in dieser auch die subjektive Bewertung der Raumelemente aus, also ob ein Raumelement überhaupt wahrgenommen wird, welche Bedeutung dieses für den Probanden hat und ob es als positiv oder negativ erlebt wird. Auch komplexere Verhaltens- oder Wahrnehmungsvariablen -wie die Vertrautheit der Bewohner mit dem Quartier, soziale Interaktionen, Verhalten- lassen sich den Raumelementen der Mental Maps zuordnen“ (Ziervogel 2011, S.196).

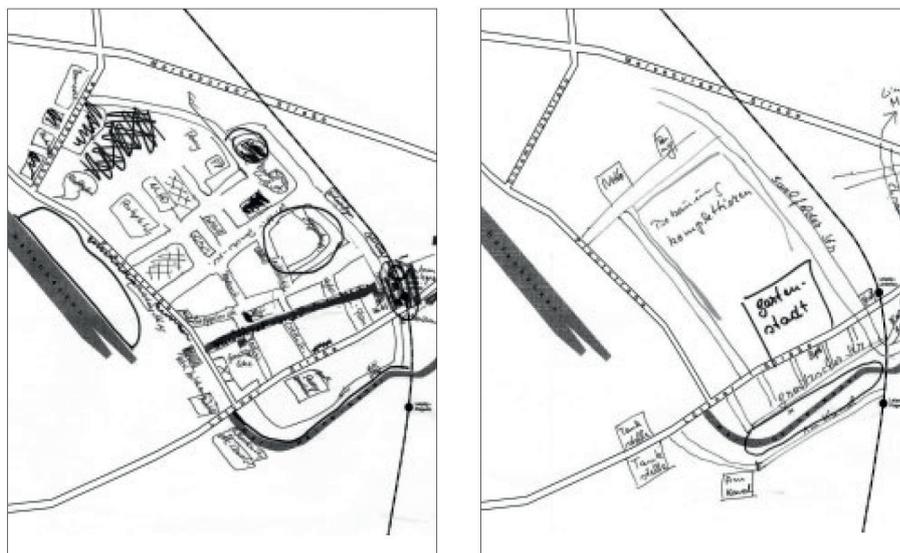


Abb. 83: Typische Kartenskizzen der Bewohner im Quartier Neulindenau. Quelle: Ziervogel 2011

Ähnlich wie auch bei Lynch gibt es eine Referenzgruppe, die ebenfalls eine kognitive Karte aus planerischer Sicht erstellt hat. Es wird untersucht, ob oder inwieweit sich aus Planer- und Bürgersicht ähnliche Schlüsse für die weitere Planung ziehen lassen. In der Auswertung wird festgestellt, dass die Bewohner sich mit ihrer Darstellung eher auf wohennahe Situationen beziehen, die von den Planern häufig vernachlässigt werden, da die Planer eher das generelle Bild des Quartiers im Auge haben und die Bürger vermehrt vor ihrer eigenen Haustür schauen. Im Vergleich der Ergebnisse mit der parallel durchgeführten Befragung lässt sich jedoch Erstaunliches feststellen. Auf Missstände im Quartier angesprochene Probanden antworten meist mit recht typischen Aussagen wie „Parkplatzmangel“ oder „Sauberkeit“. Werden die Probanden gebeten das Quartier mental zu durchqueren und die Missstände in einer Karte zu dokumentieren, ergeben sich viel detailliertere Erkenntnisse. „Es entsteht der Eindruck, dass es ihnen mit Hilfe der Mental- Map- Methode eher gelingt, die alltäglichen Problembereiche genau zu verorten und diese auch konkreter zu benennen“ (ebd., S.197). Dieses Pilotprojekt zeigt vielversprechende Möglichkeiten einer neuen Form der Partizipation im Austausch zwischen Quartiersbewohnern und Planern.

Eine gezielte Frage zu der energetischen Versorgung im Quartier ergibt bei Projekten, die bereits große Solaranlagen, Blockheizkraftwerke oder andere Besonderheiten vorweisen können, durchaus Sinn, da es in diesem Zusammenhang positive als auch negative Einschätzungen durch die Bewohner geben kann. Diese können z.B. im Zusammenhang mit einer visuellen Störung oder Blendung durch Photovoltaikmodule, Lärm durch Anlieferungsverkehr von erneuerbaren Energien wie von Biomasse stehen.

Kognitive Karten bieten schlussfolgernd dem Planer einen raschen Eindruck aufgrund der Erfahrungswerte der Bewohner, die täglich mit den Missständen oder Problemen in einem Quartier umgehen müssen. Diese Methoden erlauben den Bewohnern, sich über die verbale Ebene hinaus zu artikulieren und Probleme konkret zu verorten.



10.3.4. Resultat A aus Phase I- Situationserfassung und Bewertung

Die nachfolgende **Tabelle 6** zeigt alle für die erste Planungsphase relevanten Datengrundlagen, erläutert in aller Kürze den Zweck der Datengrundlage und gibt mögliche Bezugsquellen an. Zu unterscheiden sind die Bezugsquellen, die vor Ort von den Planern selbst generiert werden müssen und die bereits vorhandenen Dokumente, welche bei den zuständigen Ämtern oder sogar über das Internet bezogen werden können.

Tabelle 6: Resultat A-
Zusammenstellen von
Planungsinformationen.
(eigene Darstellung)

Datengrundlage	Kurzbeschreibung	Bezugsquelle
Ortsbegehung	dient dazu, den Ort zu verstehen und erste Eindrücke zu erhalten	vor Ort
Beobachten	dient dazu, den Ort zu verstehen und erste Eindrücke zu erhalten	vor Ort
freies Interview, Umfragen	generiert zusätzliche subjektive Informationen durch das Gespräch mit Ortskundigen	vor Ort
kognitive Kartierung	generiert zusätzliche subjektive Informationen durch Ortskundige, Informationen sind verortet	vor Ort
Flächennutzungsplan	zeigt großmaßstäbliche Planungen einer Gemeinde	Stadtplanungsamt
Bebauungsplan	zeigt Bestand und Planung des Gebäudebestandes mit detaillierten Informationen zur GRZ, GFZ, Dachform und Dachneigung, Geschoßanzahl etc.	Stadtplanungsamt
Deutsche Grundkarte	dient als Kartengrundlage für weitere Planung, z.B. in Form eines Energienutzungsplans oder als Kartierungsgrundlage	Stadtplanungsamt, Landesamt für Vermessung und Geoinformation, www.tim-online.nrw.de
Leitbilder	zeigen ein zukünftiges Konzept für die Gemeinde in Text und Grafik	Stadtplanungsamt
Stadtentwicklungsplan	zeigt potenzielle Entwicklungen eines Stadtgebietes unter Berücksichtigung bestimmter Zielvorgaben	Stadtplanungsamt
Luftbilder	dienen als Ergänzung zur Deutschen Grundkarte (DGK)	Landesamt für Vermessung und Geoinformation, Google Earth
Statistiken	bieten zahlreiche Datenerhebungen	Statistisches (Bundes-) Landesamt, statistische Datenbanken der Städte
Studien	stellen bereits entwickelte Analysen und Konzepte für bestimmte Fragestellungen dar und dienen als Anhaltspunkt für weitere Entwicklungen	Stadtplanungsamt, Forschungsinstitute
Liegenschaftskataster	beschreibt neben den Flurstücken die Eigentumsverhältnisse	Amt für Geoinformation und Liegenschaftskataster

Einige Datengrundlagen dienen dem reinen Verständnis des zu planenden Ortes, andere Informationen bieten bereits erste Grundlagen für die solare Planung wie z.B. der Bebauungsplan oder die Luftbilder.

10.4. Phase II: Planungserforderlichkeitsprüfung

In dieser Phase geht es darum, die gewonnenen und teils aufgearbeiteten Informationen weiter zu kanalisieren und auszuwerten, mit dem Ziel vorhandene Probleme zu erkennen, abzugrenzen und zu formulieren. Die während der Informationsbeschaffungsphase noch allgemein und breit gefächert gesammelten Informationen werden hierbei auf ihre Vollständigkeit hin geprüft. Merken die Planer, dass während der Problemformulierung noch Informationen fehlen, müssen diese gezielt im weiteren Verlauf recherchiert werden.

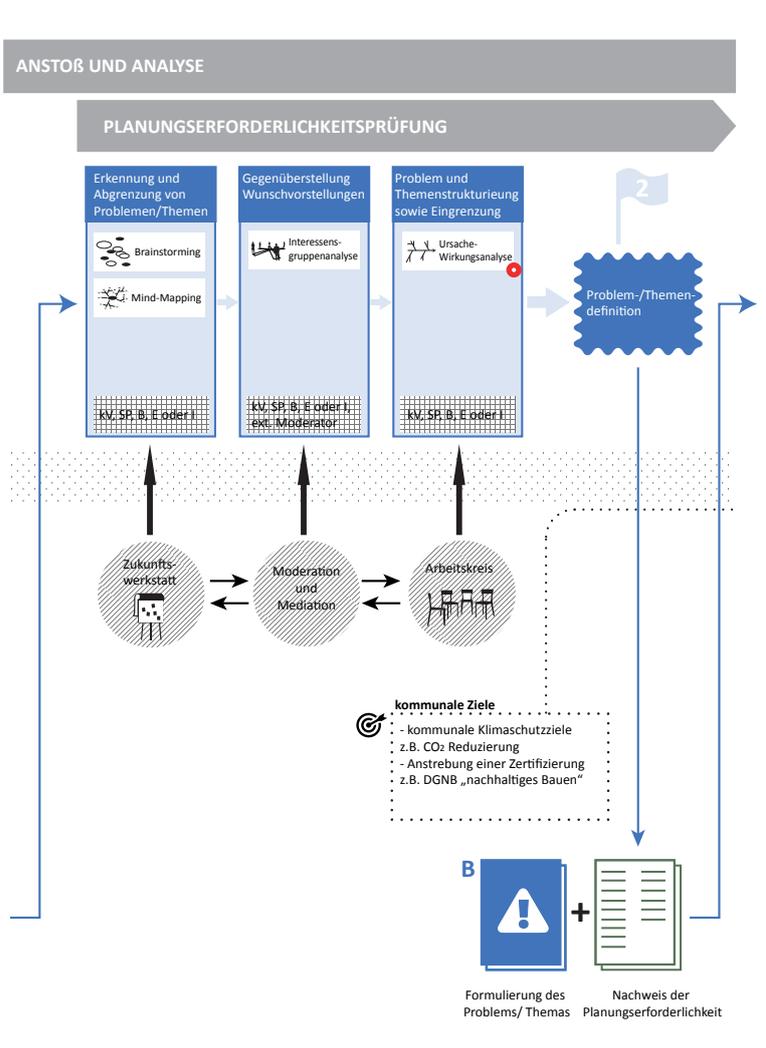


Abb. 84: Ausschnitt SysMo.Solar- Planungserforderlichkeitsprüfung. (eigene Darstellung)

Eine Gegenüberstellung aller Informationen, einhergehend mit Workshops, Arbeitskreisen etc., erlaubt es in dieser Phase, sich den Misständen oder Problemen anzunähern. Die präzise Formulierung und Benennung der Misstände wird für die weitere Vorgehensweise vorausgesetzt, da anhand der formulierten Probleme festgestellt wird, ob eine Handlung überhaupt erforderlich ist. Dazu ist es von großer Wichtigkeit, die vorhandenen Probleme oder Misstände zu strukturieren, einzugrenzen und nach ihrer Relevanz oder Präferenz zu sortieren. Eine strukturierte Vorgehensweise an dieser Stelle erleichtert die Zieldefinition in der nächsten Phase.

Abb. 85 zeigt die Informationsverarbeitung mit zwei eingesetzten Filtern. Alle Informationen, die durcheinander gesammelt wurden, werden methodisch gefiltert und kanalisiert. Der erste hier erwähnte Filter könnte sich auf energierelevante Themen beschränken, der zweite Filter könnte detaillierter auf das Thema der Solarenergie eingehen.

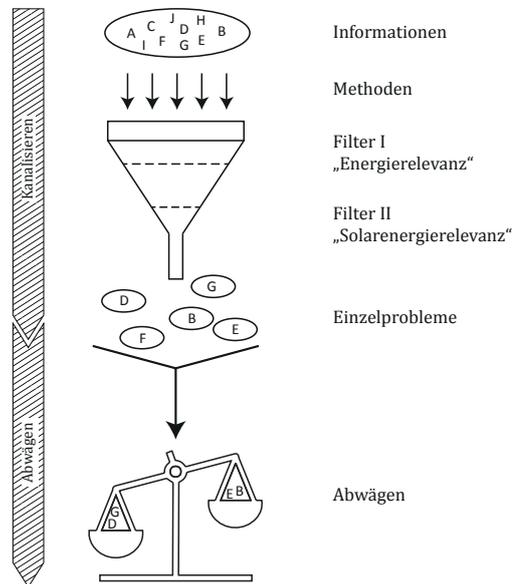
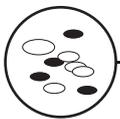


Abb. 85:
Informationsverarbeitung aus
Phase I- Kanalisierungsvorgang.
(eigene Darstellung)

Hauptaktivitäten

10.4.1. Erkennen und Abgrenzen von Problemen und Themen

Nach der Informationsbeschaffung und den ersten Eindrücken vor Ort können die Planer gemeinsam mit den Bürgern, der kommunalen Verwaltung sowie den Eigentümern, sich den Problemen annähern bzw. neue Themen für das Quartier definieren. Erste Versuche der Problemdefinition oder Themenfindung können mithilfe des Brainstormings oder des Mind-Mappings erfolgen. Beides sind eher frei, ohne Vorwissen der Beteiligten, anzuwendende Methoden. Unterstützt werden diese Methoden durch die klaren Strukturen einer Zukunftswerkstatt, die es erlaubt, nach einem vordefinierten Verfahren Probleme gezielt zu bestimmen und einzugrenzen.



Brainstorming- Gedanken sammeln

Fragestellung:
Welche Probleme oder Handlungsfelder konnten identifiziert werden?

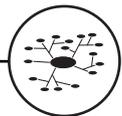
Beim Brainstorming handelt es sich um eine Methode, die es erlaubt, zu einem bestimmten Thema spontan Ideen oder Assoziationen gemeinsam in einer Gruppe zu sammeln. Dafür ist Vorwissen zu einer bestimmten Thematik nicht zwingend erforderlich. Vielmehr ist es wichtig, dass alle Beteiligten ihre Ideen frei äußern können und diese unbewertet aufgenommen werden. In einer relativ kurzen Zeitspanne soll möglichst ein weites Spektrum an unterschiedlichen Gedanken zusammengetragen werden. „Dieses Vorgehen basiert darauf, dass Emotionen frei werden und die Gruppenmitglieder mit eigenen Gedächtnisinhalten oder den Ideen der anderen assoziieren. Auf diese Weise entstehen oft Ideen-Ketten. Je besser es einer Gruppe gelingt,

Vernunft, Logik und Erfahrung aus einem solchen Prozess auszublenden, um so grösser ist die Chance, neue Ideen zu entdecken“ (**Wiegand 2005, S.439**). Die Dokumentation des Brainstormings wird meist von einer mitwirkenden Person vorgenommen, indem alle Aussagen für alle Beteiligten sichtbar, z.B. auf einem Flip-Chart, gesammelt werden. Zum Schluss der Gedankensammlung kann eine Strukturierung nach potentiellen Zusammenhängen erfolgen. Dazu werden zu den gebildeten Clustern (Umrandung der zugehörigen Punkte) Oberbegriffe gesucht, welche die gesammelten Punkte inhaltlich zusammenfassen.

Eine ähnliche Methode, die sehr nah an das Brainstorming herankommt, ist das Brainwriting. Der wichtigste Unterschied dabei ist, dass beim Brainwriting die Ideen nicht verbal in einer Gruppe ausgesprochen, sondern in Einzelarbeit aufgeschrieben werden. Der Vorteil dieser Vorgehensweise liegt darin, dass während der gleichen Zeitspanne sich die Einzelpersonen intensiver mit dem Thema beschäftigen und am Ende von mehreren Einzelpersonen unterschiedliche Ergebnisse vorliegen. Der wesentliche Nachteil ist, dass auf diese Weise, die von Wiegand beschriebenen „Ideen-Ketten“ (**vgl. Wiegand 2005**) unter Umständen nicht zustande kommen und somit die Ergebnisvielfalt eingeschränkt sein kann.

Eine andere Methode, um in strukturierter Weise Probleme oder Handlungsfelder eines Quartiers zu identifizieren, bietet das Mind-Mapping.

Mind-Mapping- Gedanken strukturiert sammeln

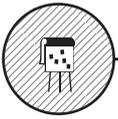


Fragestellung:

Lassen sich die Probleme oder Handlungsfelder strukturieren bzw. klassifizieren?

Ähnlich wie das Brainstorming ist auch das Mind-Mapping eine Methode, mit der Ideen entwickelt und grafisch dargestellt oder Strukturierungen vorgenommen werden können. Anders als beim Brainstorming geht es nicht darum, eine unbestimmte Vielzahl an Ideen zu produzieren, sondern die Suche konzentriert sich auf ein bestimmtes Themenfeld, das meist mittig dargestellt auf einem Plakat zu finden ist. Von diesem Begriff gehen strukturiert Unterthemen, in Astform z.B. als beschriftete Linien dargestellt, ab. Sie stehen in einer gewissen Hierarchie zueinander, die meist mit jeder Astgabelung abnimmt. Diese Methode hilft dabei, Denkprozesse zu strukturieren oder Themen bzw. Probleme in Einzelkategorien zu unterteilen, die wiederum ein schnelleres Problemverständnis versprechen. Werden jedoch mehrere Hierarchieebenen benötigt, wird die Darstellungsart meist unleserlich und die Nachvollziehbarkeit des Entstehungsprozesses ist nicht gewährleistet (**vgl. Putschky/Scholles 2008, S.564ff**).

Die beiden beschriebenen Kreativmethoden helfen dabei, Gedankengänge festzuhalten und zu klassifizieren. Sie können sich auf alle Fragen in der Stadtplanung und im Städtebau beziehen. Sie können Teil einer komplexeren stadtplanerischen Methode sein. Angewandt werden die beiden beschriebenen Methoden meist in Zukunftswerkstätten. Die Einbindung der Öffentlichkeit in diesen frühen Prozess erlaubt es, gezielt Probleme oder Handlungsfelder zu identifizieren.



Zukunftswerkstätten veranstalten

Fragestellung:

Lassen sich mit den Akteuren vor Ort Probleme und Handlungsfelder identifizieren und später Verbesserungsvorschläge entwickeln?

Zukunftswerkstätten dienen dazu, in Gruppen Probleme oder Missstände zu identifizieren und potenzielle Lösungsstrategien zu entwickeln. Begleitet und geleitet wird die Zukunftswerkstatt von einem Moderator, der den Beteiligten die Vorgehensweise erklärt und den Gesamtprozess beratend begleitet.

Im ersten Schritt wird die Arbeitsgruppe zusammengestellt. Dabei ist darauf zu achten, dass eine ausgewogene Zusammensetzung an Beteiligten gegeben ist. Dazu gehören Personen mit unterschiedlichen Erfahrungswerten, aus verschiedenen Milieus stammend, die in der Lage sind, die Gesamtspanne an möglichen Zielsetzungen abzudecken. Die Entscheidung, welche Akteure für eine Planung relevant sind, kann mithilfe der Interessensgruppenanalyse (wird nachfolgend in **Kap. 10.4.2.** erläutert) definiert werden.

Nachdem sich die Gruppe gefunden hat, werden Probleme und Missstände diskutiert. Eine Einigung auf die Definition wesentlicher Probleme oder Handlungsfelder ist der Überschaubarkeit halber unumgänglich. Im nächsten Schritt können die Probleme in positiven Formulierungen festgehalten werden. Der Vorteil durch eine positive Formulierung liegt darin, dass dadurch bereits mögliche Zielsetzungen dokumentiert werden können. Weitere Lösungsideen und Verbesserungsvorschläge können unter Zuhilfenahme anderer Kreativmethoden erarbeitet werden. Wichtig dabei ist, dass keine Idee, mag sie noch so utopisch sein, sofort verworfen wird. Eine bewertende Betrachtung der Ideen erfolgt im nächsten Schritt. In kleinen Gruppen können die Ideen weitergedacht oder überarbeitet werden und auf die Realisierungstauglichkeit hin überprüft werden. Brachte die Zukunftswerkstatt nicht den gewünschten Erfolg oder konnte aufgrund der hohen Komplexität des Problems nur ein Teil beleuchtet werden, so können weitere Veranstaltungen mit wechselnden Beteiligten folgen (**vgl. Boos 2007, S.179-184**). Ähnliche Fragestellungen lassen sich mit Arbeitskreisen beantworten. Die Vorgehensweise dabei ähnelt der der Zukunftswerkstätten.

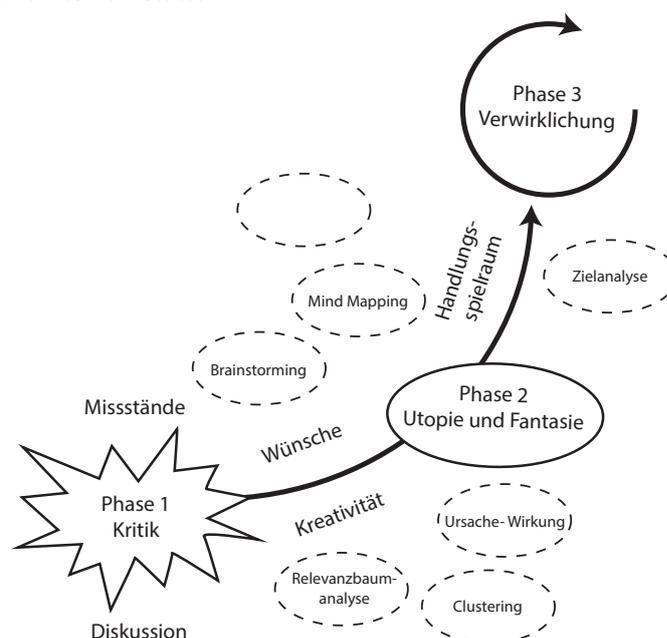


Abb. 86: Ablauf und Phasen einer Zukunftswerkstatt. (eigene Darstellung nach Team Zukunftswerkstatt Köln)



Auch zahlreiche Beispiele aus der Praxis zeigen deutlich, wie wichtig die aktive Beteiligung von Akteuren ist. Oft kann der Planungsprozess nur mit vielschichtigen Workshops mit den unterschiedlichsten Akteurskonstellationen gelingen. Die vom interdisziplinären Planungsbüro „T2 spatialwork London“ realisierten städtebaulichen Projekte in Brüssel-Berchem und London-Ilford zeigen, wie in einem Planungsprozess unter Anwendung vielseitiger Medien mit den beteiligten Akteuren zusammengearbeitet werden kann. Das Ziel dabei ist, mögliche Barrieren zu beseitigen und ein gemeinsames Projekt entstehen zu lassen. So gelang es den Planern in London-Ilford, den Partizipationsprozess anhand neuer Medien in Form eines interaktiven Tisches zu unterstützen. In einer Art Workshop konnten interessierte Akteure durch ihr Mitwirken, Planung direkt beeinflussen und die Auswirkungen davon sofort auf dem interaktiven Tisch abbilden und so anderen zugänglich machen, vgl. **Abb. 87**.



Abb. 87: Interaktiver Tisch.
(Quelle: Lorenz, Staub 2011)

Ein anderes Prinzip wurde von den Planungsbüros „T2 spatialwork London“ und „B612 Associates Brüssel“ bei der Platzgestaltung des Dr.-Schweitzer-Platzes in Brüssel-Berchem angewandt. Sie schufen ein neues Konzept, um während des gesamten Planungs- und Bauprozesses allen Akteuren Raum für Diskussion anbieten zu können. „Diese Vorgehensweise wurde durch den schon im Planungsprozess realisierten Partizipationspavillon unterstützt, da in diesem, direkt vor Ort, die unterschiedlichen Beteiligungsmethoden Anwendung finden konnten. (...) Dieser Partizipationspavillon ist so entwickelt und gestaltet worden, dass er durch verschiedenste mediale Elemente zu jeder Tageszeit Anregungen der Öffentlichkeit aufnehmen kann und darüber hinaus durch seine Bauweise stets die Gesamtstruktur der geplanten Platzgestaltung und Verhältnismäßigkeit aufzeigt“, beschreibt Siems im Gespräch die Idee dahinter (**Siems 2016**).



Abb. 88: Dr.-Schweitzer-Platz in Brüssel-Berchem.
Quelle: B612 Associates Brüssel

Abb. 89: Partizipationspavillon.
Quelle: Kommune Brüssel- Berchem

Ein anderes Fallbeispiel, bei dem während des Planungsprozesses sehr auf die Einbeziehung der Bürger geachtet wurde, ist die Neuentwicklung des Stadtteils Freiburg Rieselfeld. Nachfolgend wird auf die dort durchgeführten Bürgerbeteiligungsprozesse näher eingegangen.



Praxisbeispiel: Bürgerbeteiligungsprozesse Freiburg Rieselfeld

Die Zeitspanne für die Entwicklung eines Stadtquartiers ist recht lang, weil von der ersten Idee bis zu der baulichen Fertigstellung viele Phasen durchlaufen werden müssen. In den jeweiligen Phasen findet regelmäßig Bürgerbeteiligung statt, so auch während der Initiierung und Planung des Stadtteils Freiburg Rieselfeld.



Abb. 90: Bürgerbeteiligungsprozesse in Freiburg Rieselfeld. (eigene Darstellung nach Angaben von K. Siegl)

Die Spanne der Bürgerbeteiligung reicht von reinen Informationsveranstaltungen, die meistens von der Stadt Freiburg organisiert wurden, bis hin zu Arbeitsgruppen, die aktiv an Inhalten arbeiteten und diese tatsächlich im Anschluss in die Planung integrierten. Betrachtet man die Entwicklung der Bürgerbeteiligung in Rieselfeld, wird deutlich, dass die Organisation der Bürgerbeteiligung nach Beginn der ersten Bauphase zunehmend durch die Bürger selbst übernommen wurde. Dies zeigt sich deutlich in der Gründung von

Bürgergemeinschaften und Vereinen, die den weiteren Prozess der Planung und Realisierung mit zahlreichen Veranstaltungen weiter begleitet haben.

Durch die Beteiligung unterschiedlicher Akteure lassen sich in solchen Veranstaltungen, unter Zuhilfenahme weiterer Methoden und Medien, nicht nur generelle, städtebauliche Themen diskutieren. Auch spezifische Themen wie die Durchführung potenzieller Sanierungsmaßnahmen oder der Einsatz erneuerbarer Energien können dort thematisiert werden. Fallstudien zeigen, dass die Beteiligung und Einbindung der Bürger dazu führt, dass die Akzeptanz für die Realisierung von Maßnahmen ansteigt (vgl. 10.7.3. Fallstudie „Energiewirtschaft Morbach“).

10.4.2. Gegenüberstellung der Wunschvorstellungen

Hauptaktivitäten

Bevor die Missstände und weiterer Handlungsbedarf eingegrenzt und definiert werden können, müssen die jeweiligen Interessen der einzelnen Akteure abgefragt und dokumentiert werden. Dies geschieht in der Interessengruppenanalyse. Da es von vornherein zu Interessenskonflikten zwischen den beteiligten Akteuren kommen kann, kann es hilfreich sein, einen neutralen Moderator bzw. Mediator einzusetzen.

Interessengruppen analysieren



Fragestellung:
Welche Akteure sind im Quartier vorhanden und welche Interessen verfolgen sie?

Planung funktioniert nicht ohne Akteure. Neben den Planern, die den Planungsprozess begleiten und gestalten, sind weitere Personen beteiligt, die Einfluss auf die Planung nehmen wollen und müssen. Sie tragen zum Gelingen und zur Akzeptanz der Planung bei.

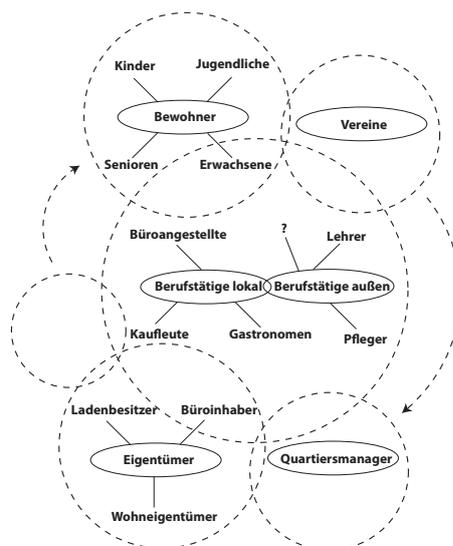


Abb. 91: Zusammenstellung der relevanten Akteure für eine beispielhafte Bestandsiedlung. (eigene Darstellung)

Zu Beginn jedes Prozesses ist es demnach unumgänglich, die Akteure ausfindig zu machen, die Interesse am Planungsverlauf haben und einen Beitrag dazu liefern können. Je nachdem, welche Ausgangslage bzw. welche Fragestellung zur Diskussion steht, werden unterschiedliche Akteure angesprochen. Um den

Planungsprozess weiter voran zu bringen, ist es entscheidend, die beteiligten Akteure zu identifizieren. In einer Bestandsfallstudie sind als erstes die Bewohner zu benennen, die ein Eigeninteresse an einer Neugestaltung des Quartiers haben. Der Eigentümer der Anlage ist ebenfalls ein entscheidender Ansprechpartner, da durch eine Aufwertung das „Image“ des Quartiers verbessert werden kann, was wiederum zu neuen Mieterstrukturen führt. Des Weiteren sind natürlich (Fach-) Planer, die Kommune und je nach Themenschwerpunkt weitere Akteure einzubeziehen. Bei einer Neuplanung spielt der Investor eine entscheidende Rolle. Zusammen mit der kommunalen Stadtverwaltung kann er Konzepte für ein Neubauquartier anstoßen. Die Generierung und Entwicklung der Konzepte liegt auch hier bei den (Fach-) Planern (vgl. Kapitel 6).



Bezug zur (Solar-) Energie

Sind die Akteure identifiziert, können die Wunschvorstellungen für den Planungsprozess geklärt und aufgezeigt werden. Bei der Definition der Wunschvorstellungen ist darauf zu achten, dass möglichst in einer frühen Phase die Energiethematik, insbesondere die Implementierung der Solarenergie, verankert wird. Dazu gehört einerseits die Stärkung des Bewusstseins für den Einsatz erneuerbarer Energien bei allen Beteiligten und andererseits das Aufzeigen ästhetischer Umsetzungsmöglichkeiten, was nur bei einer frühzeitigen Planung gelingen kann. Um die Diskussion unter den Akteuren zu vereinfachen, kann ein lenkender Moderator eingesetzt werden.



Moderatoren und Mediatoren einsetzen

Moderation

Moderation ist eine Methode, die in unterschiedlichen anderen Methoden, ebenfalls im Sinne einer Diskussionsleitung, zum Tragen kommen kann. Ziel der Moderation ist es, in einer Gruppe, die sich mit einem bestimmten Thema beschäftigt, die Diskussion so zu strukturieren und zu führen, dass am Ende ein für alle Beteiligten vertretbares Ergebnis generiert wird. Der Moderator sollte nach Möglichkeit unabhängig arbeiten und keine Gruppierung favorisieren. Des Weiteren ist er dafür zuständig, dass auftretende Probleme und Differenzen während der Diskussion sofort behoben werden und den angestrebten Erfolg nicht beeinträchtigen (vgl. Kostka 2008, S.587f). Sind die Ansichten der einzelnen Akteure nicht zueinander kompatibel und besteht keine Kompromissbereitschaft, kann ein Mediator eingesetzt werden.

Mediation

Obwohl bei der Mediation durchaus Parallelen zu der Moderationsmethode bestehen, gestaltet sich diese deutlich aufwendiger, da sie im Grunde eine Methode zur Konfliktlösung ist. In deren Rahmen werden im ersten Schritt die jeweiligen Interessen einer Gruppe herausgearbeitet, bevor im nächsten Schritt über Lösungsmöglichkeiten eines Problems gesprochen werden kann. „Im Vordergrund steht dabei die Lösungsorientierung auf Basis gegenseitigen Verstehens (...). Die Leistung und Moderation des Verfahrens wird deshalb einer unabhängigen, sachkundigen und neutralen – besser: allparteilichen - Vermittlungsperson („Mediator“) übertragen“ (Kostka 2008, S.588). Der Mediator ist sowohl für die Vorbereitung der Sitzung sowie für deren fairen Ablauf verantwortlich, immer mit der Aufgabe, eine Einigung zu erzielen.

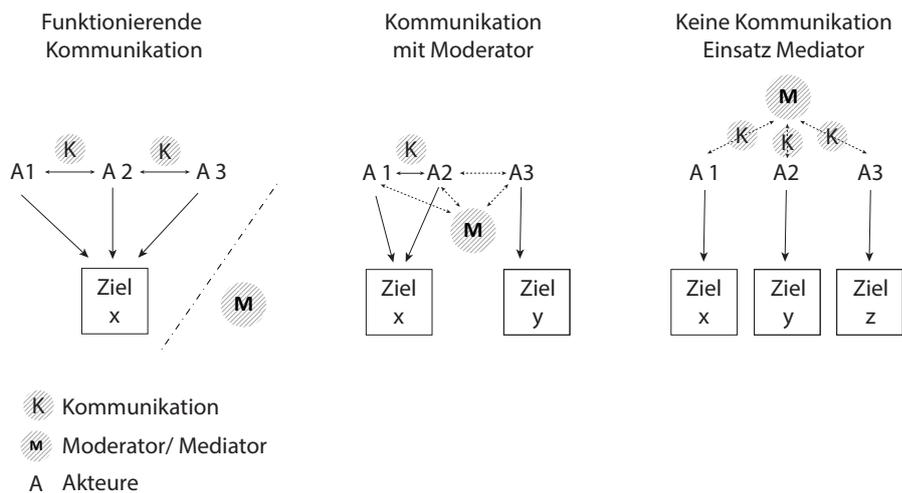


Abb. 92:
 Kommunikationsmodelle:
 Funktionierende
 Kommunikation,
 Kommunikation mit Moderator,
 Keine Kommunikation-
 Einsatz Mediator.
 (eigene Darstellung)

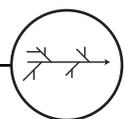
Die **Abb. 92** beschreibt die Kommunikationsmöglichkeiten zwischen unterschiedlichen Akteuren. Das erste Modell geht davon aus, dass permanent zwischen den Akteuren kommuniziert wird und alle Beteiligten dasselbe Ziel verfolgen. Ein Moderator oder Mediator ist nicht notwendig. Das zweite Modell zeigt unterschiedliche Zielvorstellungen der Akteure, lässt aber auf eine Kommunikation zwischen den Akteuren schließen. Ein Moderator kann eingesetzt werden, um die Zielvorstellungen zu bündeln. Im dritten Modell findet gar keine Kommunikation zwischen den Akteuren statt. Jeder beharrt auf seinen Zielvorstellungen. In diesem Fall ist der Einsatz eines Mediators erforderlich, der zwischen den Beteiligten vermittelt.

10.4.3. Problem und Themenstrukturierung sowie Eingrenzung

Hauptaktivitäten

Um für die definierten Handlungsbedarfe Lösungsansätze zu finden, sollten die Ursachen identifiziert werden. Dies kann mit der Ursache- Wirkungsanalyse erfolgen, an der die Planer, die kommunale Verwaltung sowie der Eigentümer bzw. der Investor beteiligt sind. Die Öffentlichkeit kann ebenfalls an diesem Prozess z.B. in Form von Arbeitskreisen teilnehmen.

Ursachen und Wirkungen analysieren



// Fragestellung:
 // Welche Ursachen haben die von den Probanden aufgeführten Missstände?

Die Ursachen- Wirkungsanalyse, die aufgrund ihrer grafischen Darstellung auch als Fischgräten-Diagramm bezeichnet wird, beleuchtet vorstellbare Gründe für ein vorliegendes Problem. Dabei ist es wichtig, dass möglichst das ganze Spektrum potenzieller Ursachen abgedeckt wird und relevante Abhängigkeiten der Ursachen aufgezeigt werden. „Zweck dieser Technik ist es, Abläufe, Ereignisse, Entscheidungen und Fehler so darzustellen, dass klar wird, welche Ursache welchen Zustand bewirkt hat“ (**Boos 2007, S.142**). Dazu wird für eine klare Problembeschreibung nach Hauptursachen sowie Nebenursachen für das Problem gesucht, was sicherstellt, dass auch kleine Einwirkungen erkannt und beseitigt werden können. Die möglichen Ursachen werden als Abzweigungen oder Gräten eines horizontalen Pfeiles, der das Problem definiert, dargestellt. Die Ursachendiskussion sowie die Gewichtung der Ursachen erfolgt unter Anwendung weiterer Methoden in Arbeitsgruppen (**vgl. Boos 2007, S.142ff**).



Praxisbeispiel

Mit dieser Methode können die aufgeführten Missstände und Handlungsbedarfe auf ihre Ursachen hin analysiert werden. Wird als Hauptgrund für die Missstände oder Probleme z.B. der Attraktivitätsverlust eines Bestandsquartiers definiert, sind als potenzielle Ursachen die Bebauungsstruktur, Freiflächen, Nutzungen und die Bewohner selbst zu analysieren. Gliedert man die möglichen Ursachen weiter auf, wie in der **Abb. 93** dargestellt, verfeinert sich das Bild der Missstände und wird präziser. Der Vorteil dieser Betrachtung liegt darin, dass bei der Lösungsfindung am Kern der Probleme angesetzt werden kann und unter Umständen vieles mit kleinem Handlungsaufwand zu lösen ist (Ast für Ast Vorgehensweise). Des Weiteren bietet die Betrachtung der Einzelgräten den Vorteil, dass nicht alle Probleme zum selben Zeitpunkt gelöst werden müssen, sondern ggf. nacheinander Lösungswege aufgezeigt werden können.

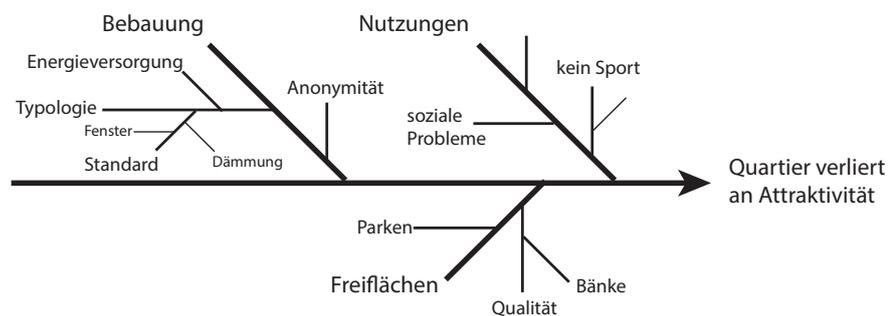


Abb. 93: Beispielhafte Anwendung der Ursache-Wirkungsanalyse an Hand eines Bestandsquartiers. (eigene Darstellung)



Bezug zur (Solar-) Energie

In Bezug auf die Implementierung der Solarenergie lassen sich bei solch einer Betrachtung Wechselwirkungen erkennen, welche die Planung vereinfachen können. Werden die Fischgräten einzeln auf potenzielle Ursachen und daraus resultierend auf einen Handlungsbedarf hin untersucht, kann z.B. bei der Modernisierung der Bebauung bereits die Nutzung erneuerbarer Energien betrachtet werden. Konkret bedeutet das, dass bei der Durchführung von Maßnahmen zur Effizienzsteigerung von Typologien, die Nutzung von Solarenergie berücksichtigt werden sollte. Wird in einem Bestandsquartier bspw. beschlossen, dass eine Sanierung der Fassaden und Dächer erfolgen soll, kann im selben Schritt die Implementierung der Solarenergie beim gleichen Aufwand mitbedacht werden.

An der Problemfeststellung sollten möglichst alle identifizierten Akteure beteiligt sein. Eine Methode, die aufzeigt, wie die Problemdiskussion und Definition vonstattgehen können, sind Arbeitskreise.



Arbeitskreise bilden

Ähnlich wie die Zukunftswerkstätten haben auch die Arbeitskreise das Ziel, Lösungsstrategien für bestimmte komplexe Probleme zu entwickeln. In Gruppen, zu denen auch Experten gehören, werden wiederkehrend, über einen längeren Zeitraum hinweg, Gespräche und Diskussionen geführt, die dem Erfahrungsaustausch und einer allmählichen Lösungsfindung dienen sollen (**vgl. Selle 1996, S.351**).



Zukunftswerkstätten und Arbeitskreise erfreuen sich einer großen Beliebtheit. Sie bieten eine Austauschplattform für alle interessierten Akteure. Trotzdem müssen, auch heutzutage noch, einige Barrieren überwunden werden, um diesen recht großen Aufwand zu rechtfertigen. Siems fasst die partizipativen Barrieren eines ihrer Projekte in Brüssel-Berchem folgendermaßen zusammen: „(...) Es werden immer wieder Hürden deutlich, die überwunden werden müssen, um verschiedene Akteure zur Zusammenarbeit zu aktivieren. Häufig konnte der gesamte Partizipationsprozess nur mit Hilfe langwieriger, angewandter Workshops mit den unterschiedlichsten Akteurskonstellationen gelingen. Eine partizipative Vorgehensweise ist ganz offensichtlich, trotz wissenschaftlich erforschter und eigener Erfahrungen, mit allen Beteiligten schwer in Schwung zu setzen und danach auch in den Griff zu bekommen. Wichtig scheint, dass die Ausgewählten auch bereit sind, überall zu partizipieren und dass dabei jeder einzelne Partizipierende eine tragende, eine ebenso verantwortungsvolle wie rücksichtsvolle Position einnimmt. Partizipation mit einer ganzheitlichen, integralen Herangehensweise kann dann zu Ergebnissen führen (...)“ (Siems 2015).



Abb. 94 & Abb.95:
Dr.-Schweitzer-Platz-
Partizipationsworkshop
mit Kindern.
(Fotos: T2 spatialwork)

Die gemeinsame Erarbeitung der Handlungsstrategien und Maßnahmen hilft dabei, die Akzeptanz bei den Bewohnern zu erhöhen. Und außerdem, wer kennt die Probleme und Missstände besser als die vor Ort lebende Bevölkerung?



10.4.4. Resultat B aus Phase II- Planungserforderlichkeitsprüfung

Ziel der Planungserforderlichkeitsprüfung ist der Nachweis, dass überhaupt Planungsbedarf besteht. Die Definition der Problematik stellt dafür die Grundlage dar. Der Handlungsbedarf im Bestand kann sich aus Misständen unterschiedlicher Art ergeben. Handlungsbedarf für eine Neuplanung resultiert meist aus einem Bedarf an Wohnraum, Gewerbe, Dienstleistungen o.ä., den es zu beheben gilt. Die Planungserforderlichkeitsprüfung ist der erste Baustein im Planaufstellungsverfahren (vgl. Kap. 5.2.5).

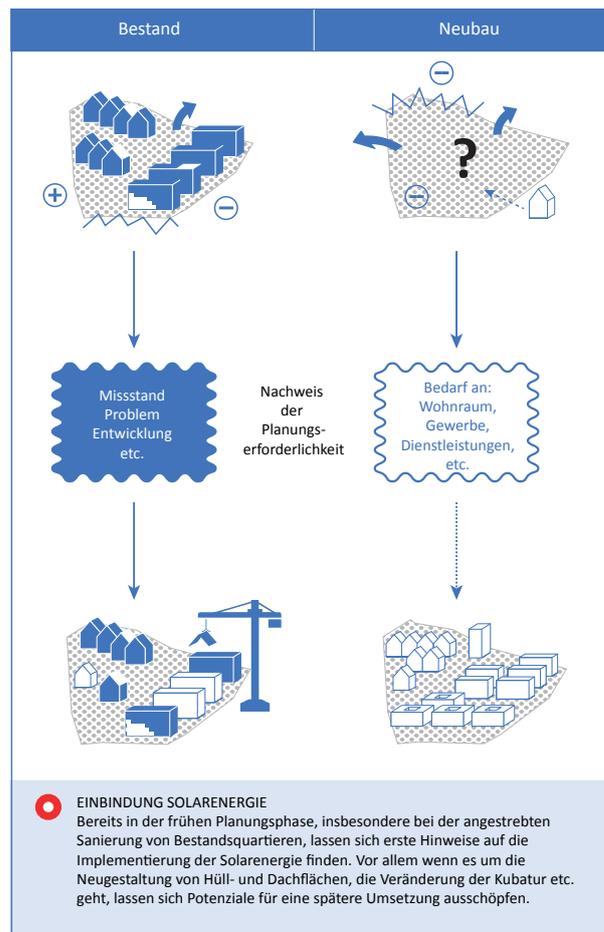


Abb. 96: Resultat B- Formulierung des Problems/ Themas. (eigene Darstellung)

Vor allem im Bestand müssen Schwächen und mögliche Potenziale ausgelotet werden, die die Grundlage für die Zieldefinition sind. Im Bestand muss intensiver als bei der Neuplanung auf bereits vorhandene Strukturen und Netzwerke der Akteure eingegangen werden, da diese trotz Neuorganisation und Sanierung weiter beibehalten werden sollen.



Praxisbeispiel: Analysepläne mit Potenzialen und Schwachstellen

Erste Analysepläne mit Potenzialen und Schwachstellen im Quartier können entstehen. Auf Grundlage der Deutschen Grundkarte kann mithilfe von gut verständlichen Piktogrammen und weiteren grafischen Elementen wie z.B. Pfeilen definiert werden, an welchen Orten Handlungsbedarf besteht und wo Bereiche liegen, die auf unterschiedlichen Ebenen gut funktionieren und beibehalten werden sollen. **Abb. 97** und **Abb. 98** zeigen beispielhaft die Analysekarten zu den Stärken und Schwächen zweier nahegelegener Quartiere. Kategorisiert sind die Untersuchungsfelder nach drei Oberbegriffen.

Straßenraum und Freiraum beschreiben die verkehrliche Anbindung sowie die Nutzung unterschiedlicher Freiräume. Struktur und Wohnumfeld behandeln vornehmlich Nutzungen und Funktionen im Quartier. Der dritte Obergriff Energie definiert die energetische Versorgungsstruktur. Die Verortung der genannten Aspekte im Quartier ist ein wesentlicher Bestandteil im Umsetzungsprozess dieser Analysekarten.



- Straßenraum/Freiraum**
- Bushaltestelle
 - Starker Landschaftsbezug
 - Spielfläche
 - Sporteinrichtung
 - Öffentliche Grünfläche
 - Radweg
- Struktur/Wohnumfeld**
- Sozialeinrichtung
 - Bildung
 - Jugendeinrichtung
 - Kindergarten
 - Nahversorgung
 - Kirche/religiöse Einrichtung
 - Erhaltenswerter Baumbestand
- Energie**
- Geothermie
 - Bestehendes Nahwärmenetz
 - Heizzentrale
- (Quelle: HFT Stuttgart)



- Straßenraum/Freiraum**
- Gestaltungsdefizit Quartierseingang
 - Gestaltungsdefizit Plätze/ öffentlicher Raum
 - Gestaltungsdefizit Straßenraum
 - Überdimensionierter Straßenraum
 - Schwach ausgeprägte Verknüpfung
- Struktur/Wohnumfeld**
- Fehlende raumbildende Strukturen
 - Verkehrslärm
 - Defizit Architektur
 - Defizit Städtebau
 - Kein Bezug zum privaten Grün
 - Gestaltungsdefizite Wohnumfeld
 - Defizite in der Nahversorgung
- Energie**
- Hoher energetischer Modernisierungsbedarf
 - Keine koordinierte Energieversorgung

Diese grafische Darstellung und Verortung der Stärken und Schwächen kann als bewertendes Resümee der Stadtplaner aus den vorherigen Phasen verstanden werden. Die gesammelten und neu generierten Informationen werden in diesen Karten zusammengetragen und kanalisiert. Sie sind ein wichtiger Bestandteil der Planungerforderlichkeitsprüfung.

Abb. 97 & Abb. 98: Analyse Städtebau: Stärken und Schwächen. (Quelle: HFT Stuttgart)

In der Zielfindungsphase geht es einerseits darum, die Grundlagen für die Zieldefinition zu schaffen und andererseits mit definierten Zielvorstellungen ein umsetzungsfähiges Konzept für die abgestimmten Probleme zu erarbeiten. Die Definition der Ziele ist ein wichtiger Meilenstein für das gesamte Projekt, weil hier Grundlagen für die Umsetzung geschaffen werden. Bevor jedoch konkrete Ziele formuliert werden können, sind noch fehlende Informationen zu beschaffen. Dazu gehört eine detaillierte Betrachtung und Auswertung des Bestandes sowie des Umfeldes, zu denen weitere städtebauliche und energetische Analysen gehören.

Für die Energieplanung ist von besonderer Bedeutung, dass im Bestand Messungen bzw. Simulationen durchgeführt werden, um Aussagen zu Energiebedarfen machen zu können. Dies erleichtert den Planern die Entscheidung, welche energetischen Maßnahmen sinnvoll sind und den gewünschten Erfolg liefern. Vor allem wenn es um die Planung von Solarenergieanlagen geht, können im Vorfeld relevante Informationen zu Baukörpervolumen gesammelt und eruiert werden. Bei Neuplanungen ist darauf zu achten, dass die energetische Versorgung z.B. bestehende Energienetze der Umgebung auf ihre Energieeffizienz hin untersucht werden (vgl. Abb. 99).

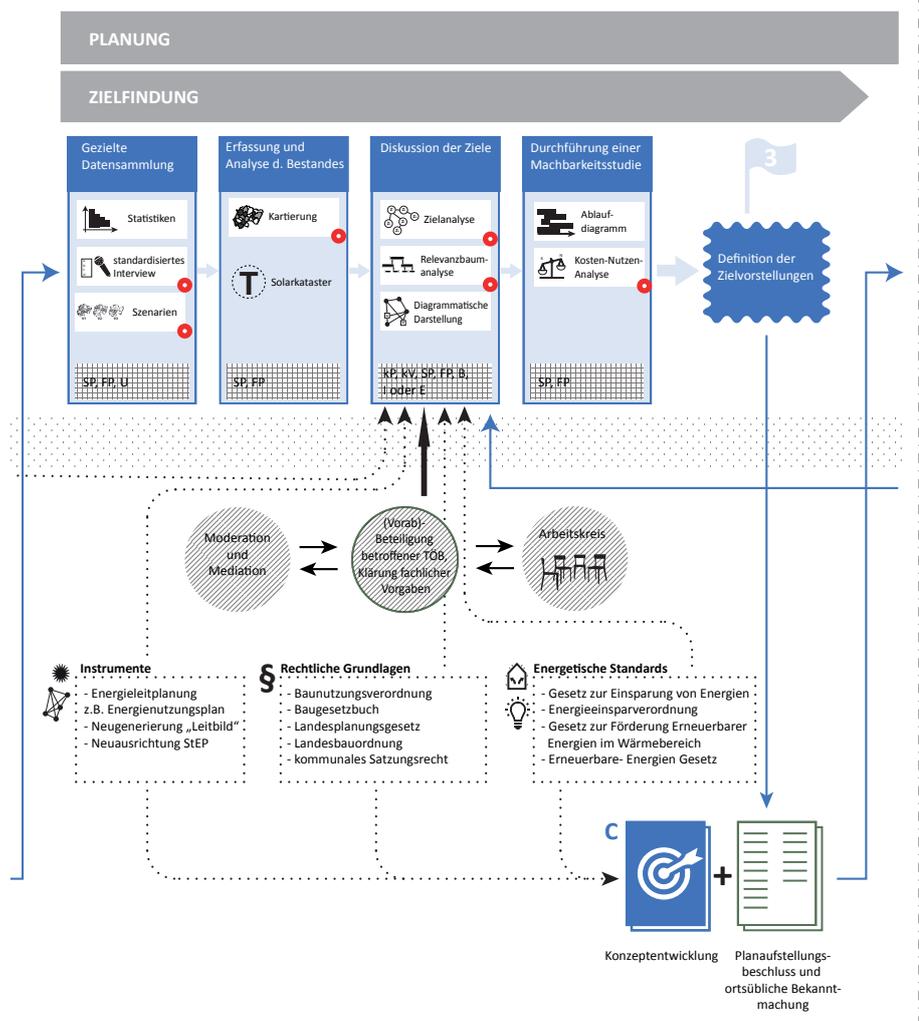


Abb. 99: Ausschnitt SysMo.Solar- Zielfindung. (eigene Darstellung)

Wie bereits erwähnt, nimmt die Definition der Ziele in dieser Phase einen wesentlichen Bereich für die Vorbereitung der Konzeptentwicklung ein. Bevor verbindliche Ziele formuliert werden können, werden sie anhand von

Indikatoren entwickelt, strukturiert, bewertet und hierarchisch nach ihrer Präferenz sortiert (vgl. Abb. 100). Nur so kann sichergestellt werden, dass der im Quartier vorherrschende Handlungsbedarf erkannt und optimal gelöst werden kann.

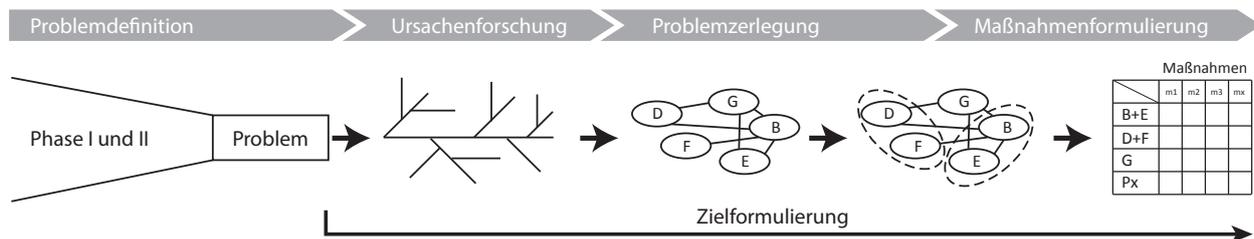


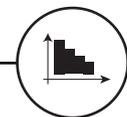
Abb. 100. Vom Problem zur Zielformulierung. (eigene Darstellung)

10.5.1. Gezielte Datensammlung

Hauptaktivitäten

Sind die Probleme erkannt und definiert, können weitere relevante Daten gesammelt werden. Dies erfolgt aufgrund unterschiedlicher Expertisen meistens durch die Stadtplaner oder Fachplaner. Es ist erst an dieser Stelle im Planungsprozess möglich, da viele Daten explizit auf die formulierte Problemstellung ausgelegt werden müssen. Eine Möglichkeit, um Datensätze auszuwerten, bietet die statische Methode. Eine eigenständige Generierung eines Datenkataloges zu bestimmten Fragestellungen kann mithilfe eines Experteninterviews erfolgen.

Statistische Methoden anwenden und zugreifen auf Statistiken



Fragestellung:
 Gibt es Statistiken oder energetische Verbrauchswerte (Strom und Wärme) des Quartiers? Was sagen sie aus?

Statistische Methoden beinhalten unterschiedliche Vorgehensweisen, die aufzeigen, wie mit quantitativen Informationen umgegangen werden kann. Vor allem in der Stadtplanung sind die statistischen Methoden von besonders großem Interesse, da sie z.B. für Prognosen und Schätzungen wichtige Grundlagen liefern. „Die Statistik trifft also aufgrund von Parametern charakterisierende Aussagen über Daten. Sie beinhaltet das Sammeln, Klassifizieren, Zusammenfassen, Organisieren sowie die Analyse und Interpretation von Daten, die aus Beobachtung (Messungen, Zählung etc.) gewonnen werden“ (Streich 2011, S.188). Sie versucht demnach vorhandene Einzelinformationen anhand von qualitativen oder quantitativen Merkmalen zusammenzufassen und grafisch oder in Tabellen zusammenzustellen. Für die aussagekräftige Zusammenstellung der Informationen werden Skalen benötigt, nach denen eine Einordnung möglich ist. Zur Verfügung stehen metrische (Kardinalskalen) und nicht-metrische Skalen, die jeweils einer weiteren Untergliederung unterliegen. Demnach werden nicht-metrische Skalen in Binärskalen, Nominalskalen und Ordinalskalen, die metrischen Skalen in Intervallskalen, Verhältnisskalen und Absolutskalen unterteilt (vgl. Streich 2011, S.238f). Die Erläuterung zu den einzelnen Skalen befindet sich in Tabelle 7.

Tabelle 7: Skalenarten in der Statistik. (eigene Darstellung nach Streich 2011, S. 239)

	nicht metrische Skalen			Kardinalskalen (metrisch)	
	Binäre Skala	Nominal Skala	Ordinal Skala	Intervall- Skala	Verhältnis-Skala
Beispiel	0/1 ja/nein	blau/ rot/ grün...	Zensuren	Temperatur in °C	Längenmessung
Anwendung	Planungsgegenstand existiert oder nicht	Pixelfarben in GIS	Rangfolge Nutzungseignung	Klimadaten	Grundstückspreise

Generell unterschieden wird zwischen drei Formen der Statistik, nämlich der deskriptiven, der induktiven und der explorativen Statistik (**vgl. Kamps**).

Die *deskriptive Statistik* ist, wie der Name bereits sagt, eine beschreibende Statistik. Sie bereitet Informationen auf, indem diese nach bestimmten Merkmalen sortiert oder bestimmten Merkmalen zugeordnet werden. Erfolgt die Sortierung nach einem Merkmal, können diese eindeutig durch Kenngrößen definiert werden. In einem Häufigkeitsdiagramm (z.B. Balken- oder Säulendiagramm) dargestellt, lassen sich weitere Aussagen über den Minimalwert bzw. Maximalwert, die Lageparameter, zu denen der Medianwert oder das arithmetische Mittel gehören, sowie über Streuungsparameter, wie die Spannweite der Messreihe, treffen. Bei mehreren Merkmalen steht der Vergleich der Merkmale im Vordergrund bzw. die möglichen Verknüpfungen, die sich aus den neuen Konstrukten ergeben (**vgl. Meise/Volwahren 1980, S.38**).

Die *induktive Statistik* geht von einer stichprobenartigen Untersuchung aus. D.h. nicht alle möglichen Informationen, also die Gesamtheit an Informationen, werden gesammelt, sondern nur einige Teilbereiche, die nach bestimmten Kriterien ausgewählt werden. Aus den in diesem Teilbereich enthaltenen Informationen werden potenzielle Schlüsse auf die Gesamtheit abgeleitet.

Die dritte Form der Statistik ist eine Zwischenform aus den eben definierten Vorgehensweisen. In der *explorativen Statistik* wird die verfügbare Datenmenge mit der Absicht verarbeitet, Strukturen in den Daten oder einfache bzw. überschaubare Zusammenhänge hervortreten zu lassen oder auf diese Weise erst zu entdecken (**vgl. Kamps**). Statistische Methoden unterstützen die Durchführung von Prognosen und helfen dabei, zukünftige Trends zu beschreiben.



||| Bezug zur (Solar-) Energie

Statistische Werte können den Planern einen Anhaltspunkt zum Wirkungsgrad von solaren Anlagen geben. Vergleichswerte zu anderen Siedlungen, wo bereits aktiv Solarenergie genutzt wird, zeigen mögliche Potenziale für die eigene Planung auf und der zu erreichende Durchschnittswert bietet den Planern eine Orientierungshilfe für die eigene Zielsetzung in Bezug auf den Energiebedarf eines Quartiers. Statistische Daten liefern wichtige Aussagen z.B. zu aktuellen Energieverbräuchen. Sie geben Anhaltspunkte, wo Handlungsbedarf besteht und können mögliche Planungsvarianten anhand zukünftiger Prognosen beurteilen.

Die **Abb. 101** erläutert beispielhaft den für eine Bestandssiedlung bereitgestellten Endenergieverbrauch für Strom und Fernwärme. Der Verlauf der Kurven zeigt einen ziemlich gleichbleibenden Stromverbrauch über das gesamte Jahr. Der Verbrauch der Fernwärme steigt erwartungsgemäß in den Herbst- und Wintermonaten deutlich an. Wird ein statistisch durchschnittlicher Wärmeverbrauchswert in einer Vergleichssiedlung dem Wärmeverbrauch

der untersuchten Bestandssiedlung gegenübergestellt, lässt sich ein erhöhter Energieverbrauch der Bestandssiedlung feststellen. Diese Auswertung belegt den Handlungsbedarf bei den untersuchten Bestandsgebäuden. Dies legt eine Steigerung der Energieeffizienz und gleichzeitige eine Senkung des Heizenergieverbrauchs durch z.B. Sanierungsmaßnahmen nahe. Der verbleibende Energiebedarf sollte nach Möglichkeit durch erneuerbare Energien gedeckt werden.

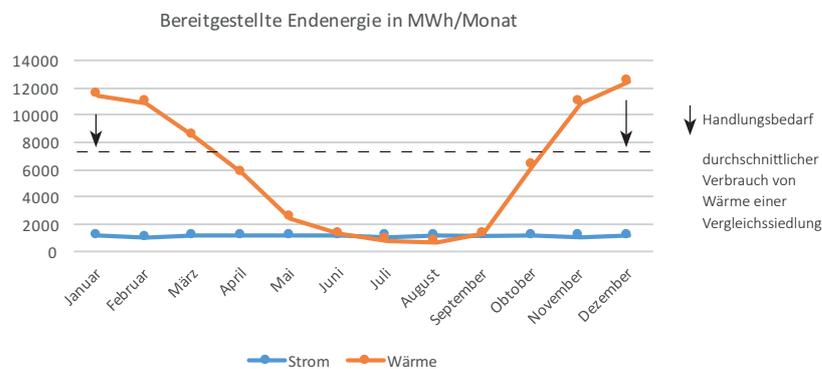


Abb. 101: Kurvendiagramm der bereitgestellten Energie für Strom und Fernwärme über das Jahr verteilt in MWh/Monat
Quelle: Die Zahlen sind Durchschnittswerte eines Bestandsquartiers und stammen aus einem durchgeführten Seminar an der Bergischen Universität am Lehrstuhl für Städtebau.

Selbstverständlich dient dieses Beispiel für die Anwendung von statistischen Daten nur zur Illustrationszwecken. Zahlreiche weitere Statistiken können in den Planungsprozess einbezogen werden und dienliche Hilfestellung leisten.

Weitere Daten und Fakten können gezielt mit dem Experteninterview generiert werden.

Standardisiertes (Experten-) Leitfadeninterview durchführen



Fragestellung:

Welcher Wirkungsgrad kann mit der Planung von Solarenergie in einer Bestandssiedlung nachweislich erzielt werden? Welche Potenziale bietet die Solarenergie?

In der Soziologie ist neben zahlreichen anderen Methoden das Leitfadeninterview ein Teil der qualitativen Interviewforschung. Meistens wird es mit dem Experteninterview verknüpft und ist davon nicht immer haarscharf abzugrenzen. Das Leitfadeninterview weist eine mittlere Strukturierungsqualität auf, die sich zwischen dem narrativen, also eher dem erzählenden bzw. spontanen Interview, und dem fokussierten Interview einpendelt. Es lässt demnach einerseits dem Gesprächspartner die Freiheit, formlos zu erzählen, stellt aber gleichzeitig sicher, dass bestimmte im Vorfeld definierte Fragestellungen beantwortet werden. Eine genaue Kenntnis des Interviewers über die Thematik ist dafür zwingend notwendig, um gezielt Fragen stellen zu können. Für die Erstellung des Leitfadens müssen einige Grundsätze eingehalten werden, die im nachfolgenden Kapitel detailliert erläutert werden. Auf diese Weise ist die Vergleichbarkeit mit anderen durchgeführten Interviews gegeben (vgl. Lukas 2013).



Praxisbeispiel zur Durchführung eines Leitfadeninterviews

Bevor ein Interview durchgeführt werden kann, muss ein geeigneter Interviewpartner rekrutiert werden. Kompetente Experten, die im Bereich der Solarenergienutzung im städtebaulichen Kontext Auskunft erteilen können, sind

- Stadtplaner
- Architekten
- Energieplaner
- Ämter/ Politik/ Bürger
- Bauherr/ Investor
- Industrie/ Betriebe
- Forschung
- Sonstige.

Wichtig zu erwähnen ist, dass die Thematik so komplex ist, dass wahrscheinlich ein Interview mit einem Experten zur Abdeckung aller relevanter Themenkomplexe nicht reicht, sondern vielmehr aus jedem genannten Bereich ein Experte für das Interview ausgewählt werden sollte.

Im Vorfeld eines Interviews sind einige wichtige Aspekte zu beachten. Die gesammelten Fragen, die im Leitfadeninterview enthalten sind, werden als Grundlage für das geplante Interview verwendet. Je nach Themenschwerpunkt sollten gezielt die zu stellenden Fragen zusammengestellt werden, um die Dauer des Gesprächs abschätzen zu können. Zwingend zu beachten ist, dass die Interviewdauer zwischen 30 und 60 Minuten liegen, jedoch 90 Minuten nicht überschreiten sollte. Vor dem Termin sollte bereits geklärt werden, ob das Gespräch über Medien wie Audio oder Video aufgenommen werden darf und ob gewünscht ist, die Fragen vorab zur Verfügung gestellt zu bekommen. Die entsprechende Ausstattung für das Interview in Form eines Notizblocks und des Aufnahmegerätes sollte vorhanden sein.

Bei der Eröffnung des Interviews erfolgt neben der Begrüßung eine kurze thematische Vorstellung des Projektes z.B. „Solarenergie im städtebaulichen Kontext“, um die Befragten auf die Zielstellung und das folgende Gespräch einzustimmen. Des Weiteren ist bei der Formulierung der Fragen zu beachten, dass diese nicht geschlossen oder missverständlich formuliert sind. Mit „geschlossenen Fragen“ sind Fragestellungen gemeint, die nur ein „ja“ oder ein „nein“ als Antwortmöglichkeit zulassen. Ebenso sollte auf suggestive oder wertende Fragen verzichtet werden. Emphatische Kommentare wie „super“ oder „das ist interessant“ spiegeln die Meinung des Interviewers wider, wovon gleichermaßen Abstand genommen werden sollte. Eine einfache verständliche Sprache wird bevorzugt.

Ziel sollte in jedem Fall sein, die vorher festgelegten Fragen zu stellen und ggf. Nachfragen bereit zu halten, die zu einer ausführlicheren Beantwortung führen. Dabei sind ungeplante Fragen, die sich aus dem Kontext ergeben, ausdrücklich erwünscht. Hinweise auf weitere potentielle Interviewpartner sollten verfolgt werden.

Es steht offen, ob das Interview persönlich oder telefonisch durchgeführt wird. Wenn von den Befragten gewünscht, können die Fragen ebenfalls schriftlich beantwortet werden. Diese Variante ist allerdings nicht zu bevorzugen, da hier die direkte Nachfragemöglichkeit fehlt. Auch ist anzunehmen, dass die Antworten tendenziell weniger ausführlich ausfallen.

Zum Abschluss des Interviews sollte geklärt werden, inwieweit der Interviewte für weitere Nachfragen zur Verfügung steht und über die Ergebnisse der Forschungsprojekte informiert werden möchte (**vgl. Flick 2012, S. 221-226**). Es ist sicherzustellen, dass alle notwendigen Kontaktdaten und grundsätzliche Angaben zur befragten Person vorhanden sind (Ausbildung, Berufserfahrung, Firma oder Institution etc.).

Im Anschluss werden die Interviews niedergeschrieben. Eventuelle Unklarheiten sollten mit den Befragten zeitnah geklärt werden. Die schriftliche Form der Interviews stellt sicher, dass alle Projektbeteiligten die Interviews verwenden können und die Inhalte richtig wiedergegeben werden.

Für die Auswertung der niedergeschriebenen Interviews stehen nach Mayring unterschiedliche Techniken zur Auswahl, die das Ziel verfolgen, das Interview inhaltlich zu systematisieren.

Eine potenzielle Technik ist die „*zusammenfassende Inhaltsanalyse*“, bei der weniger relevante Passagen gestrichen und inhaltlich ähnliche oder sogar gleiche Textauszüge zusammengefasst werden, um das Interview auf die wesentlichen Aspekte zu reduzieren.

Bei der „*explizierenden Inhaltsanalyse*“ werden missverständliche oder unklare Textpassagen mit zusätzlichem zur Verfügung stehenden Material gegenübergestellt, um diese inhaltlich abzuklären und somit zum besseren Verständnis beizutragen.

Der Vollständigkeit halber muss noch auf die „*strukturierende Inhaltsanalyse*“ eingegangen werden. Bei dieser Technik wird das vorhandene Textmaterial nach „Typen oder formalen Strukturen“ durchforstet und nach diesen Kategorien im Anschluss sortiert (**vgl. Mayring 2010**). Je nachdem, welche Aussagen in den durchgeführten Interviews fokussiert und herausgearbeitet werden sollen, können alle drei Techniken für die Auswertung angewandt werden (**vgl. Korolkow/Simon 2014**).

Bezug zur (Solar-) Energie: Gliederung eines Leitfadeninterviews



Grundsätzlich gliedert sich der Leitfaden in zwei Hauptfragenkategorien, die sich wiederum in Unterkategorien aufteilen. So gibt es zum einen allgemeine Fragen, die sich auf die Arbeitsweise und die Erfahrungen des Befragten beziehen und projektspezifische Fragen, die detaillierten Einblick auf die Projekte und die dahinterstehenden Prozesse liefern sollen. Alle Fragen sind im Präsens formuliert. Werden Projektbeteiligte von abgeschlossenen Projekten befragt, sollten die Fragen entsprechend angepasst werden.

Unterkategorien der allgemeinen Fragen:

- Allgemeine Herangehensweise
- Nutzung und Betrachtung von Solarenergie
- Hemmnisse/ Motivation/ Möglichkeiten
- Politischer Wille und Strategien/ (Gesetzliche) Rahmenbedingungen
- Werkzeuge und Methoden für solares urbanes Design/ Erwartungen an neue Methoden/ Werkzeuge
- Ausführung/ Anwendung
- Ausblick

Unterkategorien der projektspezifischen Fragen:

- Beteiligte Akteure
- Partizipation
- Planungsprozess
- Betrachtung von Solarenergie
- Energiekonzept
- Konzept
- Finanzierung
- Forschung
- Kommunikation
- Perspektiven

Dieses Leitfadeninterview wurde im Rahmen des Forschungsprojektes „Solarenergienutzung im städtebaulichen Kontext“ von Korolkow und Simon 2014 erstellt. Ein Auszug findet sich in **Tabelle 8**. Die ausführliche Zusammenstellung der relevanten Fragen ist in **Anhang 6** zu finden.

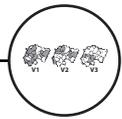
Tabelle 8: Auszug aus Katalog für Leitfadeninterview. Gesamtdokument befindet sich im Anhang 6. (Quelle: Korolkow/ Simon, im Rahmen des Forschungsprojektes „Solarenergienutzung im städtebaulichen Kontext“)

Kategorie	Nr.	Frage
Energiekonzept	1	Welche Rolle spielt die Energieplanung während des Planungsprozesses?
	2	Was sind die Zielsetzungen?
	3	Welche Festlegungen gibt es bezüglich des Energiestandards der Gebäude? (z.B. Niedrigenergie- oder Passivhausstandard)
	4	Gibt es Vorschriften zur (gestalterischen) Integration von energetischen Elementen, speziell der Solarenergienutzung?
	5	Gibt es Festsetzungen zur Energieversorgungsstruktur? (z.B. Anschluss an Nahwärme)
Konzept	1	Welche städtebaulichen, konzeptionellen, energetischen, etc. Zielsetzungen hat die Ausschreibung? Gibt es Planungsrichtlinien und Anforderungen, wie z.B. einen städtebaulichen Vertrag? Gibt es z.B. ein städtebauliches Leitbild, in das sich das Quartier einfügen muss?
	2	Sind energetische Parameter vorgegeben?
	3	Welche Anforderungen sind hinsichtlich einer „solaren Orientierung“ der Gebäude für den Masterplan relevant?
	4	Harmonisieren die architektonischen Qualitäten der Bauten mit der energetischen Zielsetzung des Projektes?
	5	Was steht im Vordergrund, Architektur oder Energieeffizienz?
	6	Müssen diesbezüglich Kompromisse zugunsten eines Schwerpunktes eingegangen werden?
	7	Wie spiegelt sich das Thema der Energieeffizienz räumlich/ gestalterisch in der Planung wieder?
	8	Sieht das Konzept spezielle Nutzergruppen vor?
	9	Gibt es ein Marketingkonzept, um dem Projekt mehr Aufmerksamkeit zu verschaffen? Wer hat dieses konzipiert?
	10	Was ist das Alleinstellungsmerkmal der Siedlung?
	11	Beurteilen Sie die hohen energetischen Ansprüche in der Vermarktung der Grundstücke nachteilig, neutral oder vorteilhaft?
Finanzierung	1	Welchen Anteil machen Fördermittel aus? Gab es bereits zu Beginn einen Kostenrahmen?
	2	Wäre ohne Fördermittel eine Projektentwicklung möglich?
	3	Sind Sie der Meinung, dass sich ohne die potenzielle Förderung, die Rahmenbedingungen der Wettbewerbsausschreibung maßgeblich ändern würden?
	4	Ergeben sich aus den Fördermitteln neue Spielräume für das Projekt? In welcher Art und in welcher Phase?
	5	Welche anderen Umstände, neben den monetären, erachten Sie als notwendig/ günstig für die Durchführung eines solchen Projektes? Welche als hinderlich?

Eine weitere Methode zur gezielten Datensammlung kann die Erstellung von Szenarien sein. Szenarien helfen dabei, zukünftige Ereignisse

unter unterschiedlichen Voraussetzungen vorherzusagen. An der Szenarienentwicklung können sowohl Stadtplaner, die kommunale Verwaltung als auch externe Experten wie z.B. Ökonomen beteiligt sein.

Szenarien



Fragestellung:

Wie können Zukunftsalternativen eines Quartiers aussehen, falls ein bestimmtes Ereignis eintritt?

Szenarien werden entwickelt, um alternative zukünftige Zustände abzubilden. Es „(...) sollen realistische Entwicklungsmöglichkeiten bzw. -korridore in vergleichsweise ferner Zukunft und bei relativ großer Unsicherheit innerhalb eines bestimmten Rahmens und unter bestimmten Annahmen systematisch aufgezeigt werden“ (**Scholles 2008, S.380**). Die präzise Abbildung ist dabei nicht ausschlaggebend, vielmehr werden plausible Zusammenhänge und Auswirkungen von getroffenen Planungsschritten dargelegt. Szenarien werden demnach nicht als Vorhersagen dessen verstanden, was höchstwahrscheinlich passieren wird, sondern als vorausschauende Einschätzung dessen, was unter den zukünftigen Gegebenheiten passieren könnte. Szenarien werden „(...) insbesondere da eingesetzt, wo quantitative Prognosemethoden (...) aufgrund von Zeitspannen und Unsicherheit versagen. Im Mittelpunkt stehen im Gegensatz zu quantitativen Prognosen weniger Wahrscheinlichkeit und Eintreffgenauigkeit, sondern eher Ermittlung und Beschreibung von bestimmenden Faktoren und Wirkungszusammenhängen“ (**ebd., S.380**). Auf diese Weise können z.B. Planungen oder Entscheidungen auf ihre in Zukunft liegende Wirkung hin überprüft werden.

Bezug zur (Solar-) Energie



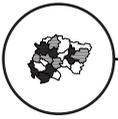
Szenarien bieten eine Grundlage für die Zieldefinition. In der Energieplanung sind sie deshalb so beliebt, weil sich Extrema besonders gut abbilden lassen. Das Abbilden extremer Situationen, wie z.B. die Integration von Photovoltaik auf allen möglichen Dachflächen, zeigen den maximalen Wirkungsgrad solcher Maßnahmen und helfen in den nächsten Schritten dabei, Maßnahmen abzuwägen und eine optimierte Kompromisslösung zu finden.

Dadurch, dass alle Eventualitäten mit den Szenarien beschrieben werden können, kann in den nächsten Phasen eine Zieldefinition erfolgen, die eine langfristige Planung möglich macht.

10.5.2. Erfassung und Analyse des Bestandes

Hauptaktivitäten

Eine Methode, um den Bestand mit Umfeld zu erfassen, bietet die Kartierungsmethode. Auf Grundlage der in Phase I und Phase II zusammengestellten Datengrundlagen, z.B. der Deutschen Grundkarte, können planungsrelevante Information kartiert werden. Diese Methode sollte von Planern durchgeführt werden.

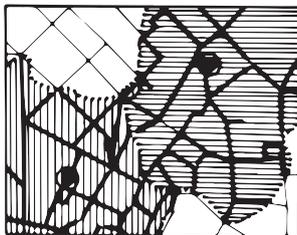
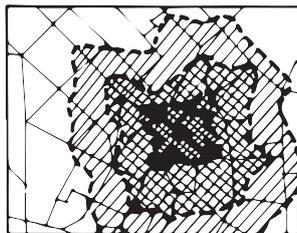
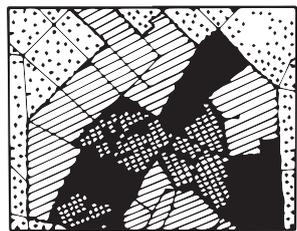
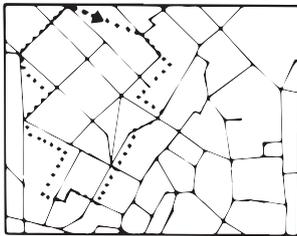


Fragestellung:

Welche Bestandsbauten sind im Quartier vorhanden und welche Nutzungen beherbergen sie? Welche Gebäude weisen welchen Sanierungszustand auf?

Welche Gebäude eignen sich für die Integration der Solarenergie?

Pläne und Kartenmaterial bilden die Grundlage für einen Planungsprozess. Die standardisierten Karten, wie z.B. die Deutsche Grundkarte (DGK), Bebauungspläne oder Stadtentwicklungspläne, werden zentral in unterschiedlichen Maßstäben von den zuständigen Stadtplanungsämtern entwickelt. Geht es darum, im Planungsprozess detaillierte Aussagen zu einer konkreten Fragestellung zu machen, braucht es dem Thema oder der Fragestellung angepasste Karten, die meist von den Planern während des Planungsprozesses entwickelt werden. Dabei dienen die standardisierten Karten bzw. daraus vergrößerte Ausschnitte meist als Grundlage für die themenbezogene Weiterentwicklung.



Die Kartierungsmethoden hängen stark mit den vorher beschriebenen statistischen aber auch diagrammatischen Methoden zusammen. Sie erlauben es, die z.B. rein zahlenbasierten Daten der Statistik in Karten mit Raum- bzw. Zeitbezug darzustellen. Wie bereits Meise und Volwahren beschreiben, ist eine vergleichende Darstellung und Einordnung unumgänglich. „Da jede einzelne Merkmalsausprägung nur im Vergleich zu räumlich benachbarten, zu zeitlich vorausgehenden oder folgenden oder zu einem festgelegten Vergleichswert eine planungsrelevante Aussage erlaubt, kommt der simultanen Darstellung unterschiedlicher Merkmalsausprägungen eine grundlegende Bedeutung zu. Graphische Darstellungen sind besonders geeignet, räumliche, zeitliche oder inhaltliche Zusammenhänge erkennen zu lassen. Graphische Darstellungen geben darüber hinaus auch die Möglichkeit, Relationen zwischen verschiedenen Merkmalen abzubilden“ (Meise/Volwahren 1980, S.41).

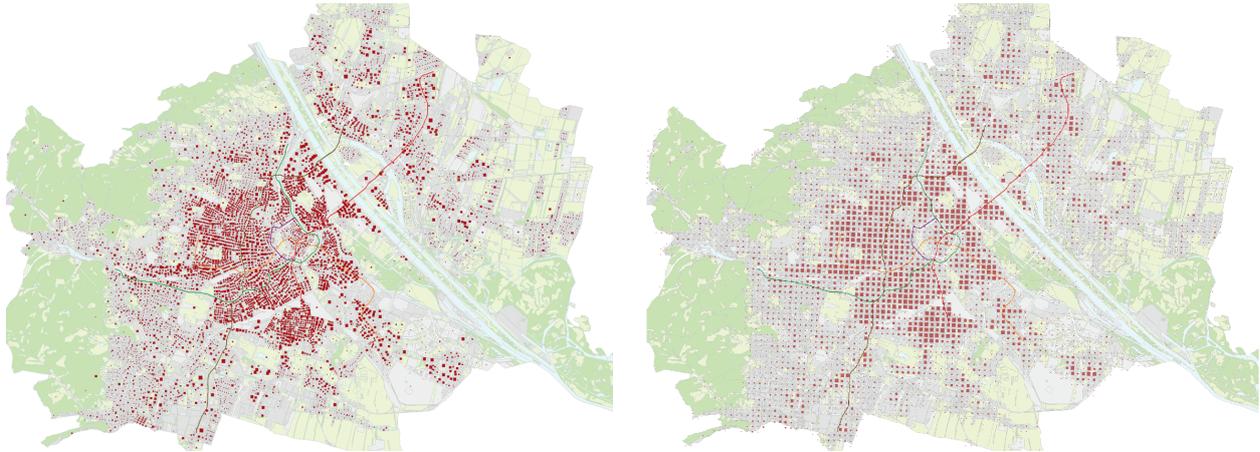
Neben den rein zahlenbasierten Daten lassen sich weitere Fragestellungen mithilfe von räumlichen Karten beschreiben. Dazu werden Kartierungselemente wie alpha-nummerische Signaturen, Punkte, Linien, Flächen oder Volumina verwendet, die qualitative als auch quantitative Aspekte im Raum abbilden können. Mit diesen Hilfsmitteln lassen sich durch die graphische Selektion bestimmte Räume hervorheben, Räume von anderen Räumen abgrenzen (Abgrenzung) oder Räume mit ähnlichen Eigenschaften können zusammengefasst werden (Arealisierung).

Eine weitere nicht zu vernachlässigende Kartierungsebene beschäftigt sich mit Entfernungen zu einem Angebot in einem Bezugsraum. Auf diese Weise beschreibt die Erreichbarkeitsanalyse, mithilfe von sich erweiternden Isolinien, die unterschiedlichen Distanzen von einem Angebot zu deren Bezugsräumen, wohingegen die Allokation eine optimale Lage für ein entsprechendes Angebot in vorgegebenen Bezugsräumen sucht. Die Netzanalyse z.B. in Form von infrastruktureller Planung bietet ein weiteres Element der Kartierung und hilft dabei, Entscheidungen im Planungsprozess zu treffen (vgl. Meise/Volwahren, 1980, S.41f).

Weiterhin können abstrahierte Kartierungen vorgenommen werden. Dies tritt meist auf, wenn aus datenschutzrechtlichen Gründen eine haus- oder blockgenaue Verortung nicht möglich ist. Beliebt und häufig angewandt sind Rasterungen des zu untersuchenden Gebietes und die damit verbundene

Abb. 102- Abb. 105:
Abgrenzung, Arealisierung,
Erreichbarkeitsanalyse,
Allokationen.
(Quelle: Meise/
Volwahren, 1980)

rastergenaue Kartierung und Auswertung von bestimmten Merkmalen. Die Dimensionierung der Raster wird der zu untersuchenden Fragestellung angepasst, vgl. **Abb. 106 und 107**.



Bei der Durchführung der Kartierung ist darauf zu achten, dass im Vorfeld die Fragestellung und die zu untersuchenden Kriterien klar definiert sind. Eine Eintragung der Kriterien in eine Kartierungsliste erscheint sinnvoll. Diese sollte zusammen mit dem entsprechenden Kartenausschnitt bei der Vor-Ort-Begehung vorliegen. Für die Darstellung der Kartierung in einer entsprechenden Karte sowie für die spätere Auswertung der Ergebnisse ist eine einheitliche, gut lesbare und verständliche Legende unumgänglich. Diese sollte ebenfalls möglichst zu Beginn mit der Kartierungsliste erstellt werden (**vgl. Klett 2015**). Ergänzt werden kann die Kartierungsmethode mit einer themenspezifischen Fotodokumentation, welche die Erkenntnisse zusätzlich festhält, siehe Methode Fotodokumentation in **Kap. 10.3.1**.

Abb. 106 und Abb. 107:
Baukörperdetaillierte
Betrachtung im Vergleich zur
Rasterzelle am Bsp. von Wien
Quelle: Stadtplanungsamt Wien

Mithilfe einer Kartierung lassen sich, je nach den zu untersuchenden Kriterien, Aussagen zu städtebaulichen Fragen wie z.B. der Nutzungsverteilung im Quartier, zum Leerstand oder zur Bebauungsdichte machen. Des Weiteren lassen sich unter Zuhilfenahme einer standardisierten Karte, welche die Grundstücksgrenzen zeigt, z.B. auf Grundlage der DGK, die GRZ und die GFZ berechnen, die für energetische Fragestellungen wichtig sind.

Praxisbezug: Kartierung einer Bestandsfallstudie

Bei der Kartierungsmethode gibt es viele Anwendungsmöglichkeiten. Kurz gesagt, es lässt sich fast alles kartieren. Bezogen auf eine Bestandsfallstudie steht die Erfassung des Bestandes an erster Stelle. Weiterhin spielen vor allem Fragen nach der Nutzungsverteilung, dem Baujahr und dem Sanierungszustand sowie, falls nicht aus den Bebauungsplänen ersichtlich, die Geschossigkeit der Gebäude eine große Rolle. Kartierungsverfahren helfen dabei, diese Fragen zu beantworten und zu verorten.

Erfassung der Bestandsbauten

Die Erfassung der Bestandsbauten steht an erster Stelle. Mithilfe weiterer Methoden wie der Fotodokumentation können die Bauten erfasst und anschließend in Planunterlagen nach bestimmten Kriterien kartiert werden. Bei der Erfassung der Bestandsbauten spielen die Kubatur, die Ausrichtung und Positionierung auf dem Gelände eine wichtige Rolle. Falls diese Angaben nicht im Bebauungsplan oder der Deutschen Grundkarte vermerkt sind, sollte eine



entsprechende Karte als Ausgangsbasis für alle weiteren Kartierungen erstellt werden.

Kartierung Nutzungsverteilung

Die Art der Nutzung hat einen besonders hohen Stellenwert in Bezug auf den energetischen Verbrauch und die Verbrauchszeiten. Wohnnutzungen z.B. benötigen im Durchschnitt weniger Energie als öffentliche Gebäude, die unter Umständen zusätzlich Kühlungsanlagen integriert haben. Eine prozentuale Einschätzung der vorhandenen Nutzungen kann demnach helfen, den voraussichtlichen Energiebedarf und die Verbrauchszeiten einzuschätzen. Bei Wohntypologien lassen sich Spitzenlastzeiten am Morgen, mittags und abends verzeichnen, da zu diesen Zeiten am meisten Energie von den Bewohnern benötigt wird. Bei Bürogebäuden steigt der Energiebedarf während der Betriebszeiten an, nachts sinkt er. Im untersuchten Bestandsquartier überwiegt die Wohnnutzung, gefolgt von Bildungsstätten und Gewerbe, **vgl. Abb. 108.**

Nutzungen

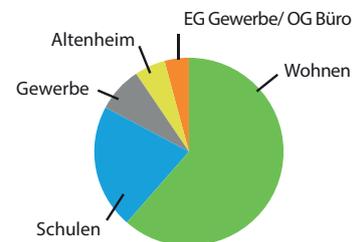
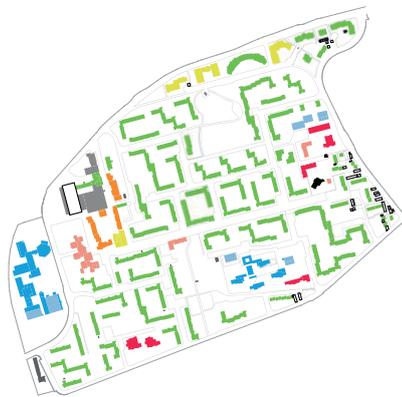


Abb. 108: Kartierung der vorhandenen Nutzungen sowie Ermittlungen des prozentualen Anteils im Quartier
Quelle: Alexandra Radounikli, Seminar BUW 2013.

Kartierung Baujahr und Sanierungszustand

Bei der Kartierung des Baujahres und des Sanierungszustandes einzelner Gebäude lässt sich abschätzen, wie viel Aufwand betrieben werden muss, um einzelne Gebäude wieder auf den aktuellen Stand der Technik zu bringen. Je älter das Gebäude und je weniger es in den letzten Jahren saniert wurde, desto größer und kostenintensiver ist die voraussichtliche Sanierung. Anhand des Baujahres kann der damalige Baustandard abgeschätzt werden, was bei der Planung der Maßnahmen als sehr hilfreich einzuschätzen ist. Gängige Umsetzungsstandards wie z.B. die Detailplanung können bauphysikalische Schwachstellen aufzeigen. Die Einschätzung des Sanierungszustandes oder der bereits durchgeführten Maßnahmen, wie z.B. Dämmung der Gebäudehülle oder Fenstertausch, erlauben eine Einschätzung im Hinblick auf den Wärmebedarf der Gebäude, **vgl. Abb. 109.**

Baujahr

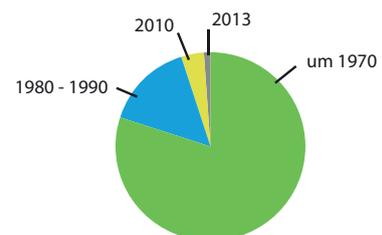


Abb. 109: Kartierung des Baujahres und der sanierten Gebäude sowie Ermittlungen des prozentualen Anteils im Quartier
Quelle: Alexandra Radounikli, Seminar BUW 2013.

Die Kartierung erlaubt es, in Kombination mit den in Phase I und Phase II gesammelten Informationen einen Energienutzungsplan (**vgl. Kapitel 5.4.2.**) zu erstellen, der Schwächen in der Energieversorgung und Energieeffizienz aufzeigt und energetische Potenziale bewusst macht. Diese Potenzialanalyse ist ein wichtiger Meilenstein und kann als Ausgangslage für die Zielsetzung und den Maßnahmenkatalog eines Quartiers verwendet werden.

Kartierung von Flächen für die aktive Solarenergienutzung

Für die Installation von Solarmodulen oder Kollektoren ist es entscheidend, die dafür geeigneten Flächen ausfindig zu machen. Eine Kartierung vor allem der Dachflächen ist dafür zielführend. Aber auch bestimmte Fassadenflächen können durchaus Potenziale bieten. Diese Flächen sollten in einer Karte markiert werden.

Eine bereits in manchen Städten vorhandene Kartierung in Bezug auf die solaren Potenziale der Stadtkubaturen bieten Solarkataster, **vgl. Kap. 7.3.**

10.5.3. Erstellung von Wärme- und Stromdichtekarten

Eine einfache Möglichkeit, um den Energie- und Strombedarf im Quartier bewertend zu kartieren, bieten Wärme- und Stromdichtekarten. Aufgrund unterschiedlicher Gebäudekonstellationen und Nutzungen im Quartier entstehen verschiedene Energiebedarfsbereiche für Wärme und Strom. Je höher die Dichte in Form der Geschoßflächenzahlen (GFZ) für einen bestimmten Bereich im Quartier z.B. auf einer Parzelle ist, desto höher der Energiebedarf und somit die Energiedichte. Der Energiebedarf wird demnach in der Berechnung in Relation zu der Geschoßflächenzahl und somit zu der baulichen Dichte gesetzt.

Wärmebedarfsdichte Bestand



Strombedarfsdichte Bestand



Auf die Wärmedichtekarten nimmt neben der GFZ vor allem der Sanierungsstandard eines Gebäudes Einfluss. Eine hohe Wärmebedarfsdichte kann dementsprechend sowohl einen schlechten U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient) der Hüllfläche als auch eine hohe bauliche Dichte aufzeigen. Die Energiebedarfskarten sind deswegen immer in Bezug auf die GFZ der einzelnen Bereiche im Quartier zu lesen.

Abb. 110: Wärmedichtekarten und Stromdichtekarten.
Quelle: Research s+u
WS 2013/14

Die Stromdichtekarte wird neben der GFZ und dem Sanierungsstandard vor allem von der Nutzungstypologie beeinflusst, da meistens haustechnische Anlagen eingerechnet werden. Stromintensive Siedlungstypologien, wie etwa Hotels oder Gewerbebauten, werden auf diese Weise in der Stromdichtekarte sichtbar, **vgl. Abb. 110.**

Wärme- und Stromdichtekarten bieten einen ersten Indikator für Bauten mit einem besonders hohen Energieverbrauch. Sie sind in der weiteren Bearbeitung vor allem nützlich, um den Handlungsbedarf für Sanierungsmaßnahmen aufzuzeigen und ggf. Energienetze zu planen.

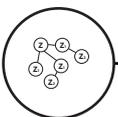
10.5.4. Diskussion der Ziele

In dieser Teilphase laufen die meisten Informationen zusammen, bevor die Zielvorstellung für das bestimmte Quartier definiert werden kann. In Einklang zu bringen sind:

- a) Kommunale Ziele (**vgl. Kapitel 9.4.**)
 - Kommunale Klimaschutzziele z.B. CO₂- Reduzierung
 - Energetische Zielsetzungen
- b) Rechtliche Grundlagen (**vgl. Kapitel 5.2.1. und 5.2.2.**)
 - Baunutzungsverordnung
 - Baugesetzbuch
 - Landesplanungsgesetz
 - Landesbauordnung
 - Kommunales Satzungsrecht
- c) Energetische Standards (**vgl. Kapitel 5.2.3.**)
 - Gesetz zur Einsparung von Energien
 - Energieeinsparverordnung
 - Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich
 - Erneuerbare-Energien-Gesetz

All diese Gesetzmäßigkeiten und Einflüsse wirken auf die Zieldiskussion und im späteren Verlauf die Zieldefinition ein. Zudem ist gesetzlich gefordert, dass im Rahmen des Planaufstellungsverfahrens als zweiter Baustein eine Vorab-Beteiligung der Träger öffentlicher Belange (TÖB) durchgeführt wird.

Die Strukturierung der Ziele kann methodisch mit der Zielanalyse erleichtert werden.



Ziele analysieren und definieren

Fragestellung:

Lassen sich konkrete Ziele, z.B. in Bezug auf Solarenergie, definieren und wie sehen diese aus?

Die Zielanalyse ist eine der wichtigsten und zugleich unverzichtbaren Methoden im Planungsprozess. „Nur wenn treffende Ziele formuliert sind, lässt sich auch die bestmögliche Lösung finden“ (**Wiegand 2005, S.377**). An diesem Zitat wird die hohe Bedeutung der Zielanalyse und Zielfindung für den Planungsprozess deutlich.

„Ziele können in Planungsprozessen mehrere Funktionen erfüllen, d.h. sie sind geeignet

- Entwurfsideen, Absichten oder Alternativen zum Bestehenden auszudrücken (Leitbildfunktion)

- Fixpunkte der Systemsteuerung zu bilden, indem sie im laufenden Planungsverfahren den Part der Soll-Größe übernehmen, an der das Ist laufend gemessen wird; d.h sie formulieren den Zweck, auf den sich die Planung hin bewegt
- als Massstab der ex-post-Kontrolle von Planungshandeln zu dienen.

Die Zielerreichung, Wirkung oder Effizienz lässt sich im nachhinein beurteilen, indem man die ursprüngliche Zielsetzung und das tatsächlich erreichte Ergebnis miteinander vergleicht“ (**Bechmann 1981, S.146f, Anmerkung: alte Rechtschreibung**).

Die Zielplanung erfolgt in mehreren Schritten. Beginnend mit der Zielsuche für ein vorhandenes Problem wird im nächsten Schritt die Sammlung potenzieller Ziele geordnet und klassifiziert, so dass eine Hierarchie der verschiedenen Ziele aufgebaut werden kann. Da sich in der Realität häufig nicht nur ein Ziel formulieren lässt, wird meistens eine Vielzahl an planungsrelevanten Zielen verfolgt, die in sogenannten Zielsystemen aufgelistet werden. Das Zielsystem bietet eine übersichtliche Darstellung von Haupt- und Unterzielen, die dem Planer bei der Bewertung, Abwägung und Entscheidung für eine bestimmte Zielauswahl helfen sollen.

Eine Gliederung der Ziele kann entweder, wie bereits erwähnt, nach der Gewichtung in Haupt- und Unterziele erfolgen oder wie Scholles beschreibt, können Ziele nach dem „Grad der Operationalisierung oder Konkretisierung“ unterteilt werden. Konkret bedeutet das, dass nach Leitbild, Leitlinie, Qualitätsziel und Handlungsziel unterschieden werden kann (**vgl. Scholles 2008, S.282**). Nachfolgend werden die vier Zielarten näher erläutert:

Leitbild: Obwohl das Leitbild keine eindeutige Definition hat, wird es in der Raum- und Stadtplanung häufig für eine ganzheitliche Betrachtung verwendet. Es wird meist angewandt, um einen in der Zukunft erstrebenswerten Zustand zu beschreiben. Da die Art und Weise der Umsetzung nicht festgeschrieben ist, sind unterschiedliche Ausformungen, z.B. in Textform oder als Visualisierung, zu finden. Obwohl ein Leitbild an sich eigentlich immer widerspruchsfrei formuliert wird, können in der Ausführung, also in der Definition von Haupt- und Unterzielen, je nach gesellschaftlichem Einfluss, Konflikte auftreten, welche in der tatsächlichen Umsetzung zu einer Abweichung vom ursprünglichen Ideal zwingen (**vgl. Scholles/Putschky, 2008, S.288ff**).

Leitlinie

Leitlinien hingegen sind häufig z.B. in Gesetzen festgeschriebene Grundsätze, warum sie meist in Zielsystemen für die erste Stufe der Konkretisierung verwendet werden. Aufgrund ihrer Abstraktheit und eines fehlenden Indikators können sie in unterschiedlichen Ebenen der Hierarchie vertreten sein, was allerdings eine direkte Überprüfung des Einhaltens nicht möglich macht (**vgl. Scholles/Putschky 2008, S.293**).

Qualitätsziel

Das Hauptziel von Qualitätszielen ist nicht abstrakte Ziele zu formulieren, die ähnlich wie die Einhaltung von Leitlinien nicht überprüfbar sind, vielmehr sollen Ziele formuliert werden, die anhand von konkreten Indikatoren gemessen werden können und somit die Einhaltung dieser Ziele eingefordert werden kann.

Handlungsziel

An die Definition der Qualitätsziele schließen Handlungsziele an. Sie sorgen dafür, dass konkrete Ziele in Maßnahmen, die eine Handlung ermöglichen, umgesetzt werden. „Diese geben die Schritte an, die notwendig sind, um die in den Qualitätszielen definierten Zustände zu erreichen“ (Scholles 2008, S.299).

Zielsysteme können generell als ein eindimensionales oder mehrdimensionales Zielsystem entwickelt werden. Der größte Unterschied liegt darin, dass bei einem eindimensionalen Zielsystem ein Hauptziel, wie z.B. ein Leitbild, formuliert wird und alle Unterziele „(...) dienen dem Erreichen dieses Ziels und erhalten umgekehrt ihre Legitimation ausschließlich durch dieses Ziel“ (Scholles 2008, S.282). Mehrdimensionale Zielsysteme enthalten mehrere hierarchisch auf gleicher Ebene gelegene Hauptziele, die in Beziehung zueinanderstehen. Die möglichen Zielbeziehungen unterteilt Scholles in vier unterschiedliche Kategorien:

- „Substituierbarkeit: Ziel A kann mehr oder weniger durch Ziel B ersetzt werden (...);
- Konkurrenz: Höherer Erfüllungsgrad von Ziel A führt zu geringerem bei Ziel B und umgekehrt (...);
- Komplementarität: Höherer Erfüllungsgrad von Ziel A geht mit höherem Erfüllungsgrad bei Ziel B einher (...);
- Indifferenz: Die Ziele A und B sind voneinander unabhängig“ (Scholles 2008, S.283).

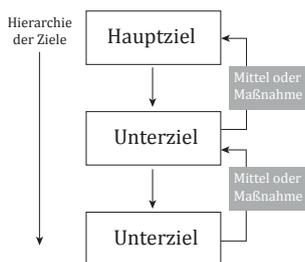


Abb. 111: Zweck-Mittel-Beziehung in einem Zielsystem. (eigene Darstellung)

Liegen bei einem mehrdimensionalen Zielsystem die Ziele auf unterschiedlichen Ebenen, entsteht eine sogenannte Zweck-Mittel-Beziehung. Darunter wird verstanden, dass ein Unterziel ein Mittel oder eine Maßnahme zum Erreichen des Oberziels sein kann. Dieses Oberziel wird in der nächsten Hierarchieebene wieder zum Mittel oder zur Maßnahme für das wiederum in einer höheren Hierarchieebene gelegene Oberziel (vgl. Gilgen 2006, S.93). Das Prinzip einer Zweck-Mittel-Beziehung zeigt **Abb. 111**.

Für die Entscheidungsfindung können punktuell entweder ein Hauptziel oder Zielstränge ausgewählt werden. Ist die Entscheidung gefallen, werden die nächsten Schritte eingeleitet, die sich mit der konkreten Umsetzung beschäftigen und ein Handlungsprogramm für die Planer aufstellen. Die Evaluierung, inwieweit die gesetzten Ziele erfolgreich umgesetzt wurden, erfolgt anhand von im Vorfeld definierten Indikatoren. Indikatoren sorgen dafür, dass sowohl auf quantitativer, aber auch auf qualitativer Ebene, Ziele messbar gemacht werden können. Die Indikatoren „(...) geben an, was festzustellen ist, wie man die Feststellung zu treffen hat (Messregel) und in welcher Art die vorgefundenen Fakten beurteilt werden sollen (Skalentyp)“ (Wiegand 2005, S.283). Sie helfen dabei, begründete Entscheidungen zu fällen, ebenso wie bereits eingeleitete Handlungen zu bewerten.

Trotz aller Strukturierung und Operationalisierung der Ziele werden die Entscheidungen letztendlich teilweise aus dem Erfahrungsschatz der Planer heraus getroffen. „Dass die planerische Zielfindung und die Setzung von subjektiven Wertpräferenzen aber stets in den Aufgabenbereich von Menschen - Akteuren und Betroffenen - gehört, dürfte unbestritten sein. Auch intelligente Computersysteme werden solche subjektiven Wertpräferenzen nicht ersetzen oder simulieren können“ (Streich 2011, S.212).



Die Zieldefinition unterscheidet sich stark von Zielvorgaben, die für Bestandsquartiere oder für Neuplanungen gelten sollen. Generell gilt, dass für Neuplanungen von der Bundesregierung höhere Ziele vorgegeben werden, als es für Bestandsquartiere der Fall ist. Dies hängt mit dem technisch Machbaren zusammen. An dieser Stelle ist das Potenzial bei Neubauten einfach höher.

Nichtsdestotrotz können grundsätzliche Hauptziele der Stadtplanung aufgefunden gemacht werden, die vor allem nach der geführten Nachhaltigkeitsdebatte (**vgl. Kap. 1**) die Klimaschutzziele betreffen. Aus diesen ergeben sich zahlreiche Unterziele wie die Nutzung erneuerbarer Energien. Nachfolgend werden einige Handlungsfelder genauer betrachtet.

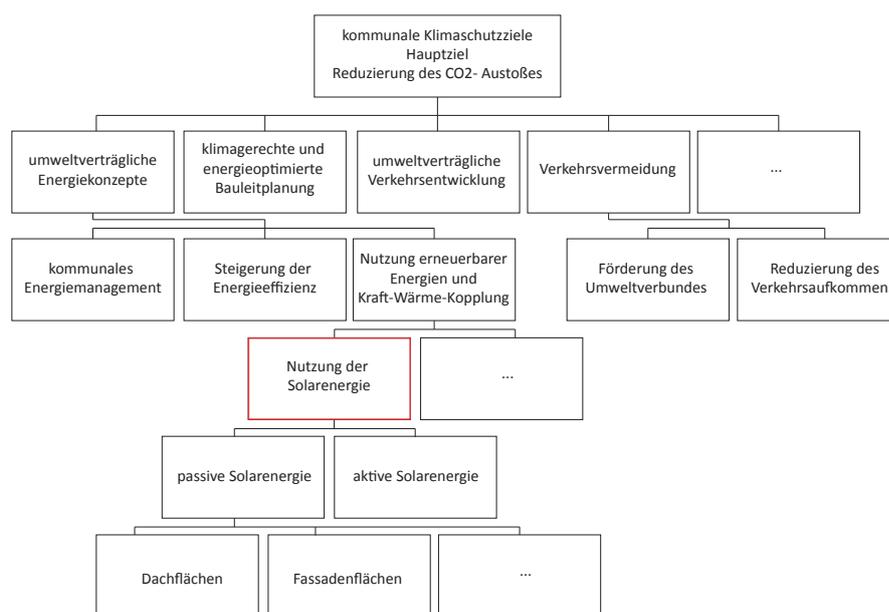


Abb. 112: Beispielhaftes Zielsystem mit zahlreichen Unterzielen, u.a. der Nutzung der Solarenergie. (eigene Darstellung)

Kommunale Klimaschutzziele

Ausgangspunkt für die Definition der kommunalen Klimaschutzziele ist eine politische Entscheidung. Zahlreiche Kommunen haben bereits die Anforderungen der Bundesregierung an den Klimaschutz aufgenommen und vor Ort angepasst, indem Stärken und Schwächen der Kommunen ausdifferenziert betrachtet werden. Die meisten Kommunen haben das Ziel, den CO₂- Ausstoß um einen bestimmten Prozentsatz gegenüber der jetzigen Situation bis zu einem fixen Zeitpunkt zu senken. Die Bemessung der Reduzierung des CO₂- Ausstoßes dient dabei als Indikator, an dem der Erfolg gemessen wird. Da der Klimaschutz zahlreiche Aktivitätsfelder berührt, wird er bereits in der kommunalen Verwaltung als Querschnittsthema zwischen den einzelnen Ressorts und Dienststellen gesehen. Nur Hand in Hand können Konzepte erstellt werden, welche die Anforderungen auf vielschichtigen Ebenen erfüllen.

Handlungsfelder des kommunalen Klimaschutzes

„Wichtige Handlungsfelder der Kommunen zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen sind beispielsweise:

- ein kommunales Energiemanagement und die Förderung von Investitionen zur Steigerung der Energieeffizienz,
- eine Nutzung erneuerbarer Energien und der Kraft-Wärme-Kopplung,
- eine Umsetzung klimagerechter und energieoptimierter Bauleitplanung,
- eine umweltverträgliche Verkehrsentwicklung mit den Zielen der

Verkehrsvermeidung und der Förderung des Umweltverbundes (ÖPNV, Radverkehr und Fußgänger),

- Ausbau und Intensivierung der interkommunalen Zusammenarbeit von Städten, Gemeinden und Kreisen insbesondere im Energiebereich und im Verkehrssektor;
- Abfallvermeidung und ressourcenschonende Abfallbehandlung sowie umweltfreundliche Beschaffung,
- eine intensive Öffentlichkeitsarbeit und Beratung mit dem Ziel, Bürgerinnen und Bürger für den Klimaschutz zu motivieren“ (DIFU 2011, S.10).

Die Hauptziele der Energieeinsparung, Energieeffizienz sowie der Nutzung erneuerbarer Energien lassen sich in den möglichen Handlungsfeldern als Teilbereiche leicht ablesen. Als Unterkategorie der erneuerbaren Energien ist selbstverständlich die Nutzung der Solarenergie ein wichtiger Aspekt. Die Verankerung dieser Themen als Ziel für die Stadtentwicklungsplanung ist entscheidend. Verankert werden Klimaschutzziele bspw. in Stadtentwicklungsplänen (vgl. Kapitel 5.4.3.) oder in Leitbildern (vgl. Kapitel 10.5.4.). Betrachtet man weitere Teilbereiche sind städtebauliche Energiekonzepte von großer Bedeutung.

Energiekonzepte

Exemplarisches Anforderungsprofil der Stadt Freiburg i. Br. für ein Energiekonzept

1. Energieeinsparung

Energieeinsparung – Wärmeschutz
Festlegung von Wärmeschutzvorgaben für die Gebäude:

- Niedrigenergiehäuser auf städtischen Grundstücken (Wohnungsbau, städt. Gebäude)
- 20 % der Baugrundstücke sind, soweit geeignet, für mögliche Passivbauweise auszuweisen
- Hinweise zum Stromsparen

Passive Solarenergienutzung
Kompakte Baukörperstrukturen (mit energetisch günstigem Oberflächen-Volumen-Verhältnis)
Verhinderung der Verschattung von Gebäuden (durch Einhaltung von Mindest-Abständen, Gebäudehöhe, Bepflanzung)
Südorientierung der Gebäudehauptfassaden sowie Optimierung der Gebäudeöffnungen (kleine Fenster nach Norden, große nach Süden)

2. Energieversorgung inkl. Nutzung erneuerbarer Energien

Ermittlung des Wärmebedarfs für Heizwärme und Warmwasserbereitung
Prüfung, ob Anschluss an vorhandene Nah-/Fernwärme möglich ist
Prüfung der Einbindung von Gebäuden in unmittelbarer Nachbarschaft
Untersuchung folgender Varianten:
Dezentrale Erdgasversorgung (Basisvariante)
Nahwärmeversorgung mit BHKW (Erdgas oder Bioöl/Rapsöl als möglicher Energieträger)
Wärmeversorgung durch Holz (Pellets oder Hackschnitzel)

- Untervariante Holz und thermische Solarenergie
- Untervariante Holz, thermische Solarenergie + Erdgas-Spitzenabdeckung

Ggf. Wärmeversorgung durch eine andere ressourcenschonende, umweltverträgliche Versorgungsvariante (z.B. oberflächennahe Geothermie)
Technische Konzeption
Auslegung der wichtigsten Anlagenteile
Vorschläge zur räumlichen Anordnung der Heizräume, Kamin
Lageplan

Energie- und Emissionsbilanzen
Bewertung der Immissions-Vorbelastung (siehe ggf. Klimagutachten)
Kumulierter Energieaufwand (Methode GEMIS)
Sog. „klassische“ Luftschadstoffe (NO_x, CO, SO₂, Staub)
Klimarelevante Emissionen (CO₂)
Bewertung Klimaschutz und klassische Luftschadstoffe, Abwägung der Vor- und Nachteile

Wirtschaftliche Bewertung
Ermittlung des Investitionsaufwands (Kostenrechnung nach DIN 276)
Fördermöglichkeiten
Ermittlung der Betriebs- und Verbrauchskosten
Wirtschaftlichkeitsrechnung (nach VDI 2067)
Spezifische Wärmegehaltungskosten
Ggf. Sensitivitätsanalyse

Aktive Solarenergienutzung
Vorkehrungen zur Errichtung von solarthermischen Anlagen und Solarstromanlagen

Abb. 113: Praxisbeispiel
Freiburg im Breisgau.
Quelle: Stadt Freiburg,
Anlage 3 zur Drucksache
BA-06/017 aus DIFU 2011

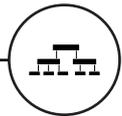
Da bereits frühzeitig im städtebaulichen Planungsprozess Weichen für eine energieeffiziente Planung gestellt werden, sind Energiekonzepte für die jeweiligen Baugebiete unumgänglich. Vor allem für die Implementierung der Solarenergie muss ein Rahmenwerk in der Planung verankert sein, das eine Gewinnmaximierung der solaren Einstrahlung erlaubt.

Exemplarisch wird das Anforderungsprofil für ein Energiekonzept der Stadt Freiburg im Breisgau aufgezeigt (**vgl. Abb. 113**). Zwei wichtige Komponenten des Energiekonzeptes sind die Nutzung passiver als auch aktiver Solarenergie.

„Entscheidend ist es, dass die Ergebnisse des Energiekonzeptes frühzeitig in das Planungsverfahren eingespeist werden. Denn nur dann, wenn das städtebauliche Konzept noch offen ist, können die aufgezeigten Potenziale des Energiekonzeptes in der städtebaulichen Konzeption wirkungsvoll aufgegriffen werden. Es wird daher in der Regel sinnvoll sein, die Erarbeitung des städtebaulichen Konzeptes und die des Energiekonzeptes miteinander zeitlich und inhaltlich zu verzahnen“ (**DIFU 2011, S.40**).

Soll im besonderen Maße eine Strategie für die Implementierung der Solarenergie entwickelt werden, kann mithilfe der Relevanzbaumanalyse eine Aufschlüsselung der Potenziale im Quartier erfolgen.

Relevanzbaumanalyse



Fragestellung:

Wo (im Bestandsquartier) kann Solarenergie integriert werden?

Die Relevanzbaumanalyse hilft dabei, eine Fragestellung in mehrere Einzelaspekte aufzugliedern und somit komplexe Sachverhalte übersichtlich darzustellen. Dabei können Probleme oder Fragestellungen aus unterschiedlichen Sichtweisen beleuchtet werden. Wichtig dabei ist vor allem, dass der Vollständigkeit halber möglichst alle Einzelaspekte erwähnt werden. Gestartet wird mit einer grundsätzlichen Unterscheidung des Problems oder der Fragestellung, welche im Anschluss baumartig in weitere Äste unterteilt wird. Durch eine hierarchische Darstellung ist eine Relevanz unter den Einzelaspekten erkennbar. Mit jeder weiteren Verästelung, vom Generellen zum Detail, nimmt die Detaillierungsstufe zu (**vgl. Wiegand 2005, S.279**). Ein großer Vorteil, der dieser Methode zu Teil wird, liegt darin, dass durch die Übersichtlichkeit und Vollständigkeit aller Einzelaspekte eine Entscheidungsfindung erleichtert wird. Werden jedoch schon zu Beginn nicht aussagefähige Unterscheidungen getroffen, ist die Relevanzbaumanalyse für den Entscheidungsprozess nutzlos.

Bezug zur (Solar-) Energie

Mithilfe der Relevanzbaumanalyse wird untersucht, an welchen Stellen im Quartier Solarenergie integriert werden kann. Dabei findet im ersten Schritt (1. Verästelung) eine grundsätzliche Unterscheidung zwischen Bestandsgebäuden und den zahlreichen Freiflächen statt. Die weiteren Verästelungen z.B. der Bestandsgebäude unterscheiden zwischen Dachflächen und Fassaden, wohingegen die Freiräume nach Grünflächen und infrastrukturellen Anlagen unterteilt werden. Zu den infrastrukturellen Anlagen können entweder öffentliche Gebäude, aber auch infrastrukturelle Bauten wie Bushaltestellen,



Parkhäuser etc. gezählt werden. Weitere Aspekte wie die Dachneigung werden immer detaillierter im Relevanzbaum aufgespalten, vgl. **Abb. 114**.

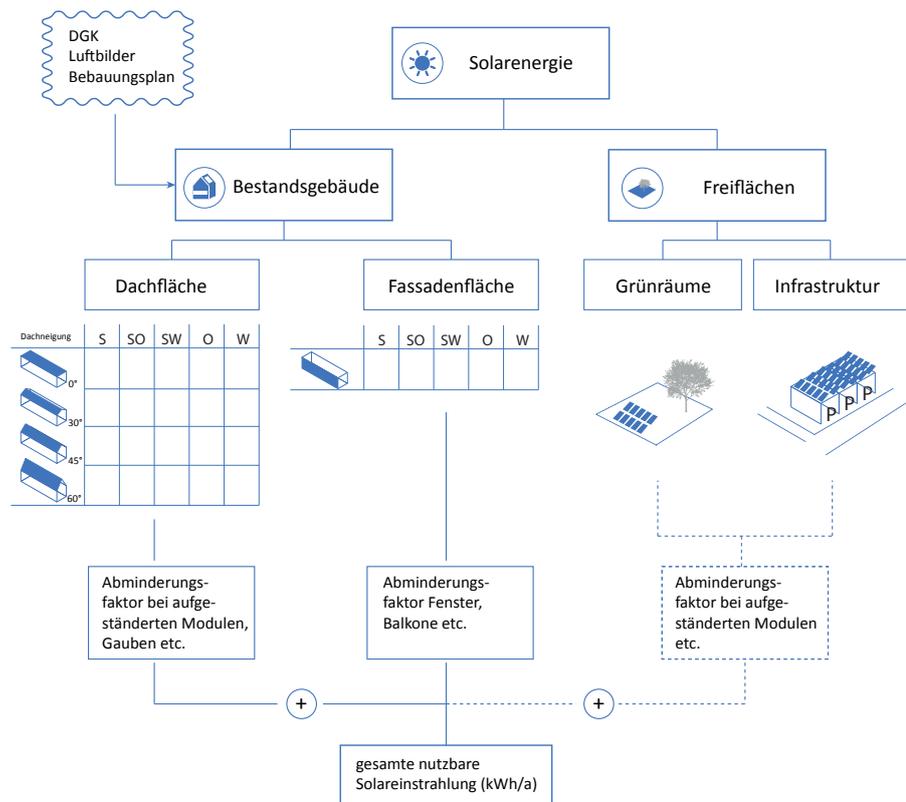


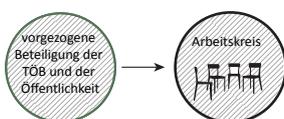
Abb. 114: Relevanzbaumanalyse zur potenziellen Integration von Solaranlagen. (eigene Darstellung)

Eine weitere wichtige Unterteilung beschäftigt sich mit der Frage, wie die nutzbare Solarenergie konkret eingesetzt werden kann. Dabei werden, laut dem Leitfaden „Energienutzungsplan“ (vgl. **Kap. 5.4.2.**), zwei extreme Szenarien unterschieden:

- 100%- Solarthermie- Szenario
- 100%- Photovoltaik- Szenario

Beim „100%-Solarthermie-Szenario“ wird die mit Solarthermie gewonnene Energie für die Warmwasseraufbereitung und Zuspiesung der Heizungsanlage genutzt. Beim „100%-Photovoltaik-Szenario“ hingegen wird die gesamte durch Photovoltaik produzierte Energie für die Strombereitstellung verwendet. Im Alltag findet man häufig eine anteilige Mischung von Photovoltaik und Solarthermie vor.

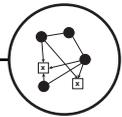
Diese beispielhaft durchgeführte Relevanzbaumanalyse zu den solaren Potenzialen kann einen ersten Anhaltspunkt geben, wie eine Implementierung von Solarenergie für eine bestimmte Fallstudie aussehen kann.



Die Kommunikation der Ergebnisse aus der Zielanalyse und Diskussion ist für den weiteren Erfolg der Planung sehr entscheidend. Diese Diskussion kann u.a. in Arbeitskreisen, vgl. **Kap. 10.4.3.**, erfolgen. Da es sich während der Beteiligung der Träger Öffentlicher Belange sowie der Bürger nicht ausschließlich um Experten handelt, die die vorgeschlagenen Ziele sofort einordnen und bewerten können, sollten weitere Methoden eingesetzt werden, welche die Kommunikation fördern und das Verständnis erhöhen. Wie bereits anhand

von Praxisbeispielen in **Kap. 10.4.1.** gezeigt, können der Einsatz neuer Medien und die visuelle Darstellung den Prozess deutlich vereinfachen. Eine geeignete Methode ist die diagrammatische Darstellung, die nachfolgend erläutert wird.

Diagrammatische Darstellungen verwenden



Fragestellung:

Sorgen diagrammatische Darstellungen der Konzepte für eine bessere Kommunikation zwischen den Akteuren?

Die diagrammatische Darstellung ist eine Methode zur grafischen Darstellung von Informationen. Es gibt zwei Ebenen der diagrammatischen Darstellung, einerseits die rein deskriptive diagrammatische Darstellung und andererseits die analytisch-bewertende Darstellung. Je nachdem, welches Ziel mit einem Diagramm verfolgt wird, können unterschiedliche Ausformungen eines Diagramms entstehen. Wilharm stellt einige Hypothesen zur Wirkungsweise diagrammatischer Darstellungen auf. Er geht davon aus, dass Diagramme graphische Darstellungen sind, die anschaulich den Funktionszusammenhang ihrer Elemente demonstrieren. Des Weiteren sollen Diagramme einfach strukturiert und übersichtlich sein, so dass einerseits auch komplexe Sachverhalte abgebildet werden, andererseits komplexe Zusammenhänge der Verständlichkeit wegen in ihrer Komplexität reduziert werden können (**vgl. Wilharm 1992, S.123f**).

Die rein *deskriptiven diagrammatischen Darstellungen* versuchen Informationen zu visualisieren, indem sie z.B. reine Zahlenreihen (vgl. Statistische Methoden) für die Betrachter anschaulich aufarbeiten. So können Zahlenreihen z.B. als Punkt-, Linien-, Balken-, Säulen-, oder Kreisdiagramm dargestellt werden. Der Nutzen der diagrammatischen Darstellung liegt neben dem leichten Verständnis in der vergleichenden Bewertung der Zahlenreihen.

Die *analytisch-bewertende diagrammatische Darstellung* geht einen Schritt darüber hinaus. Neben den eigentlich darzustellenden Informationen werden weitere Elemente den Diagrammen hinzugefügt. Es finden sich Texte, Symbole, Ikonen, Pfeile, Klammern etc. (**vgl. Wilharm 1992, S.125f**), welche die reine Darstellung erweitern und die Aussage des Diagramms vielschichtiger erscheinen lassen. Auf diese Weise können weitere Dimensionen in die Diagramme implementiert werden, wie z.B. der Zeit- Raumbezug. Schon Meise und Volwahn erkannten, dass die „Notwendigkeit der Visualisierung (...)“ sich im Bereich der Planung nicht nur für den auf die Analyse von Strukturen und von Regelmäßigkeit angewiesenen Planer, sondern in zunehmendem Maße auch im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit [ergibt]. So ist in der Planungspraxis immer wieder zu beobachten, daß das Interesse (...) sich unvermittelt in dem Augenblick verstärkt, in dem der Planer nicht nur Zahlen und verbale Argumente ins Feld führt, sondern das Verständnis für komplexe räumliche und zeitliche Zusammenhänge durch einfache, erläuternde graphische Darstellungen fördert“ (**Meise/Volwahn 1980, S.41, Anmerkung: alte Rechtschreibung**).

Durch die visuelle Vermittlung von Informationen wird das Verständnis für die Inhalte gesteigert und die Kommunikation zwischen den Akteuren kann zielsicher erfolgen. Vor allem im Planungsprozess können mithilfe von Diagrammen Missverständnisse von vornherein vermieden werden. Auf einer Grundlage, die jeder Akteur konkret vor Augen hat, darüber kann auf einem

ähnlichen Niveau zwischen den Beteiligten diskutiert werden, weil die gleichen Voraussetzungen gegeben sind. Aus diesem Grund sollten nach Möglichkeit diagrammatische Darstellungen im Planungsprozess eingesetzt werden.

10.5.5. Durchführung einer Machbarkeitsstudie

Wurden Ziele durch Experten und die Öffentlichkeit diskutiert, muss im nächsten Schritt überprüft werden, inwieweit sich diese Ziele umsetzen lassen. Generell spielen bei der Machbarkeitsstudie zahlreiche Faktoren eine Rolle, wie z.B.

- rechtliche Umsetzbarkeit,
- technische Umsetzbarkeit,
- zeitliche Umsetzbarkeit,
- wirtschaftliche Umsetzbarkeit.

Bei den Investoren bzw. Eigentümern spielt in erster Linie die wirtschaftliche Umsetzbarkeit eine entscheidende Rolle. Der Kostenrahmen für die Investition muss festgesetzt werden und es muss geklärt werden, zu welchem Zeitpunkt sich die Investition amortisiert hat und Gewinn bringt. Das, was im großen Maßstab für den Bau ganzer Quartiere gilt, lässt sich für Solaranlagen ebenfalls berechnen. Einen Weg, um die Zeit für die Amortisierung von installierten Solaranlagen festzustellen, bietet die Kosten- Nutzen- Analyse.



Kosten- Nutzen- Analyse durchführen

*Fragestellung:
Nach wie vielen Jahren amortisieren sich die installierten Solarmodule?*

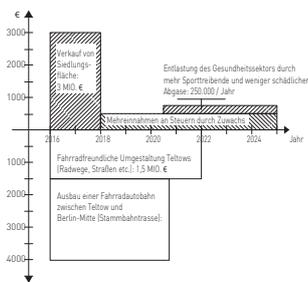


Abb. 115: Grafik zur Kosten-Nutzen-Analyse einer Fahrradautobahn. (BUW, Seminar s+u, 2016)

Die Kosten- Nutzen- Analyse ist eine aus der Ökonomie stammende Methode. Sie wird häufig angewandt, um die Wirtschaftlichkeit einer im Vorfeld geplanten Maßnahme zu prüfen, mit dem Ziel die für die definierte Fragestellung effizienteste Variante auszuwählen. Dazu werden die Investitionskosten den potenziellen Erträgen gegenübergestellt und miteinander verglichen. Kosten werden als negativer Betrag, Nutzen als positiver Betrag eingerechnet. Wird diese Kalkulation mit unterschiedlichen Varianten durchgeführt, kann die Variante ausgewählt werden, die den meisten Nutzen bzw. Ertrag bringt. Um eine Vergleichbarkeit zu erhalten, müssen im Vorfeld bestimmte Faktoren festgelegt werden, vor allem vor dem Hintergrund, dass die Investitionen zum jetzigen Zeitpunkt erfolgen, der Ertrag aber erst in der Zukunft liegt, was eine Auf- oder Abzinsung zur Folge hat. So ist z.B. die Zeitperiode, in der sich eine Investition amortisieren soll, ein wesentlicher Bestandteil dieser Faktoren (**vgl. Scholles 2008, S.415-417**).



Bezug zur (Solar-) Energie

Im Fall der Installation von Solaranlagen wird der Investitionswert für den Erwerb und die Wartung der Solaranlagen, dem Ertrag in Form von der Einspeisevergütung gegenübergestellt. Die Einspeisevergütung wird im Erneuerbare-Energien-Gesetz (**EEG vgl. Kapitel 5.2.3.**) geregelt und hängt vom Anlagentyp und der installierten Leistung, gemessen in kWp, ab. Dachanlagen auf Wohngebäuden werden stärker gefördert als Anlagen auf

Nichtwohngebäuden oder Freiflächen. Je höher die installierte Leistung, desto geringer fällt die Einspeisevergütung pro kWh aus.

10.5.6. Resultat C aus Phase III- Zielfindung



Das Resultat aus der Phase III- Zielfindung beschreibt, unter Berücksichtigung der festgelegten Zielvorstellungen, erste städtebauliche Konzepte. Diese beinhalten nach einer detaillierten Evaluierung der Probleme, die Definition der Zielvorstellungen unter Berücksichtigung rechtlicher Grundlagen als Kompromiss aller Akteure.

Bestand	Neubau
<p>a) Energieeinsparung</p>  <p>Nach einer genauen Auswertung des Bestandes, lassen sich Konzepte entwickeln, inwieweit der Energiebedarf gesenkt werden kann. Zu dieser Konzeptionierung gehören die Reduzierung der Hüllfläche (A/V), die Neugestaltung der Fassade sowie die Erhöhung des Dämmstandards des Daches.</p>	<p>Entwicklung des Quartiers nach dem aktuellen EnEV Standard. Unter Umständen wird eine Zertifizierung z.B. des DGNB angestrebt, welche die Entwicklung eines nachhaltigen Quartiers fordert. Umsetzung von Passiv- oder Nullenergiehäusern.</p>
<p>b) Energieeffizienz</p>  <p>Senkung der Betriebsenergie einzelner Gebäude im Innenbereich als auch im Außenbereich durch den Einbau energiesparender technischer Anlagen, von LED Leuchtmitteln etc.</p>	<p>Planung mit energieeffizienter Anlagentechnik.</p>
<p>c) Nutzung erneuerbarer Energien</p>  <p>Nachträgliche Implementierung von erneuerbaren Energien, z.B. in Form von Solaranlagen, auf Dach- und Fassadenflächen im Rahmen der Sanierungsmaßnahmen. Anteilige Deckung des Anteils für die Warmwasseraufbereitung sowie Einspeisung von erzeugtem Strom ins öffentliche Netz. Umstellung von fossilen Energieträgern, wie Öl oder Gas auf z.B. Biomasse in Form von BHKW bzw. Weiternutzung von Fernwärmenetzen, falls vorhanden und klimaneutral befeuert. Möglichkeit Siedlung mit Energie aus Energielandschaften anteilig zu versorgen.</p>	<p>Städtebauliche und architektonische Einbindung von Solaranlagen auf Dach- und Fassadenflächen zur vollständigen Deckung des Warmwasserbedarfs, ggf. Unterstützung des Heizbedarfs. Weitere Energiegewinnung durch Errichtung von z.B. BHKW. Planung des genauen Standortes mit Zuwegung für Anlieferung. Möglichkeit Siedlung mit Energie aus Energielandschaften anteilig zu versorgen.</p>
<p>Einbindung Solarenergie Die Handlungsmöglichkeiten im Umgang mit der Solarenergie sind für Bestandsquartiere eingeschränkter als für Neubauten, was die tatsächliche Implementierung aber auch ästhetische Aspekte anbelangt. Prinzipiell gilt, je frühzeitiger im Planungsprozess Solarenergie mitgedacht wird, desto ansprechender und energetisch ausgereizter die Lösungen.</p>	

Abb. 116: Resultat C- Zielfindung. (eigene Darstellung)

Ein wesentlicher Bestandteil des Konzeptvorschlages ist die städtebauliche und energetische Zielsetzung, die in Form von Leitbildern oder Stadtentwicklungsplänen verankert werden kann. Neben zahlreichen Themenfeldern kann sich für die Energieplanung folgendes herauskristallisieren: Energieeinsparung, Energieeffizienz sowie die Nutzung von erneuerbaren Energien sind die drei Hauptsäulen des Energiekonzeptes, die

im weiteren Verlauf des Planungsprozesses entwurflich im Bebauungsplan zu verankern sind. Weiterhin lassen sich bereits während der Zielfindung konkrete Aussagen zu einer möglichen Implementierung der Solarenergie treffen.

10.6. Phase IV- Definition des planerischen Handlungsspielraums

Bei der Definition des planerischen Handlungsspielraums werden potenzielle Alternativen und eine mögliche Lösungsspanne mit dem Ziel aufgezeigt, eine optimale Lösung für das Quartier und die untersuchte Problematik zu erzielen. In Wettbewerben sollen Entwurfsalternativen auf Grundlage der Zieldefinition erarbeitet, anschließend abgewogen und bewertet werden. Da es sich bei der Planung um einen langfristig gültigen Lösungsansatz handeln soll, werden Prognosen zur Rate gezogen, die eine höchstwahrscheinliche Abbildung der Zukunft darstellen können. Diese Abbildung der Zukunft wird ebenfalls als Voraussetzung für die Wettbewerbsausschreibung verwendet.

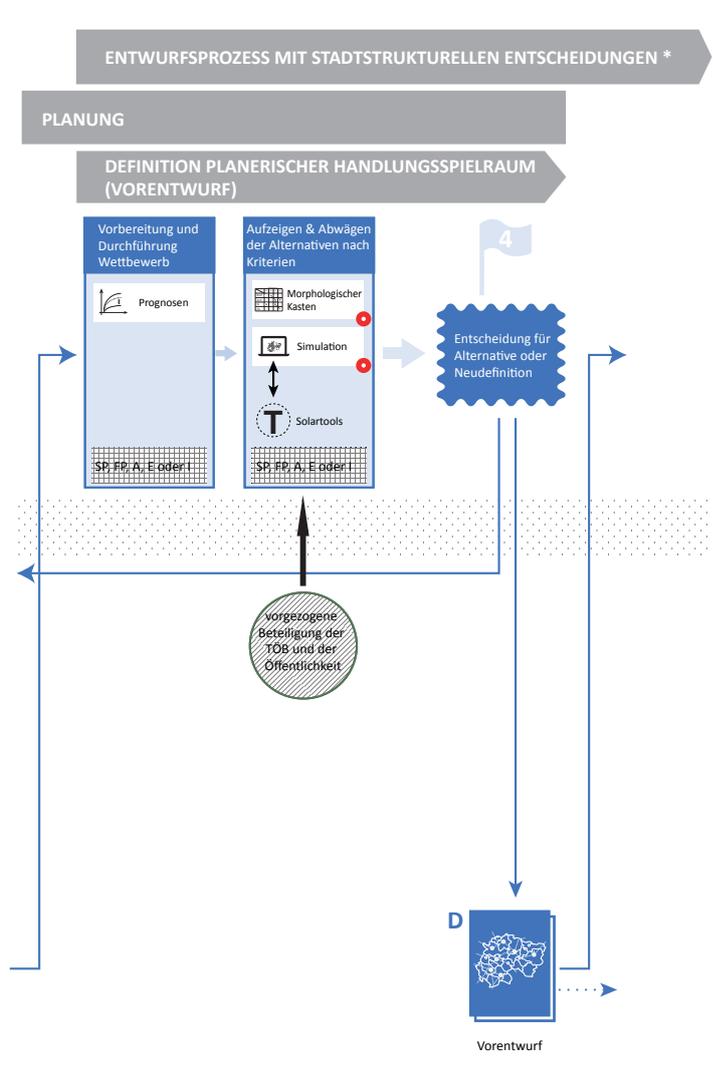


Abb. 117: Ausschnitt SysMo.Solar- Definition des planerischen Handlungsspielraums. (eigene Darstellung)

Egal welche Methode letztendlich gewählt wird, es kommt darauf an, unter Zuhilfenahme verschiedener Beurteilungsmethoden, die beste Strategie zu finden. Diskussionen und der Austausch mit unterschiedlichen Akteuren helfen dabei, diesen Prozess zu beschleunigen und zum Erfolg zu führen.

Die Vorgehensweise bei der Vorbereitung und Durchführung von Wettbewerben wird den Studierenden nicht zwangsläufig während des Studiums vermittelt. Trotzdem können die Studierenden während des Studiums an Entwurfswettbewerben teilnehmen oder später im Beruf an Wettbewerbsausschreibungen beteiligt sein. Aus diesem Grund sollte das Grundverständnis, welches in diesem Kapitel vermittelt wird, vorhanden sein.

Wettbewerbe dienen dazu, eine mögliche Lösungsspanne für ein und dasselbe architektonische oder städtebauliche Problem aufzuzeigen. Ausgelobt werden Wettbewerbe von öffentlichen oder privaten Auftraggebern. Die Auslobung kann auf unterschiedliche Weise erfolgen:

- *Ideenwettbewerb*: Eine Idee soll skizziert werden. Es handelt sich dabei nicht um eine detaillierte Planung.
- *Realisierungswettbewerb*: Bei dieser Form des Wettbewerbes werden potenzielle Lösungen für eine Realisierung gesucht. Die Abgaben sollten einen Planungsvorschlag enthalten, der in weiteren Schritten bis zur Realisierung durchgearbeitet werden kann.
- *Investorenwettbewerb*: Der Investorenwettbewerb basiert größtenteils auf dem Realisierungswettbewerb. Der größte Unterschied besteht darin, dass beim Investorenwettbewerb nicht nur eine realisierbare Planung entwickelt wird, sondern der Ideengeber, also der Investor, diese auch umsetzen muss.
- *Offener Wettbewerb*: Der Auslober schreibt den Wettbewerb öffentlich aus. D.h. eine Vielzahl an Planungsbüros kann daran teilnehmen.
- *Nichtoffener Wettbewerb*: Der Auslober behält sich vor, nur eingeschränkt Teilnehmer zuzulassen, die er nach bestimmten Kriterien sorgfältig auswählt.
- *Zweiphasiger Wettbewerb*: In der ersten Phase werden alle Teilnehmer zugelassen. Aus allen Wettbewerbsbeiträgen werden nach vordefinierten Kriterien einige ausgewählt, die in der zweiten Phase konkretisiert werden (**vgl. Richtlinie für Planungswettbewerbe RPW 2013**).

Die Vorbereitung eines Wettbewerbes erfordert die Definition der Zielvorstellungen sowie das Zusammenstellen grundlegender Planungsunterlagen. In konkurrierender Situation werden Wettbewerbsbeiträge von einzelnen Planungsbüros erarbeitet und bis zu einer bestimmten Frist eingereicht. Ein unabhängiges Preisgericht aus Experten und auch Laien begutachtet die Arbeiten nach vordefinierten Kriterien und bestimmt den Gewinner des Wettbewerbes, der in der Regel mit der weiteren Planung beauftragt wird. Den anderen Wettbewerbsteilnehmern können Preise als auch Anerkennungen zugesprochen werden.

Aufbau einer Auslobung

Die Auslobung umfasst zahlreiche Kapitel, in denen die Wettbewerbsaufgabe und das Rahmenwerk beschrieben und somit definiert werden. Nachfolgend sind einige unverzichtbare Kapitel aufgelistet (**vgl. AK Hessen**):

1. Anlass und Zweck des Wettbewerbs
2. Auslober
3. Gegenstand des Wettbewerbs und Aufgabenfelder (RPW § 1.1)
4. Wettbewerbsverfahren (RPW § 3)
5. Zulassungsbereich, Sprache des Wettbewerbs
6. Wettbewerbsteilnehmer (RPW § 4.1)

7. Preisgericht (RPW § 6.1)
8. Wettbewerbsunterlagen
9. Wettbewerbsleistungen (RPW Anlage I/15)
10. Kennzeichnung (gemäß RPW Anlage V/1)
11. Zulassung
12. Beurteilungskriterien
13. Termine

Wettbewerbsunterlagen

Den Wettbewerbsteilnehmern müssen alle für die Bearbeitung der Planungsaufgabe erforderlichen Unterlagen zur Verfügung gestellt werden. Nach der Richtlinie für Planungswettbewerbe sind auszughaft folgende zu nennen (**RPW 2013, Anlage 3, S.16**):

- Karten, Luftbilder, Fotos und Planungsunterlagen,
- Festlegungen in überörtlichen Plänen, wie Bauleitpläne,
- Angaben über Einzelheiten im Wettbewerbsgebiet oder auf dem Grundstück,
- bei Um- und Erweiterungsbauten: Angaben über zu erhaltende Bauteile,
- Raum- und Bedarfsprogramm und z.B. Funktionsschema ergänzt um statistisches, prognostisches und organisatorisches Material.

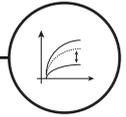
Diese eingeforderten Materialien werden in den Phasen I und II des Planungsprozesses zusammengestellt und bewertet.



Bezug zur (Solar-) Energie in Wettbewerben

Wenn mit Solarenergie geplant werden soll, muss dies von Beginn an bereits im Wettbewerb kommuniziert werden. Vor allem in der einleitenden Beschreibung des Wettbewerbes sowie bei den Beurteilungskriterien ist bereits in der Ausschreibung deutlich zu machen, dass bei der Planung die Klimaschutzaspekte sowie energetischen Kriterien eine ausschlaggebende Rolle spielen (**vgl. Kapitel 10.5.4.**). Nur wenn von vornherein die Zielsetzung einer nachhaltigen Planung klar formuliert wurde, können die Planer entsprechend agieren. Bei der Vorbereitung der Bewertungskriterien ist darauf zu achten, dass nach Möglichkeit nicht nur Einzelmaßnahmen wie die Wahl einer für Solarenergie geeigneten Dachfläche beurteilt werden, sondern der gesamtstädtische Kontext berücksichtigt wird. Dazu können u.a. die Straßenorientierung, die städtebauliche Dichte etc. gezählt werden, die die Grundlagen für die Gewinnmaximierung solarer Gewinne schaffen. Weitere Kriterien für die Planung mit Solarenergie im urbanen Kontext werden in **Kapitel 10.6.3.** erläutert und diskutiert.

Zukunftsorientiertes Material ist ein wichtiger Baustein der Planung und wird bei der Durchführung von Wettbewerben eingefordert. Da der städtebauliche Planungsprozess recht langwierig ist, muss zukunftsorientiert geplant werden, um in Zukunft eintretende Ereignisse zu berücksichtigen. Eine Methode, die dabei hilft, wahrscheinlich eintretende Ereignisse aufzuzeigen, ist die Prognose.



Fragestellung:

Wie wird sich der Energiebedarf im Quartier zukünftig entwickeln?

„Planung ohne Prognostizieren ist undenkbar, denn jedes zielgerichtete Handeln benötigt Annahmen über die Zukunft und Wege dorthin“ (**Scholles 2008, S.358**). Dieses Zitat verdeutlicht die Relevanz der Prognosen für den Planungsprozess, der es häufig mit unzureichenden Informationen über die Zukunft zu tun hat. Aus diesem Grund sind die Planenden verpflichtet, Annahmen über die Zukunft zu treffen. Generell wird dabei auf Gesetzmäßigkeiten zurückgegriffen, die in der bisherigen Entwicklung vorkamen und plausibel erscheinen. Diese Gesetzmäßigkeiten werden in der Hoffnung übernommen, dass sie auch in Zukunft greifen. Es wird also aus der Vergangenheit heraus auf zukünftige Ereignisse geschlossen, ohne jedoch die genauen zukünftigen Umstände oder sich verändernden Einflüsse zu kennen, was zur Folge hat, dass Prognosen meist einen Wenn-Dann-Charakter haben. D.h. wenn eine angenommene Rahmenbedingung tatsächlich stimmt, wird die Prognose höchstwahrscheinlich eintreten, andernfalls nicht. Aufgrund der hier beschriebenen Unsicherheiten ist darauf zu achten, dass der Zeithorizont für eine durchgeführte Prognose noch zu plausiblen Ergebnissen führen kann (**vgl. Gilgen 2006, S.75 & Scholles 2008, S.373**). Generell unterschieden wird zwischen quantitativen Prognoseverfahren, denen ein mathematisches Modell zugrunde liegt (z.B. Exponentielles Wachstum der Bevölkerung) und qualitativen Prognoseverfahren, die angewandt werden, wenn keine quantitativen Daten vorliegen. Zu den qualitativen Prognoseverfahren gehören z.B. die Delphi-Technik, die darauf beruht, mehrere Experten zu einem bestimmten Zukunftsthema mit dem Ziel zu befragen, bspw. eine Einschätzung zu zukünftigen Entwicklungen zu erhalten (**vgl. Scholles 2008, S.375**).

Bezug zur (Solar-) Energie



Auch im Hinblick auf den Energiebedarf eines Quartiers lassen sich Prognosen zur Rate ziehen. Da der Energiebedarf von vielzähligen Faktoren wie der Entwicklung der Bevölkerungsdichte abhängt, lassen sich mit Prognosen im Vorfeld energetische Versorgungsvarianten erarbeiten. Wächst z.B. eine Bevölkerung stetig und bleibt der Gebäudebestand unberührt, muss der erhöhte Energiebedarf gedeckt werden. Die korrekte Dimensionierung von Anlagen und der technischen Infrastruktur unterstützen die langfristige Planung.

10.6.2. Entwurfsmethodik- Der Weg zum Masterplan

Nachdem der Wettbewerb ausgeschrieben wurde und sich das Wettbewerbsteam formiert hat, beginnt der eigentliche Planungs- und Entwurfsprozess. Während dieses Prozesses werden unter Berücksichtigung aller in den vorherigen Kapiteln beschriebenen Komponenten, Entscheidungen gefällt, die Schritt für Schritt einen Entwurf in Form eines Masterplans generieren. Ein Masterplan ist ein Entwicklungsplan für ein städtisches Gebiet ohne rechtsverbindlichen Charakter.

In der städtebaulichen Entwurfsphase wird das Ziel verfolgt, einen Masterplan zu generieren. In drei Phasen gelangt man zum besagten Masterplan.

Die *erste Phase* ist die Grundlagenphase. In dieser Phase geht es darum, die definierten Zielvorstellungen und Planungsunterlagen zu sichten. Meist werden diese in der Wettbewerbsauslobung zusammengefasst (**vgl. Kap. 10.6.1.**).

In der *zweiten Phase*, der Vorentwurfsphase, soll sich der Entwerfer ein eigenes Bild von der Wettbewerbsauslobung machen. Eine eigene Ortsbesichtigung hilft dabei, den Ort zu verstehen (**vgl. Kap. 10.3.1.**). In Analysen werden die städtebaulichen Gegebenheiten untersucht und anschließend bewertet. Karten, die Mängel und Stärken im Quartier aufzeigen, können erstellt werden (**vgl. Kap. 10.5.1.**).

Erst in der *dritten Phase*, der eigentlichen Entwurfsphase, geht es darum, die Leitstrategie zu entwickeln und Schritt für Schritt in Planmaterial zu übertragen.

Zahlreiche Entscheidungen müssen getroffen werden, die nachfolgend in den Bausteinen A-D beschrieben werden (**vgl. Reicher 2010**):

A Raumstruktur: Die Raumstruktur definiert die Flächenverteilung im Quartier. Der Planer legt fest, wo Gebäude geplant werden, wo Freiflächen bzw. öffentliche Räume entstehen können und wie die Erschließung im Quartier funktioniert. Das Verhältnis von bebauter und unbebauter Fläche muss definiert werden, ebenso wie die Wahl möglicher Siedlungstypologien.

B Raumfüllung: In der Raumfüllung werden die Nutzungen bzw. das Programm der Siedlung definiert. Es gilt der Frage nachzugehen, welche Funktionen in der Siedlung geplant werden müssen und wie ein möglicher Funktionsmix auszusehen hat.

C Raumorganisation: Die Raumorganisation ist für die Komposition der Einzelelemente verantwortlich. Wie werden Gebäude, Freiflächen und die Infrastruktur angeordnet, wie stehen sie zueinander?

D Raumaktivierung: Ein nicht zu vernachlässigender Bereich ist die Raumaktivierung. Nur wenn der Ort eine Identität bekommt und von den Nutzern angenommen wird, da er attraktiv ist, kann eine Planung als erfolgreich angesehen werden.

Die Abarbeitung der Bausteine A-D kann keinesfalls linear vonstattengehen. Es findet ein permanenter Optimierungsprozess zwischen den Einzelbausteinen statt, vgl. **Abb. 118**. Jede Entscheidung, die getroffen wurde, wird mit den anderen Bausteinen abgestimmt. Die durch den Planer gefällten Entscheidungen lassen Schritt für Schritt einen Masterplan entstehen, der die städtebauliche Bebauungssituation aufzeigt.

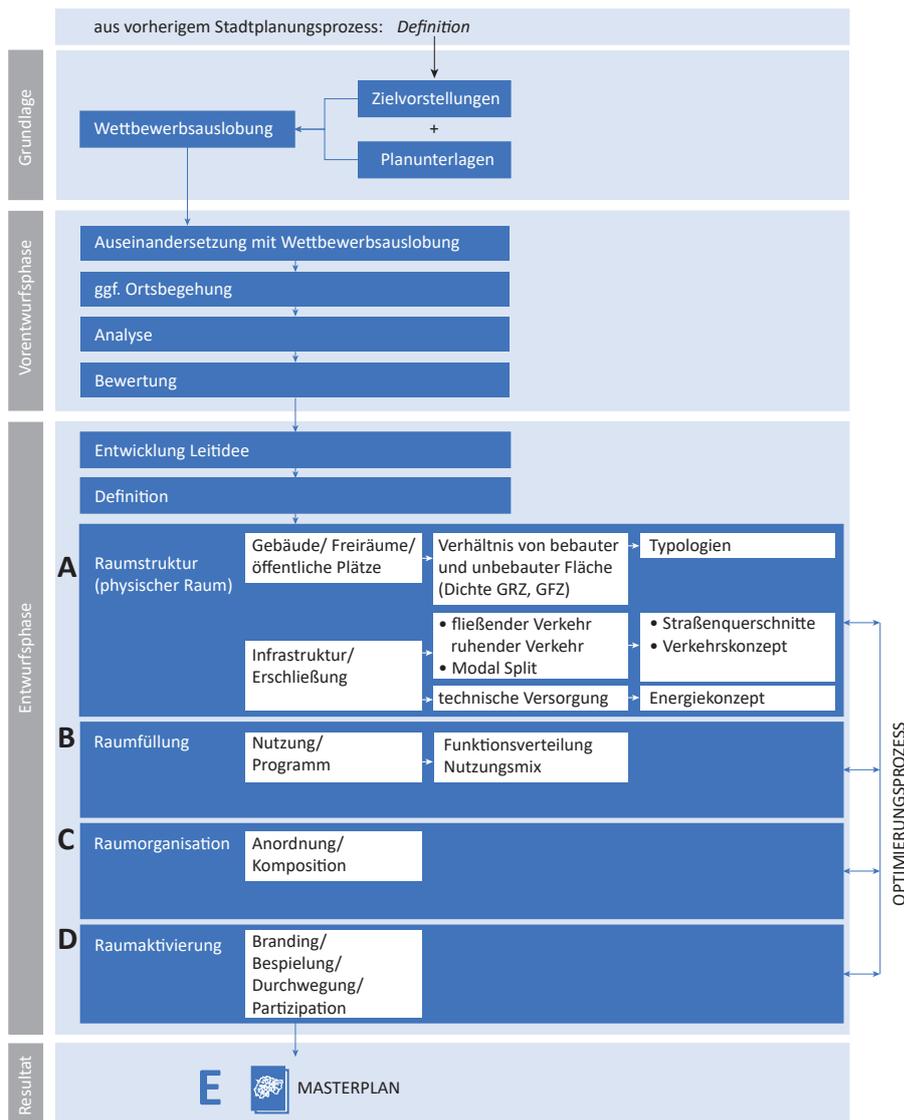


Abb. 118: Entwurfsprozess mit stadtstrukturellen Entscheidungen. (eigene Darstellung)

10.6.3. Stadtstrukturelle Entwurfsentscheidungen in Relation zur Solarenergie und Nachhaltigkeit

Wie bereits beschrieben, werden im Entwurfsprozess vom Planer unterschiedliche Entscheidungen getroffen. Meist werden diese Entscheidungen nach bestimmten Kriterien im Hinblick auf das zu erreichende Ziel gefällt. Geht es darum, Solarenergie im Städtebau zu implementieren, müssen unter Umständen andere Kriterien in den Vordergrund treten, als bei anderen Themenschwerpunkten. Diese bestimmten solaren Kriterien müssen nicht zwangsläufig mit anderen für den städtebaulichen Entwurfsprozess relevanten Kriterien im Einklang stehen und trotzdem sollten sie immer in Bezug zu einer nachhaltigen Quartiersplanung betrachtet werden. Dies liegt vor allem daran, dass eine Planung nicht allein auf ein Kriterium hin gestaltet werden kann. Der in **Kapitel 1** dieser Arbeit erwähnte Aspekt der Nachhaltigkeit in der Planung, basiert auf der Aussage, dass nur die Kombination sozialer, ökonomischer und ökologischer Aspekte zu einer nachhaltigen Planung führen kann.

Demnach muss ein Abwägen zwischen den solarrelevanten und allgemeinen Nachhaltigkeitskriterien (vgl. **Kap. 9.3.1.**) stattfinden. Des Weiteren sollte beachtet werden, dass bestimmte Entscheidungen immer in Relation zu anderen Zielsetzungen im Entwurf betrachtet werden müssen. Wird eine

bestimmte Entscheidung gefällt, hat diese immer Einfluss auf weitere Bereiche der städtebaulichen Planung. Es sollte demnach immer in Wirkungsketten gedacht werden.

Tabelle 9: Entscheidungspunkt Solar/ Energie und Nachhaltigkeit. (eigene Darstellung)

Tabelle 9 stellt die im Entwurfsprozess zu fällenden Entscheidungen und deren Bezug zur solaren Planung gegenüber. Erweitert wird die Tabelle mit den DGNB Nachhaltigkeitskriterien sowie einem Auszug aus den entsprechenden Zielsetzungen.

Entscheidungspunkt	Solar/Energie	Nachhaltigkeit (DGNB)
Allgemeine Zielsetzungen		
	<ul style="list-style-type: none"> • Erreichung eines Zertifizierungsstandards, z.B. nach DGNB • Hohe Nutzerakzeptanz 	<p><i>ECO 1.1 Lebenszykluskosten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Senkung Betriebskosten, höhere Rentabilität, ganzheitliche Bilanzierung <p><i>ECO 2.4 Wertstabilität</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • hohe Nutzerakzeptanz (Image) • langfristige Marktpotenziale <p><i>SOC 3.1 Städtebau</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Städtebauliche Einbindung (Stadtgestalt, Erschließungssysteme, übergeordnete Planung) • Städtebauliche Qualifizierung (Gestaltung der Architektur, prägnante Gebäude, Stellplätze etc.)
Zonierung		
<ul style="list-style-type: none"> • Funktionsverteilung (Quartiersebene) 	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionsmix • Lastspitzenausgleich • Reduzierung des Verkehrsaufkommens 	<p><i>ECO 2.1 Resilienz und Wandlungsfähigkeit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mischnutzung • hohe Flexibilität
Bebauung		
<ul style="list-style-type: none"> • Dichte (GFZ, GRZ) 	<ul style="list-style-type: none"> • moderate Dichte, da größere Abstandsflächen die potenziellen solaren Gewinne erhöhen 	<p><i>ENV 2.3 Flächeninanspruchnahme</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung der Inanspruchnahme natürlicher Flächen für bauliche Nutzung → höhere Dichte statt neuer Flächen <p><i>ECO 2.3 Flächeneffizienz</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • effiziente Ausnutzung des Baulandes • Minimierung der Flächenversiegelung • Zersiedlung der Landschaft stoppen
<ul style="list-style-type: none"> • Typologieart • Verteilung der Nutzungen • Zahl der Wohneinheiten 	<ul style="list-style-type: none"> • Typologie für Nutzung der solaren Energien optimieren (z.B. Dachflächen und Dachneigung) • Funktionsmix auf Gebäudeebene • Versorgung des täglichen, wöchentlichen und ggf. monatlichen Bedarfs → Reduzierung Verkehrsaufkommen 	<p><i>ECO 2.1 Resilienz und Wandlungsfähigkeit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Anpassungsfähigkeit an sich ändernde demografische, klimatische und technische Bedingungen • hohe Flexibilität bei unvorhersehbaren Ereignissen • flexible Bauweise und Rückbaufreundlichkeit <p><i>SOC 3.2 Soziale und funktionale Mischung</i></p>

Technische Erschließung		
<ul style="list-style-type: none"> • Netze und Versorgungssysteme 	<ul style="list-style-type: none"> • Energieeffizientes Bauen • Reduzierung des Primärenergiebedarfes • Einsatz von erneuerbaren Energien, insbesondere der Solarenergie • Deckung des Bedarfs mit kombinierten Versorgungssystemen • Nutzung vorhandener Energienetze 	<p><i>ENV 1.1 Ökobilanz- Emissionsbedingte Umweltwirkungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Emissionsreduzierung durch erneuerbare Energien, Effizienzsteigerung <p><i>ENV 2.1 Ökobilanz- Ressourcenverbrauch</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Abhängigkeit fossiler Brennstoffe • Senkung Primärenergiebedarf <p><i>TEC 2.1 Energieinfrastruktur</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung Primärenergiebedarf • kombinierte Versorgungssysteme • Lastmanagement
Verkehrliche Erschließung		
<ul style="list-style-type: none"> • Fließender Verkehr (Modal Split) und städtebauliche Anbindung • Ruhender Verkehr • Straßenquerschnitte 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung des Verkehrsaufkommens und damit des Energiebedarfes z.B. für Elektromobilität • stärkere Nutzung Geh- und Fahrradwege • Straßenquerschnitte bestimmen Abstandsflächen zwischen der Bebauung, potenzielle Verschattung 	<p><i>ECO 2.1 Resilienz und Wandlungsfähigkeit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Redundanz öffentl. Verkehrssysteme, direkte Erschließung aller Gebäude, Straßenquerschnitte etc. <p><i>SOC 3.3 Soziale und Erwerbswirtschaftliche Infrastruktur</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • kurze Wege • stärkere Nutzung Geh- und Fahrradwege • Reduzierung und Verlagerung des Verkehrs
Landschaftliche Einbindung		
<ul style="list-style-type: none"> • Freiräume • Plätze • Grünräume 	<ul style="list-style-type: none"> • Integration von Solaranlagen, Schaffung von Energielandschaften • Vermeidung von Verschattungssituationen 	<p><i>ENV 1.5 Stadtklima</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermische Eigenschaften aller Freiflächen • Belüftung des Quartiers, Frischluftschneisen (GFZ), Dachbegrünung <p><i>SOC 1.1 Thermischer Komfort im Freiraum</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Attraktivität öffentlicher Räume • Mikroklima <p><i>SOC 1.9 Emissionen/ Immissionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Luftqualität erhalten • Lärm reduzieren

Im Nachfolgenden werden Entwurfsentscheidungen untersucht und diskutiert. Betrachtet wird, inwieweit städtebauliche Entwurfskriterien Einfluss auf die Implementierung der Solarenergie haben bzw. inwieweit diese in Abhängigkeit zu den DGNB Nachhaltigkeitskriterien stehen.

10.6.4. Diskussion der Entscheidungspunkte und deren Wirkungsketten

Der Ausgangspunkt für die Analyse und den Entwurf sind die im stadtplanerischen Prozess definierten Zielsetzungen z.B. jene, die im Wettbewerb gesetzt werden (**vgl. Kap. 10.5.4.**). Im weiteren Verlauf wird davon ausgegangen, dass Ressourcenschonung, Ressourceneffizienz und die Nutzung erneuerbarer Energien, insbesondere der Solarenergie, ein Bestandteil der Planung sowohl auf stadtstruktureller als auch infrastruktureller Ebene sein sollen.

10.6.4.1. Zonierung



Entscheidungspunkt: Funktionsverteilung auf Quartiersebene

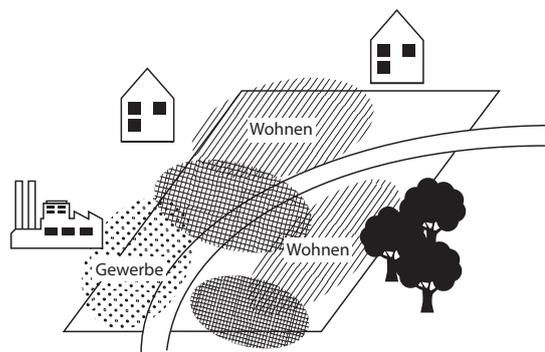


Abb. 119: Funktionsverteilung im Quartier. (eigene Darstellung)

Bei einer ersten Zonierung geht es darum, Flächen mit möglichen Nutzungen zu belegen. Dies geschieht in Abhängigkeit von den in der Analyse festgehaltenen Gegebenheiten. Erste Funktionen im Planungsgebiet werden in Abhängigkeit von der vorhandenen Bebauungsstruktur, Infrastruktur sowie landschaftlichen Einbindung verteilt. Die Zonierung bezieht sich auf den Bebauungsplan, falls dieser bereits vorhanden ist. Andernfalls ist die Zonierung der erste Schritt, um die Art der baulichen Nutzung zu bestimmen (**vgl. Kap. 5.2.1.**).

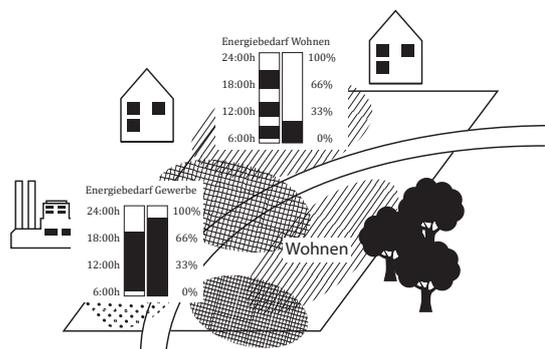


Abb. 120: Energiebedarf nach Tageszeit und Funktion. (eigene Darstellung)

Abb. 120 zeigt exemplarisch den Energiebedarf nach Tageszeit und Funktion. Ziel der energetischen und solaren Planung ist es, einen Funktionsmix im Gesamtquartier zu gewährleisten. Dieser erlaubt aus energetischer Sicht eine bessere Verteilung der energetischen Produktionsfläche in Relation zu den Bedarfen. Vor dem Hintergrund, dass energieeffiziente Wohngebäude einen erheblich geringeren Energiebedarf aufweisen, der zu anderen Zeiten abgerufen wird als z.B. in Bürogebäuden, die Produktionsfläche aber durchaus ähnliche Ausmaße annehmen kann, sollte eine Umverteilung von Energie im Quartier

sowie ein Ausgleich der Lastspitzen berücksichtigt werden. Lastspitzen sind überdurchschnittlich hohe, kurzfristig auftretende Nachfragen nach Strom oder Wärme. Einen ersten Indikator für den energetischen Bedarf im Quartier bieten die Strom- und Wärmedichtekarten (**vgl. Kap. 10.5.3.**).

Weiterhin ermöglicht ein Funktionsmix im Gesamtquartier die Reduzierung des Verkehrsaufkommens. Sind alle für den täglichen und wöchentlichen Bedarf erforderlichen Funktionen vorhanden, sinkt die Notwendigkeit in angrenzende Quartiere zu fahren, um diesen Bedarf zu decken, **vgl. Abb. 114.** Am geeignetsten ist es, wenn die Bedarfe im Nahbereich der eigenen Wohnung liegen und fußläufig erreichbar sind. Durch das reduzierte Verkehrsaufkommen werden schmalere Straßenquerschnitte ermöglicht und somit kann eine höhere Bebauungsdichte erreicht werden.

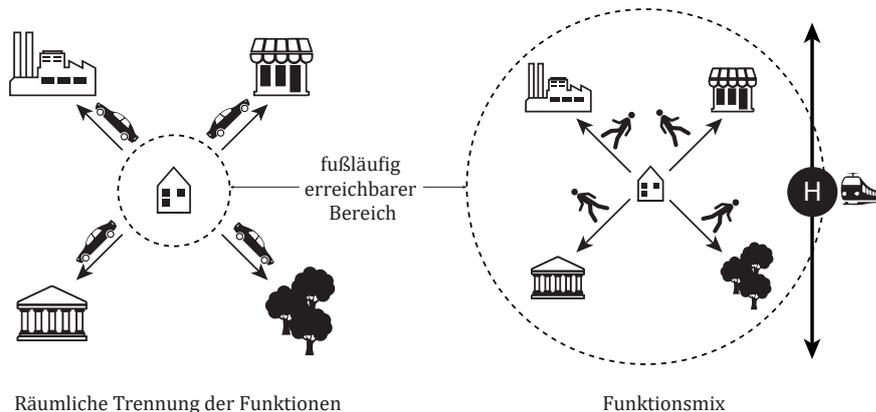


Abb. 121: Gegenüberstellung der räumlichen Trennung der Funktionen und des Funktionsmixes. (eigene Darstellung nach Dieter Prinz 1980, aus: Städtebauliches Entwerfen, S. 57)

Ein anderer positiver Nebeneffekt eines reduzierten Verkehrsaufkommens bezieht sich auf die Energiebereitstellung, um die Mobilität im Quartier zu gewährleisten. Vor allem für das von der Bundesregierung angestrebte Ziel bis 2020 eine Million Elektromobile auf Deutschlands Straßen zu bringen, sollten schlüssige Versorgungskonzepte zur Deckung des Energiebedarfes erarbeitet werden. Immer häufiger wird der Anspruch an Quartiere gestellt, den für die Mobilität erforderlichen Energiebedarf wenigstens anteilig im Quartier selbstständig zu decken. Sinkt demnach das Verkehrsaufkommen im Quartier, verringert sich der Energiebedarf in Form von Strom, der mitunter mit Solarenergie zu decken wäre. Es müsste weniger Strom zur Deckung der Elektromobilität produziert werden bzw. der produzierte Strom könnte anderweitig eingesetzt werden.

Einordnung und Bewertung

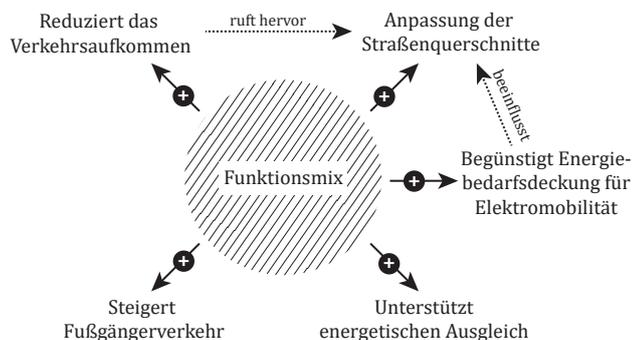
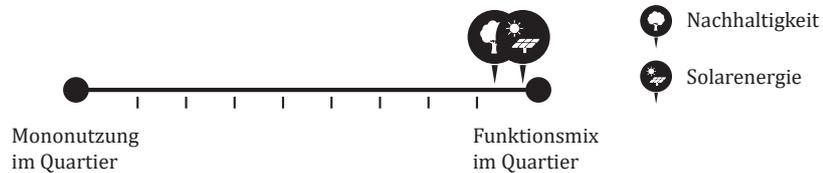


Abb. 122: Wechselbeziehungen-Funktionsverteilung. (eigene Darstellung)

Während des Entwurfsprozesses sollte die Planung eines Funktionsmixes möglichst favorisiert werden. Sowohl bei der solaren als auch nachhaltigen

Planung konnten zahlreiche positive Aspekte aufgeführt werden, welche die Entscheidung für einen Funktionsmix im Quartier unterstützen. **Abb. 122** zeigt komprimiert die Wechselbeziehungen, die ein Funktionsmix im Quartier positiv begünstigt.

Abb. 123: Bewertungsband-Funktionsverteilung. (eigene Darstellung)



Zusammenfassend lässt sich im Bewertungsband festhalten, dass zwischen den Solarkriterien und Nachhaltigkeitskriterien keine Diskrepanz auftritt, **vgl. Abb. 123**. Ein Funktionsmix sollte bevorzugt geplant werden.

10.6.4.2. Bebauung



Entscheidungspunkt: Dichte



Abb. 124: Dichteverhältnis im Quartier. (eigene Darstellung)

Die Dichte im Quartier bestimmt das Verhältnis von bebauter und unbebauter Fläche. Verankert im Bebauungsplan, soweit dieser vorhanden ist, wird Dichte in Form der Grundflächenzahl (GRZ) und Geschoßflächenzahl (GFZ) im Quartier definiert. Eine hohe Dichte wird am häufigsten in innerstädtischen Lagen gebaut, da diese Lagen extrem von der durch die hohe Dichte entstandenen Urbanität profitieren. Im Bebauungsplan werden diese Gebiete als Kerngebiete (MK) ausgewiesen. Sie beinhalten Geschäfts-, Büro- und Verwaltungsgebäude, Gastronomie sowie kulturelle Einrichtungen. Weiterhin können in Kerngebieten Wohnungen ausgewiesen werden. Laut BauNVO NRW §17 (**vgl. Kap. 5.2.1.**) kann die Grundflächenzahl (GRZ) sogar bei 1,0 liegen, was einer Bebauungsdeckung von 100% entspricht. In städtischen Randlagen und ländlichen Regionen, die meistens als reine Wohngebiete (WR) oder allgemeine Wohngebiete (WA) ausgewiesen werden, liegt die Grundflächenzahl deutlich niedriger. Hier wird in der BauNVO NRW von einer GRZ von 0,4 ausgegangen.

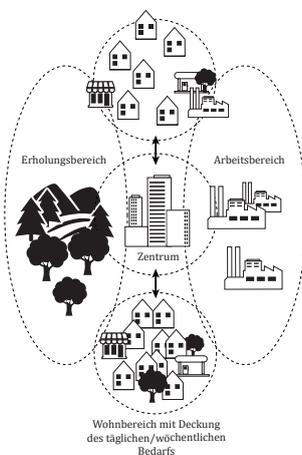


Abb. 125: Stadt der kurzen Wege. (eigene abgewandelte Darstellung nach Dieter Prinz 1980, aus: Städtebauliches Entwerfen, S. 59)

Im Hinblick auf die Nutzung der Solarenergie lässt sich folgendes festhalten: Prinzipiell entsteht bei einer hohen Dichte eine starke Verschattung der Nachbargebäude, was die Nutzung der Solarenergie erschweren kann, wenn nicht sogar unmöglich macht. Dieser Nachteil tritt bei einer geringen Dichte seltener auf. Allerdings erhöht sich bei einer geringen Dichte der Erschließungsaufwand der Quartiere sowie das Verkehrsaufkommen. Im Hinblick auf eine nachhaltige Gestaltung von Stadtquartieren zeigen sich allerdings mehr Vorteile einer dichten Bebauung. Einerseits entsteht die

sogenannte „Stadt der kurzen Wege“, die es anstrebt die Wege der Bewohner möglichst kurz zu halten. Das spiegelt sich in einer Nutzungsmischung, einem schlüssigen Konzept der Bedarfsdeckung sowie der Stärkung des Umweltverbundes wider. Weiterer Vorteile einer dichten Bebauung finden sich in einer geringen Flächeninanspruchnahme und geringeren Flächenzersiedlung. Ein Nachteil einer dichten Bebauung liegt darin, dass auf einer kleinen Grundfläche viel Energie benötigt wird, die mit erneuerbaren Energien zu decken ist. Bei einer dichten Bauweise sollte auf eine hohe Energieeffizienz der Gebäudestruktur und Anlagentechnik geachtet werden.

Weiterhin ist zu beachten, dass nachhaltige Quartiere normalerweise ein ausbalanciertes Energieversorgungskonzept aufweisen, d.h. der Deckungsanteil des Energiebedarfs sollte bei 100% im Quartier liegen, vgl. Abb. 126. Die in den Nachhaltigkeitskriterien geforderte Wandlungsfähigkeit und Flexibilität des Quartiers müssen unter diesem Gesichtspunkt in die Energieplanung einfließen. Erhöht sich z.B. aufgrund von Wachstumsprozessen der Energiebedarf, sollten Möglichkeiten im Vorfeld definiert werden, wie dieser zusätzliche Bedarf gedeckt werden kann.

Nachweis der zulässigen Dichte anhand der geltenden Abstandsregeln laut LBO NRW von 0,8H und 0,5H in Kerngebieten und die Auswirkungen für die Nutzung der Solarenergie

Für diesen Vergleich wurde auf die Typologie der Zeilenbebauung als Simulationsgrundlage zurückgegriffen. Betrachtet werden die Abstandsregeln 0,8H im Vergleich zu den in Kerngebieten üblichen 0,5H. Die Simulation erfolgt mit jeweils drei und fünfgeschossigen Zeilenbauten, die optimal mit der Hauptfassade nach Süden ausgerichtet sind. Bei der Simulation wird ebenfalls auf die Dachflächen eingegangen. Zu beachten ist, dass Dachflächen je nach Neigung zu einem Drittel nach der LBO NRW in die Abstandsflächen einfließen. Konkret für die anschließende Berechnung heißt das, dass die Satteldächer mit 45° und 60°, in Abhängigkeit von der Aufstellhöhe, einen höheren Abstand

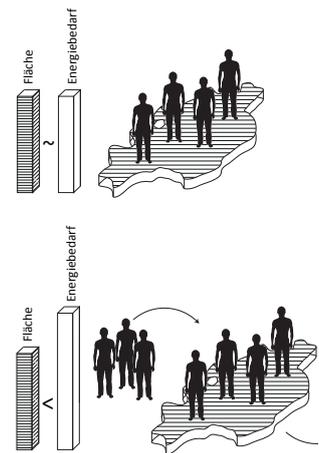
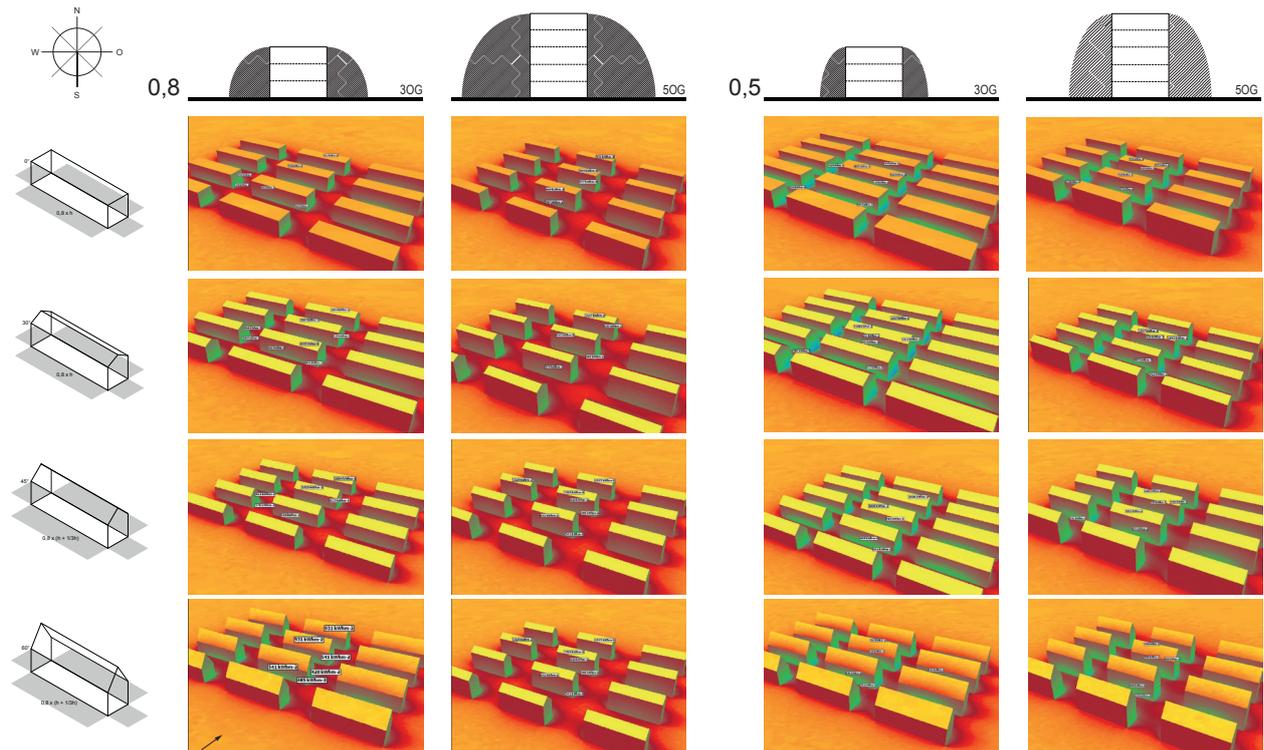


Abb. 126: Verhältnis von energieproduzierender Fläche und Energieverbrauch
oben: ausgeglichene Bilanzierung
unten: Missverhältnis aufgrund eines erhöhten Energiebedarfes. (eigene Darstellung)

Abb. 127: Solare Potenziale auf einer Zeilenbebauung mit unterschiedlichen Dachneigungen und Geschoszhöhen sowie Abstandsregeln. (eigene Darstellung mit Simulationstool DIVA)



zur Nachbarbebauung einfordern. Berechnet wird der Abstand nach folgender Formel: $0,8 \times (h+1/3h)$.

Die **Abb. 127** stellt die Simulationen als Falschfarbenbilder gegenüber. Wie zu erwarten, reduziert sich die solare Einstrahlung bei der geringeren Abstandsfläche von $0,5H$ vor allem auf den Fassadenflächen erheblich. Dies ist sowohl bei der drei- als auch fünfgeschossigen Bebauung zu beobachten. Auf die Dachflächen hat der geringere Abstand kaum einen Einfluss.

Bedenkt man, dass in anderen Bundesländern wie Berlin, geringere Abstandsflächen für Kerngebiete von $0,4H$ gesetzlich erlaubt sind, ergibt eine Installation von Solaranlagen auf den Fassaden in solchen urbanen Gebieten keinen Sinn. Dort sollte auf die Dachflächen ausgewichen werden.

Einordnung und Bewertung

Eine hohe Dichte im Quartier zieht viele Vorteile nach sich. Die Kompaktheit der Stadt hat Auswirkungen auf die Erschließung und Fortbewegung. **Abb. 128** zeigt diese Wechselwirkungen, die sich in der Leitstrategie der „Stadt der kurzen Wege“ zusammenfassen lassen. Lediglich die Verschattung durch Nachbargebäude aufgrund einer hohen Dichte stellt einen großen Nachteil für die solare Planung dar.

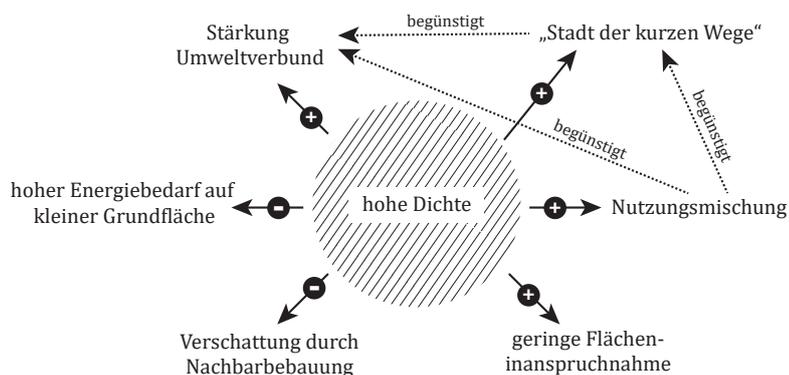


Abb. 128: Wechselbeziehungen-Dichte. (eigene Darstellung)

Im Vergleich zu den DGNB Nachhaltigkeitskriterien erfüllt die hohe Dichte zahlreiche Anforderungen einer nachhaltigen Planung. Die Reduzierung der Flächeninanspruchnahme sowie ein effizienter Umgang mit Flächen sind zwei der wichtigsten Aspekte, die für eine hohe Dichte aus Sicht der Nachhaltigkeit sprechen. Eine hohe Dichte ist bei der solaren Planung aus den diskutierten Gründen prinzipiell problematisch. Da städtebauliche Strukturen allerdings divers gestaltet werden können, sollte möglichst immer der Nachweis mit geeigneten Werkzeugen, die in der Lage sind solare Potenziale zu bestimmen, durchgeführt werden, **vgl. Kap. 7**.

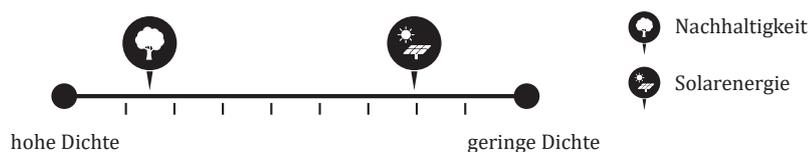


Abb. 129: Bewertungsband-Dichte. (eigene Darstellung)



Im Entwurfsprozess spielen Siedlungstypologien eine entscheidende Rolle. Die Wahl der Typologie ist abhängig von der Art der Nutzung sowie von stadtplanerischen Gestaltungszielen. Weiterhin ist der *genius loci* ausschlaggebend. Die Merkmale des Ortes, an dem gebaut werden soll, können demnach die Wahl der Typologie beeinflussen. Jede Typologie hat weitere Anforderungen an den Stadtraum, die es einzuhalten gilt. Eine Entscheidung kann nur in Abhängigkeit von der verkehrlichen Erschließung und vom Freiraumkonzept gefällt werden. Einzelne Typologien bilden in ihrer Anordnung Stadtstrukturtypen.

Bei dem Versuch deutsche Städte nach bestimmten Eigenschaften zu kategorisieren, lassen sich vor allem folgende Siedlungstypologien (**nach Reicher 2012**) finden: Solitär, Reihe, Zeile, Block, Hof und Cluster. Die Merkmale dieser Siedlungstypologien werden nachfolgend beschrieben.

Solitär

Merkmale

Ein Solitär ist ein aus dem Kontext der Umgebung losgelöster Baukörper. Er wird häufig als akzentuierendes Element im urbanen Kontext eingesetzt.

Städtebauliches Element

Der solitäre Baukörper ist in verschiedenen Jahrhunderten der Stadtbaugeschichte bekannt. Angefangen als losgelöstes Bauernhaus, später Burg, Kirche oder öffentliches Gebäude gibt es unterschiedliche Ausprägungen des Solitärs. „In der jüngeren Stadtbaugeschichte kommt insbesondere dem Hochhaus, aber auch dem frei stehenden Turm mit einer Büro- oder Wohnnutzung die Rolle eines Solitärs zu“ (**Reicher 2012, S.74**).

Erschließung

Aufgrund dessen, dass der Solitär auf keine der vorhandenen Strukturen Rücksicht nimmt, kann die Erschließung ebenso frei geplant werden.

Typologie

Der Solitär ist für eine Vielzahl an Nutzungen geeignet. Meistens verhält es sich so, dass eine Zweiteilung des Solitärs angestrebt wird. Im unteren Bereich, dem Sockelgeschoß, finden sich meist öffentliche Nutzungen oder Dienstleistungen. Im oberen Bereich findet man mehrheitlich eine Mononutzung wie z.B. Büroräume oder Wohnungen vor. Der Solitär kann je nach Nutzung und innerer Organisation ein unterschiedliches äußeres Erscheinungsbild wie Turm, Scheibe, Kubus etc. annehmen. Es gibt anders als bei dem Block oder der Reihe keine klar definierte Vorder- und Rückseite. Die Dachform ist meist als Flachdach ausgebildet. Aufgrund der Höhe des Solitärs kann unter Umständen eine Verschattungssituation für die umliegende Nachbarbebauung auftreten.



Abb. 130: Solitär.
(eigene Darstellung
nach Reicher 2012)

Reihe

Merkmale

Reihen sind additiv aneinandergereihte Gebäude und Parzellen, welche einem Straßenverlauf folgen. „Die Gebäude können sich in einer offenen oder geschlossenen Bauweise aneinander reihen und vielfältige räumliche Muster annehmen“ (**Reicher 2012, S.66**).



Abb. 131: Reihe.
(eigene Darstellung
nach Reicher 2012)

Städtebauliches Element

Aufgrund der vielfältigen Anwendbarkeit wird die Reihe als Grundelement im Städtebau verstanden. Sie ist sowohl in urbanen Gebieten vorzufinden, also auch in weniger verdichteten Bereichen der Stadt. Da sich die Reihenbebauung zwanglos in alle anderen Strukturen integrieren lässt, wird die Reihe häufig dazu verwendet, um städtebauliche Lücken zu schließen oder gezielt nachzuverdichten.

Erschließung

Die strikte Orientierung zur Straßenseite bestimmt die Erschließungssituation. Lediglich ein semiöffentlicher Bereich, der als Vorgarten oder als Stellplatz ausgebildet sein kann, verschafft eine Pufferzone zwischen Straßenraum und Gebäude. Die Straßenorientierung bestimmt somit die solaren Potenziale.

Typologie

Reihen können im urbanen Raum unterschiedliche Ausprägungen annehmen. Je nach Nutzung können sich Reihen problemlos den gegebenen Anforderungen in Ausmaß und Gebäudehöhe anpassen. Unterschiedliche Nutzungen lassen sich in einer Reihe unterbringen. Von gewöhnlichen Wohnbauten bis hin zu Nutzungsmischungen, die im Erdgeschoss aus kommerziellen Nutzungen bestehen können, lassen sich in einer Reihe planen. Die konsequente Trennung von privaten und öffentlichen Bereichen, also einerseits der Vorderseite, die als Erschließung gilt und der rein privaten Rückseite, erleichtert die Grundrissorganisation. Etwaige Nachteile der strikten Orientierung an der Erschließungsstraße aufgrund einer ungünstigen Himmelsausrichtung können über die Grundrisse kompensiert werden.

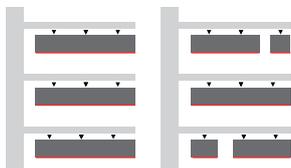


Abb. 132: Zeile.
(eigene Darstellung
nach Reicher 2012)

Zeile

Merkmale

Lineare, additive Aneinanderreihung von Ein- oder Zweifamilienhäusern bzw. Mehrfamilienhäusern in Form von Geschosswohnungsbauten, die einseitig über einen sekundären Weg erschlossen werden. Dabei sind die Kopfseiten der Bebauung an der Haupteerschließung orientiert.

Städtebauliches Element

Zeilenbauten haben sich in Deutschland bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts etabliert. Aufgrund des Wohnungsnotstandes wurden Zeilenbauten in serieller Fertigung als Geschosswohnungsbau errichtet. Später hatten sie die besten Voraussetzungen, um nach dem Zweiten Weltkrieg den Wiederaufbau in Deutschland voranzutreiben. Auch heutzutage werden immer noch Zeilenbauten aufgrund ihrer guten energetischen Eigenschaften wie Kompaktheit des Baukörpers, optimale Orientierung und somit Tageslichtnutzung für die Wohnräume sowie in der Nord-Süd-Ausrichtung gut nutzbare solare Potenziale errichtet.

Egal ob es sich bei den Zeilenbauten um Geschosswohnungsbau oder Einzelhäuser handelt, es wird oft die Monofunktionalität der Bauten und damit verbunden die fehlende Urbanität bemängelt, warum diese Bauten häufig außerhalb des Stadtzentrums zu finden sind.

Erschließung

Die Zeilenbebauung bildet eine lineare Anordnung von Baukörpern, die sich bewusst nicht am Straßenraum orientiert, sondern sich vielmehr nach „(...) der optimalen Organisation, der günstigen Orientierung zur Himmelsrichtung

und der Topographie“ (**Reicher 2012, S.70**) richtet. Erschlossen werden die Zeilen über ein sekundäres Erschließungssystem, das meist als Privatweg oder Sackgasse ausgebildet wird.

Typologie

Neben der beschriebenen Eigenschaft, dass sich Zeilenbauten besonders gut für Geschosswohnungsbau eignen, können ebenfalls einzelne Wohnhäuser aneinandergereiht als Zeilenbau verstanden werden. Die Breite der Zeilen richtet sich je nach gewählter Typologie nach dem Grundriss und ist aufgrund der Möglichkeit zur beidseitigen Belichtung auf 10-12 Meter bemessen. Die Länge der Zeilenbauten variiert. Angefangen mit einer 20 Meter langen Bebauung mit drei bis fünf Geschossen bei eher kleinen Gebäuden lassen sich bei Großhäusern Gebäude mit bis zu 50 Metern Länge und acht Geschossen finden. Die häufigste Dachform für die Zeilenbebauung ist das Satteldach. Auch Abwandlungen zum Pultdach oder gar Flachdächer sind im Stadtbild zu finden. Im Unterschied zum Geschosswohnungsbau, der meist von öffentlichen bzw. halböffentlichen Grünräumen umgeben ist, findet man bei aneinandergereihten Einzelhäusern durchaus privat genutzte Gärten vor.

Block

Merkmale

Der typische städtische Block besteht aus einer Addition von Gebäuden. Die Anordnung der Gebäude um einen privaten Innenhof kann komplett geschlossen aber auch teilweise offen gestaltet sein. Die Orientierung der Gebäude richtet sich zu den meist an allen vier Seiten umlaufenden Straßen.

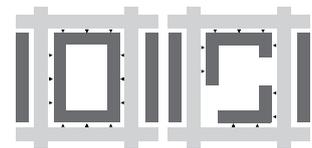


Abb. 133: Block.
(eigene Darstellung
nach Reicher 2012)

Städtebauliches Element

Der Baublock ist seit Jahrhunderten fester Bestandteil städtischer Strukturen. Durch die meist geschlossenen Kanten des Baublocks erfolgt eine eindeutige Trennung zum urbanen Raum. Durch die Addition einzelner Baublöcke, welche auf unterschiedlichen Parzellen liegen können, werden Baufuchten aufgenommen, die die Kontinuität der Stadtstruktur unterstreichen. Dies ist auch ein Grund dafür, warum Baublöcke häufig eingesetzt werden, „(...) um stadtstrukturelle Zusammenhänge herzustellen bzw. zu reparieren“ (**Reicher 2012, S.56**). In unterschiedlichen Ausformungen wurde der Block häufig vor allem in Großstädten aufgrund seiner Erweiterungsmöglichkeiten im Innenbereich, ohne das äußere Erscheinungsbild zu verändern, errichtet. Je nach Größe des Baublocks bietet sich die gleichzeitige Unterbringung verschiedener Nutzungen an.

Erschließung

Die Erschließung eines Blocks erfolgt an allen Seiten zu den umliegenden Straßen hin. Vor allem die zur Straße orientierten Ecken sind besonders gut erschlossene Teile des Blockes.

Typologie

Die Größe der Baublöcke kann stark variieren. Je größer der Baublock ist, desto größer gestaltet sich der Spielraum des Innenhofes. Dieser kann mit unterschiedlichen Funktionen belegt werden. Neben der Möglichkeit im Inneren zusätzliche Bebauung unterzubringen, kann der private Innenbereich für unterschiedliche Aktivitäten genutzt werden. Die Grundrissgestaltung im Baublock ist abhängig von der Himmelsrichtung und somit von der natürlichen Belichtung. An den Ecken, wo insbesondere die Erschließung hervorragend

funktioniert, lassen sich häufig öffentliche Nutzungen finden. Die Blockhöhe kann ebenso wie die Größe stark variieren. Auch innerhalb eines Blocks können Teile unterschiedliche Etagenanzahlen aufweisen. Ebenso verhält es sich mit der Dachform. Zeichnete sich in der frühen Phase häufig eine Art Satteldach ab, werden heutzutage meist Flachdächer gebaut.



Abb. 134: Hof.
(eigene Darstellung
nach Reicher 2012)

Hof

Merkmale

Ein Hof ist ein Innenbereich, der von einem oder mehreren Gebäuden umgeben ist. Die meist auf einer Parzelle gelegenen Gebäude addieren sich und werden von der Hofsituation aus erschlossen.

Städtebauliches Element

Der allseitig umschlossene Hof war jahrzehntelang strukturbildend für Bauernhöfe oder Klöster. Später etablierte sich die Hofstruktur auch in urbanen Räumen. Vor allem wenn es darum geht, lärmbelastete Gebiete zu bebauen oder Stadtstrukturen zu schließen, entfaltet der Hof seine Qualitäten. Durch die Abgeschlossenheit zur äußeren Struktur entsteht ein semiöffentlicher Raum im Innenhof, der von den Bewohnern für unterschiedliche Aktivitäten genutzt werden kann.

Erschließung

Die Erschließung des Hofes erfolgt im Innenhof der Struktur.

Typologie

Ebenso wie beim Baublock kann die Größe des Hofes variieren. Durch die raumbildende Struktur entstehen zwingendermaßen Wohngebäude, die zu unterschiedlichen Himmelsrichtungen ausgerichtet sind. Um mögliche Nachteile in der Belichtung zu kompensieren, müssen Lösungsansätze über entsprechende Wohnungsgrundrisse gefunden werden.



Abb. 135: Cluster.
(eigene Darstellung
nach Reicher 2012)

Cluster

Merkmale

Cluster bestehen aus einer Anordnung von Gebäuden, die einem eigenen definierten Muster folgen.

Städtebauliches Element

Historisch betrachtet werden Clusterbauten häufig dafür verwendet ein städtebauliches Leitbild zu verbreiten. Städtebauliche Leitbilder prägen stadtstrukturelle Entwicklungen, indem sie klare Vorgaben bzw. Gesetzmäßigkeiten fordern, die sich erstklassig in Clustern umsetzen lassen. Beispielhaft sind die Gartenstadtbewegung oder die Arbeitersiedlungen zu nennen, die jeweils bestimmte klar definierte Ziele verfolgten.

Erschließung

Die Erschließung, der im Cluster angeordneten Gebäude, folgt eigenen Gesetzmäßigkeiten und separiert sich von dem hierarchisch höher liegenden Erschließungssystem der Stadt.

Typologie

Cluster entstehen durch die Anordnung von Gebäuden nach bestimmten

Gesetzmäßigkeiten. Diese Gesetzmäßigkeiten können z.B. zum Ziel haben, das nachbarschaftliche Zusammenwohnen zu stärken, indem an bestimmten Bereichen Plätze für gemeinsame Aktivitäten definiert werden. Ein anderes Prinzip kann ein Cluster sein, das der vorhandenen Topografie folgt und so zu einem eher morphologischen Bild des Clusters führt. Die Einzelemente eines Clusters können durchaus aus Zeile, Reihe oder Block bestehen, lediglich die Anordnung und die Komposition variieren. Entscheidend ist, dass alle Einzelemente zueinander in Beziehung stehen und sich wechselseitig beeinflussen. Meistens sind Cluster monofunktional ausgeprägt.

Die Wahl der Typologie ist abhängig von der gewollten Intention des Planers und von klassischen stadtplanerischen Vorgaben, die die gewählten Typologien erfüllen müssen. Bei der Planung eines gesamten Quartiers fällt aufgrund des angestrebten Funktionsmixes die Wahl nicht auf eine einzelne Typologie. Vielmehr werden für die unterschiedlichen Nutzungen verschiedene Typologien gewählt. Weiterhin sind die vorgestellten Typologien nur als Ausgangsbaukörper für die weitere Planung zu sehen. Selbstverständlich liegt es im Ermessen der Planer, die Volumina der vorgestellten Typologien den städtebaulichen Bedürfnissen anzupassen.

Nachweis der optimalen Ausrichtung für die Nutzung solarer Potenziale

Die Frage nach der optimalen Ausrichtung von Gebäuden für die Nutzung solarer Potenziale wird unter Zuhilfenahme der Siedlungstypologie „Zeile“ beantwortet. Auf dem Modellgrundstück werden die dreigeschossigen Zeilenbebauungen mit Flachdach orthogonal zueinander angeordnet. Durchgeführt werden fünf Simulationen mit einer Abstandsfläche von $0,8H$ nach der LBO NRW, vgl. **Abb. 136**.

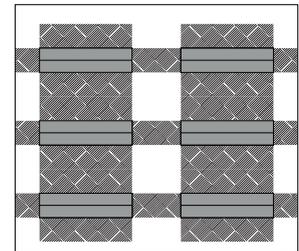
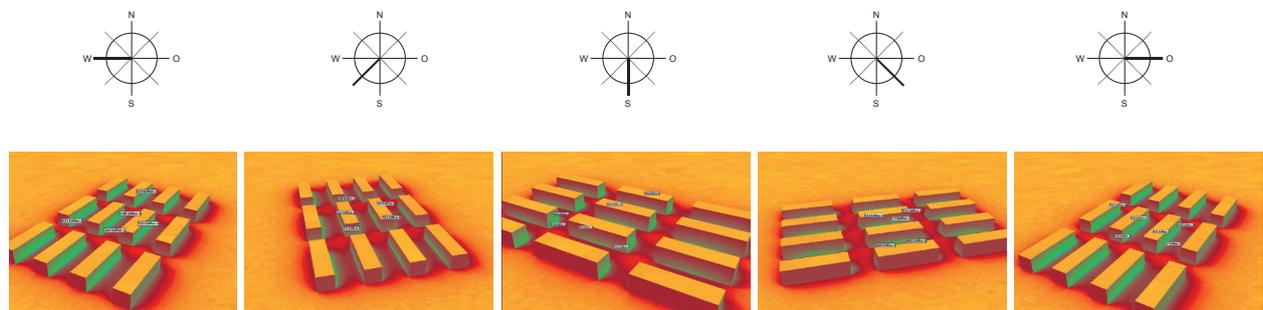


Abb. 136: Verteilung der Zeilen auf dem Grundstück. (eigene Darstellung)

Die **Abb. 137** stellt die Simulationsergebnisse zu der solaren Einstrahlung als Falschfarbenbilder gegenüber. Berechnet wurde die kumulierte Solareinstrahlung für ein Jahr. In **Abb. 137** lassen sich die Simulationsergebnisse in Relation zu den unterschiedlichen Orientierungen ablesen. Die Hauptfassade wird jeweils nach Osten, Süd-Osten, Süden, Süd-Westen und Westen ausgerichtet und auf solare Potenziale hin untersucht.



Die Auswertung der simulierten Falschfarbenbilder zeigt deutlich die höchste solare Einstrahlung bei den nach Süden ausgerichteten Zeilen (durchschnittlich rund $600\text{kWh/m}^2\text{a}$). Auffallend ist, dass der Sockelbereich am wenigsten von den solaren Gewinnen profitieren kann. Dies lässt sich mit der Verschattung durch die umliegenden Zeilenbauten begründen. Je weiter sich die Hauptfassade von der optimalen Südausrichtung wegdreht, desto niedriger fallen die solaren Einstrahlungswerte für die Hauptfassade aus. Die Differenz von der nach Süden

Abb. 137: Solare Potenziale für unterschiedliche Ausrichtungen von West nach Ost. (eigene Darstellung mit Simulationstool DIVA)

ausgerichteten Hauptfassade zu der Ostfassade beträgt rund $150\text{kWh}/\text{m}^2\text{a}$. **Abb. 138** stellt die simulierten Einstrahlungsergebnisse auf die Hauptfassaden in Abhängigkeit zur Himmelsrichtung gegenüber. Dargestellt wird die Spanne der Ablesepunkte an der Fassade im Sockel- und Firstbereich. Wie zu erwarten war, ist die solare Einstrahlung im Sockelbereich um rund $100\text{kWh}/\text{m}^2\text{a}$ geringer als im Firstbereich.

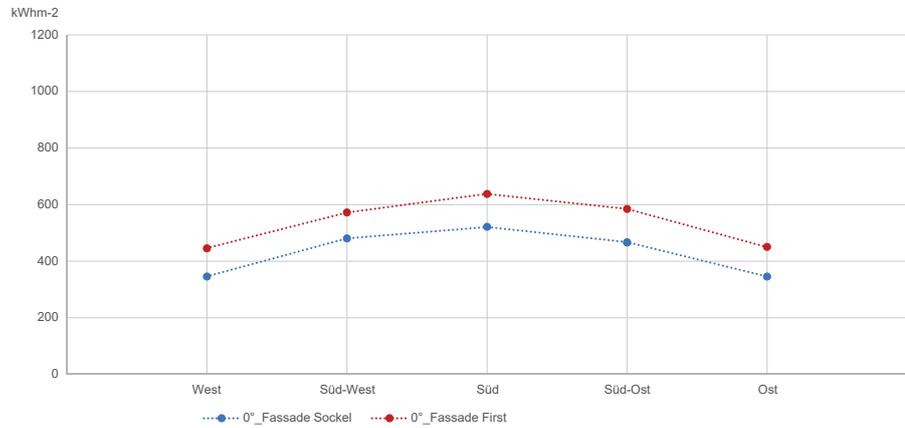


Abb. 138: Durchschnittliche Globalstrahlung auf die Hauptfassade, sortiert nach Himmelsrichtungen. (eigene Darstellung)

Nachweis der optimalen Dachneigung für die Nutzung solarer Potenziale

Für die Frage nach der optimalen Dachneigung wurde die bestehende Matrix aus **Abb. 137** ausgeweitet und um die unterschiedlich geneigten Dachflächen auf der vertikalen Achse ergänzt. Alle anderen Vorgaben sind gleich geblieben. Ausgehend von einem Flachdach mit 0° Neigung werden Satteldächer mit 30° , 45° und 60° Neigung simuliert, die ebenfalls unterschiedlich orientiert sind. Die Firstlinie verläuft dabei entlang der Längsseite der jeweiligen Gebäude.

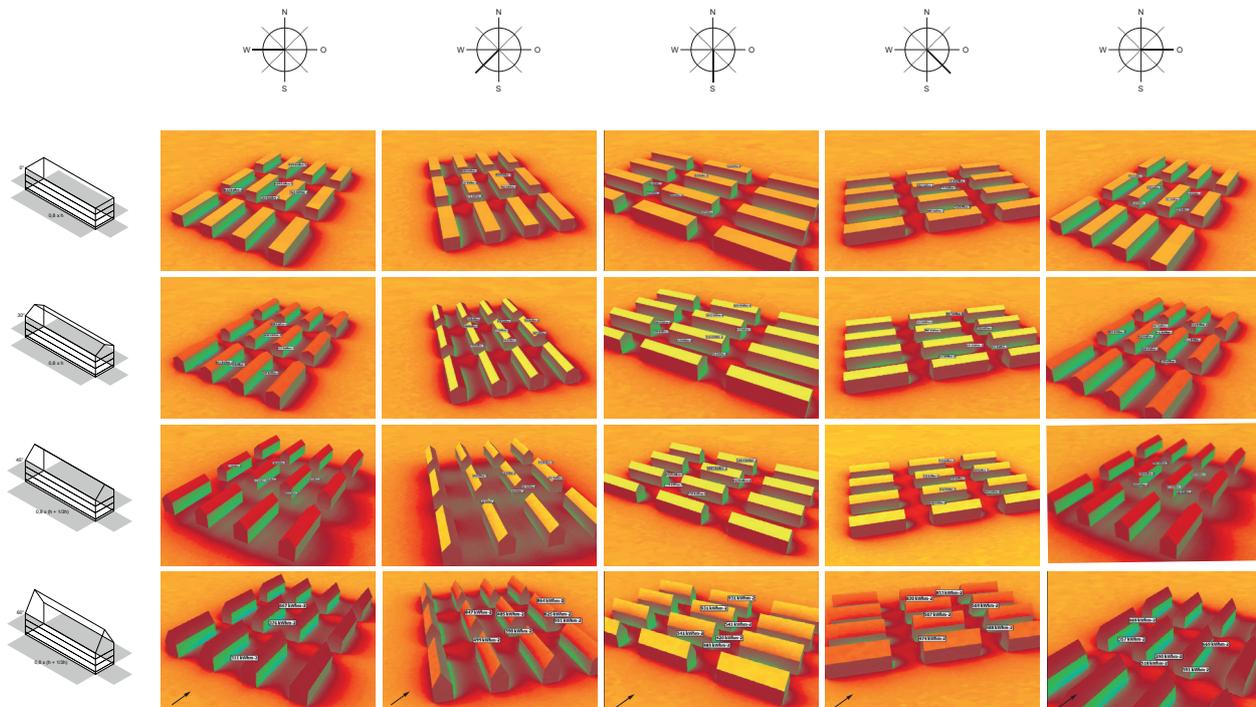


Abb. 139: Solare Potenziale für unterschiedlich geneigte und ausgerichtete Zeilenbebauungen. (eigene Darstellung mit DIVA)

Auch bei dieser Betrachtung der Zeilenbebauung wird festgestellt, dass die nach Süden ausgerichteten Hauptdachflächen den meisten solaren Ertrag erbringen. Weiterhin ist ersichtlich, dass der größte solare Gewinn bei dem 30° geneigten

Satteldach vorzufinden ist, gefolgt vom 45° Satteldach. Diese Ergebnisse hängen mit dem Sonnenstand in Deutschland zusammen. Wichtig festzustellen ist außerdem, dass bei der Betrachtung der um 30° geneigten Satteldachflächen, eine Verdrehung nach Süd-West bzw. Süd-Ost lediglich einen kleinen Nachteil in Bezug auf die solaren Gewinne von rund 50kWh/m²a bringt.

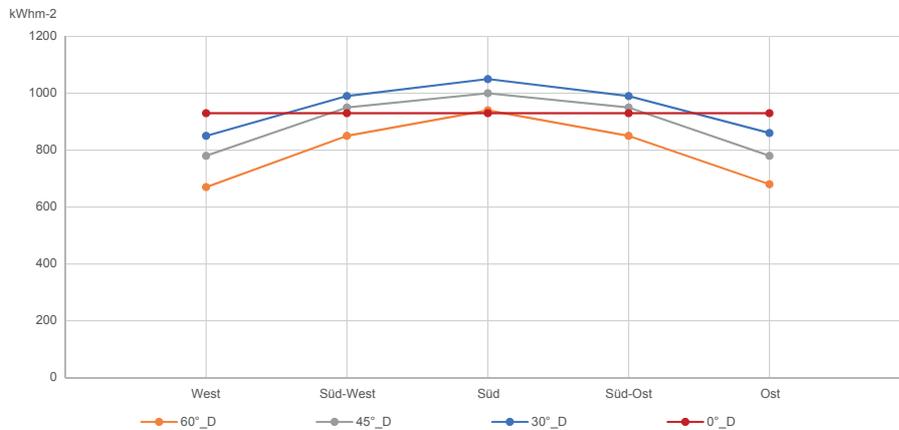


Abb. 140: Durchschnittliche Globalstrahlung auf die Hauptdachflächen mit unterschiedlicher Dachneigung, sortiert nach Himmelsrichtungen. (eigene Darstellung)

Einordnung und Bewertung

Die Wahl der Typologie hängt stark vom städtebaulichen Kontext, der städtebaulichen Gestaltungsidee und den erforderlichen Nutzungen ab. In diesem Zusammenhang betrachtet, lässt sich keine Typologie in besonderer Weise favorisieren. Nach den Nachhaltigkeitskriterien wäre allerdings eine Typologie zu wählen, die eine gewisse „Anpassungsfähigkeit an sich ändernde demografische, klimatische und technische Bedingungen“ (**DGNB 2016**) bietet. Des Weiteren sollte auf eine flexible und rückbaufreundliche Bauweise geachtet werden (**vgl. DGNB 2016**).

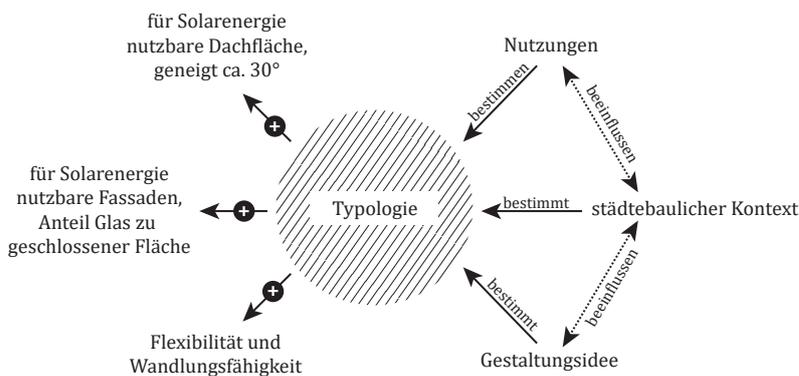


Abb. 141: Wechselbeziehungen-Typologie. (eigene Darstellung)

In Bezug auf die Nutzung solarer Potenziale eignet sich am besten eine mit der Hauptfassade nach Süden ausgerichtete Typologie, die optimalerweise über eine geneigte Dachfläche von ca. 30° verfügt. Flachdächer können den Nachteil mit aufgeständerten Solarmodulen kompensieren. Weiterhin ist darauf zu achten, dass Verschattung möglichst vermieden wird.

Die Bewertungsbänder in **Abb. 142** zeigen die für Solarenergie optimale Ausrichtung der Hauptfassade, sowie die bestmögliche Dachneigung für die Nutzung solarer Potenziale. Nachhaltigkeitskriterien werden bei diesem Entscheidungspunkt nicht gegenübergestellt, da diesbezüglich keine konkreten Hinweise in dem Kriterienkatalog des DGNB aufgelistet sind.

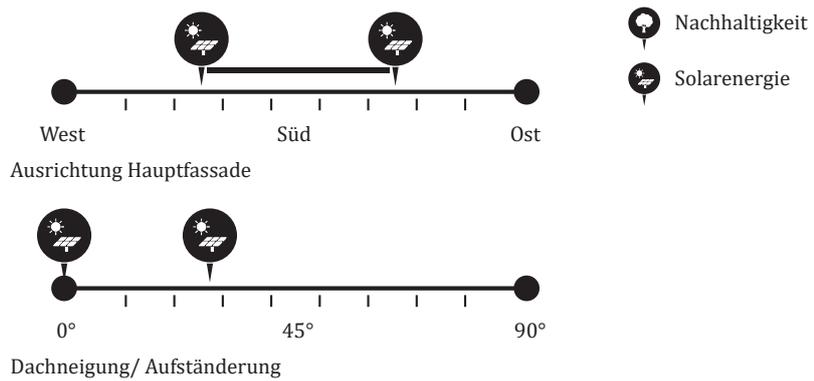


Abb. 142: Bewertungsband-
Ausrichtung und Dachneigung.
(eigene Darstellung)



Entscheidungspunkt: Anzahl der Wohneinheiten

Die Anzahl der Wohneinheiten ist ein wichtiger Faktor, der die Planungsmaßgeblich beeinflussen kann. Wohneinheiten ziehen bestimmte Voraussetzungen in der Planung nach sich. Da von einer 24 Stunden Nutzung ausgegangen werden muss, sind die technische und verkehrliche Infrastruktur, Dienstleistungen, Geschäftsgebäude etc. in einem annehmbaren Radius zu planen, vgl. **Abb. 143**. Um bestimmte Einrichtungen fußläufig zu erreichen, ist je nach Funktion ein maximal anzustrebender Radius von 200 bis zu 1000 Meter einzuhalten.

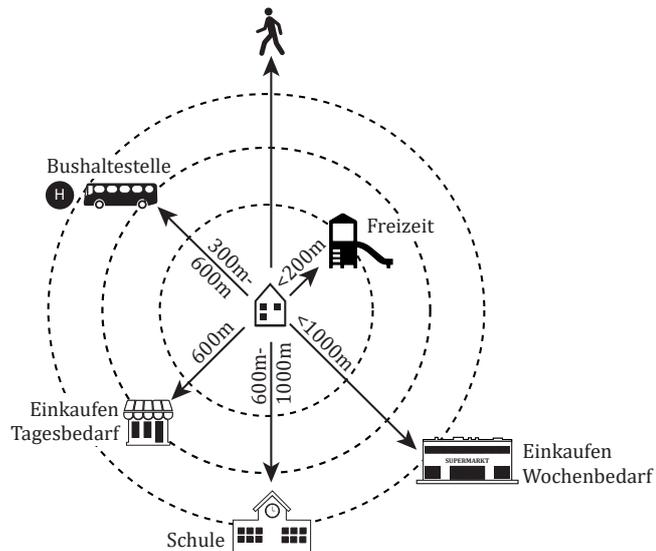


Abb. 143: Maximal erreichbarer
Radius für Fußgänger.
(eigene Darstellung nach Dieter
Prinz 1980, aus: Städtebauliches
Entwerfen, S. 73)

Weiterhin ist zu beachten, dass sich der Bewegungsradius und das Anforderungsprofil je nach Altersgruppe einer Person deutlich unterscheiden. Prinzipiell lässt sich festhalten, dass Kinder und Senioren über einen kleineren Bewegungsradius verfügen, als berufstätige Erwachsene. Ebenso sind die Anforderungen an die in ihrem Umfeld sich befindenden Funktionen unterschiedlich. Ist für Kinder z.B. der Spielplatz sehr wichtig, so brauchen Senioren eher eine gute Anbindung an Dienstleistungen wie Ärzte oder Apotheken. **Abb. 144** stellt beispielhaft die Bewegungs- und Erlebnisbereiche eines Kindes, eines Senioren und eines berufstätigen Erwachsenen gegenüber.

Die Anzahl der Wohneinheiten bestimmt demnach weitere Funktionen zur Deckung des täglichen, wöchentlichen und monatlichen Bedarfs.

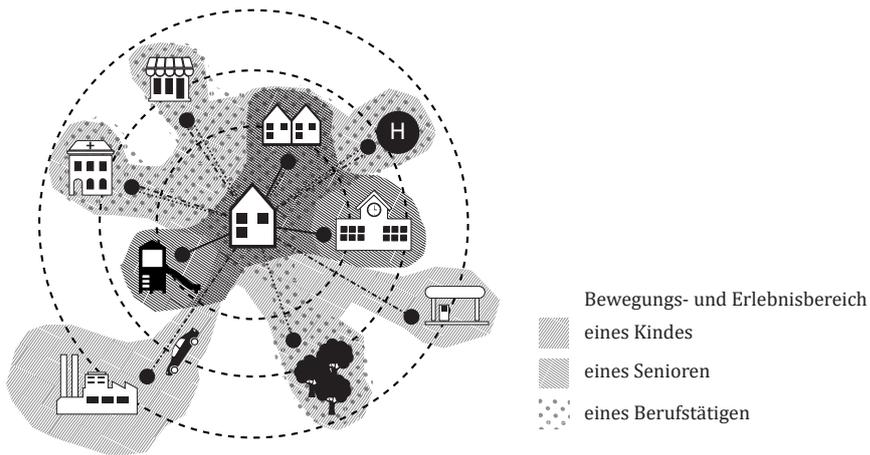


Abb. 144: Bewegungs- und Erlebnissbereich der drei Altersgruppen. (eigene Darstellung nach Dieter Prinz 1980, aus: Städtebauliches Entwerfen, S. 61)

Einordnung und Bewertung

Die Abhängigkeiten zwischen der Anzahl der zu planenden Wohneinheiten und den Bedürfnissen der zukünftigen Bewohner wurden dargestellt. Bei diesem Entscheidungspunkt handelt es sich um eine generelle Festlegung für einen Entwurf, der nicht in direkter Abhängigkeit zu der Implementierung von Solarenergie steht. Aus diesem Grund wird für diesen Entscheidungspunkt an dieser Stelle kein Bewertungsband angelegt.

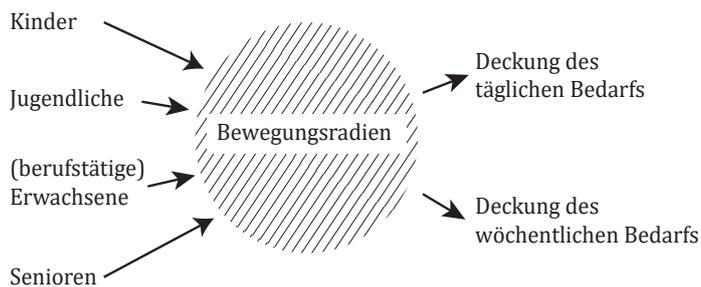


Abb. 145: Wechselbeziehungen-Anzahl der Wohneinheiten. (eigene Darstellung)

Entscheidungspunkt: Funktionsmix auf der Gebäudeebene



Ein Funktionsmix kann nicht nur auf städtebaulicher bzw. Quartiersebene stattfinden, sondern ist auch sinnvoll bei der Planung und Realisierung bestimmter Typologien.

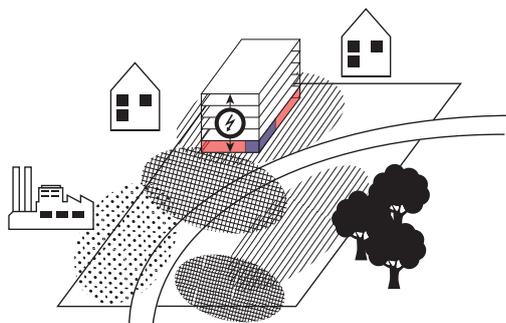


Abb. 146: Funktionsmix im Gebäude. (eigene Darstellung)

Bei der Verteilung der Funktionen ist demnach eine räumliche Mischung der Funktionen anzustreben, vgl. **Abb. 146**. Vor allem bei großmaßstäblichen Typologien, die z.B. in Kerngebieten zu finden sind, ist es sinnvoll verschiedene

Funktionen in einer Typologie unterzubringen. Besonders gut für diesen Funktionsmix bieten sich aufgrund der Größe Baublöcke an. Vor allem die für Wohnen schwer nutzbaren Ecksituationen eignen sich in besonderem Maße für alternative Funktionen.

Eine Funktionsmischung in der kleinsten Einheit, also auf Gebäudeebene, kann energetisch die gleichen Vorteile schaffen wie auf Quartiersebene. Vor allem der Lastspitzenausgleich, von den zu unterschiedlichen Zeiten genutzten Einheiten, ist nicht zu vernachlässigen.

Einordnung und Bewertung

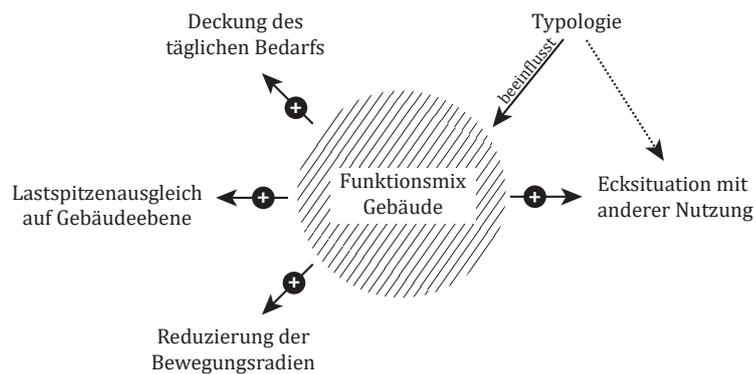


Abb. 147: Wechselbeziehungen-Funktionsmix im Gebäude. (eigene Darstellung)

Die Funktionsmischung im Gebäude wird vor allem in städtischen Räumen häufig bei der Blockbebauung verwendet. Sie unterstützt die von den Nachhaltigkeitskriterien geforderte soziale und funktionale Mischung und auch energetisch lässt sich aufgrund des Lastspitzenausgleiches und der Tageslichtnutzung viel Potenzial erkennen.

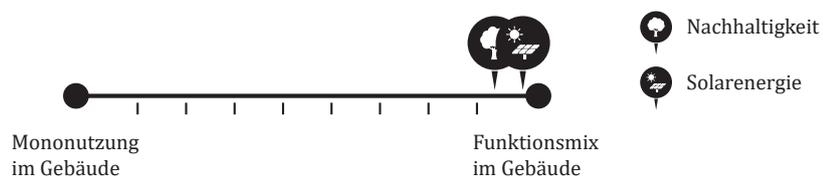


Abb. 148: Bewertungsband-Funktionsmix im Gebäude. (eigene Darstellung)

Die beschriebenen Entscheidungen werden je nach Projekt vom zuständigen Planer individuell gefällt und bilden die Grundlage für das *Bebauungskonzept*.

10.6.4.3. Infrastruktur

Die Planung der Bebauungsstruktur lässt sich nicht separat von der infrastrukturellen Anbindung planen. Grundsätzlich wird im Städtebau zwischen der technischen und der verkehrlichen Infrastruktur unterschieden. Verkehrliche Infrastruktur beinhaltet vor allem die Erschließung eines Geländes durch Straßen- und Schienenverkehr bis hin zur Planung einer Erschließung mit geeigneten Verkehrsmitteln aller Art wie z.B. ÖPNV. Die technische Infrastruktur schließt alle Versorgungsstrukturen, also all das, was sich z.B. als Layer unterhalb der Gehwege befindet, ein.



Die technische Erschließung beinhaltet vor allem die Zugänglichkeit zu infrastrukturellen Netzen, welche die Grundversorgung aus Strom, Wärme aber auch neuen Medien wie dem Internet gewährleisten sollen.

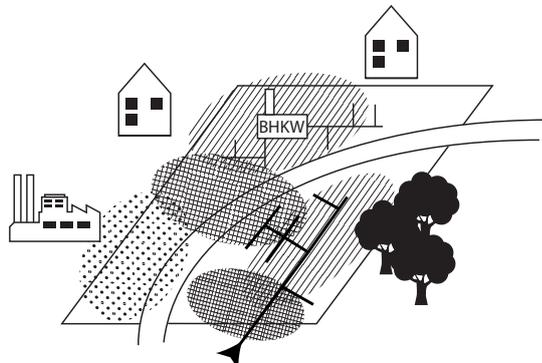


Abb. 149: Technische Erschließung in Form von Netzen.
(eigene Darstellung)

Bereits zu Beginn des Planungsprozesses sollte ausgelotet werden, welche energetische Versorgung am geeignetsten wäre. Heutzutage wird die Energieversorgung in städtischen Gebieten meist zentral geregelt. Diese Netze basieren typischerweise auf Fernwärme oder Gasnetzen. Solche Systeme sind meist sehr energieeffizient und preiswert, was damit zusammenhängt, dass sie häufig als kombinierte Strom- und Wärmesysteme betrieben werden. Dies führt aber dazu, dass u.a. Solarthermieanlagen für die Heizungs- und Warmwasseraufbereitung wirtschaftlich nicht mithalten können und somit nicht zum Einsatz kommen. In Neubaugebieten, wenn aufgrund einer hohen Effizienz der Gebäude, der Energiebedarf gering ist, kann unter Umständen die Mindestabnahmemenge von Wärme nicht erreicht werden, was z.B. Solarthermieanlagen als dezentrale Systeme wiederum wettbewerbsfähig werden lässt. Wird eine dezentrale Lösung angestrebt, müssen entsprechende Speicherlösungen geplant werden. Je nach Größe dieser Anlagen müssen ggf. im städtischen Raum Flächen im Bebauungsplan freigestellt werden.

Beim Strom ist die Situation flexibler. Da kommt es meistens darauf an, zu welchem Zeitpunkt sich z.B. aufgrund der Einspeisevergütung die Photovoltaikanlagen amortisiert haben. Je früher die Amortisierung erfolgt, desto höher die Rendite und somit die Bereitschaft bei den potenziellen Investoren.

Bei der Neuplanung eines Quartiers sollte demnach generell entschieden werden, ob eine zentrale (z.B. Fernwärme, Gas) oder eine dezentrale (z.B. Blockheizkraftwerk BHKW) Versorgung für ein Quartier angestrebt wird. Weiterhin muss frühzeitig geklärt werden, ob das Planungsgebiet z.B. über einen Fernwärmeanschluss verfügt und dieser zwangsweise auch genutzt werden muss. Ist dem nicht so, wird gemäß den Nachhaltigkeitskriterien möglichst ein kombiniertes Versorgungssystem zur Bedarfsdeckung angestrebt, das zum Großteil aus erneuerbaren Energien, wozu auch die Implementierung der Solarenergie gehört, gespeist wird. Der Primärenergiebedarf ist dabei möglichst gering zu halten, was eine hohe Energieeffizienz in der Gebäudeplanung voraussetzt.

Einordnung und Bewertung

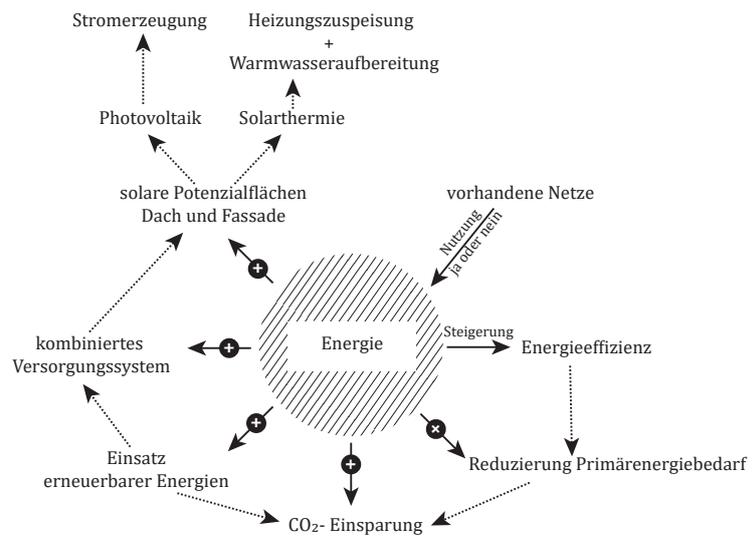


Abb. 150: Wechselbeziehungen-
Energetische Infrastruktur.
(eigene Darstellung)

Die Nutzung der solaren Energie trägt dazu bei, CO₂ einzusparen und den Primärenergiebedarf im Quartier zu senken. Das sind auch die Zielsetzungen der Nachhaltigkeitskriterien. Emissionsreduzierung, Effizienzsteigerung, Senkung des Primärenergiebedarfs und Abschaffung fossiler Brennstoffe stehen im Einklang mit der Implementierung solarer Energie, auch wenn diese nicht explizit genannt wird.

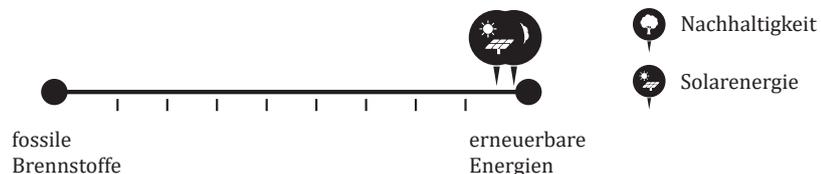


Abb. 151: Bewertungsband-
energetische Versorgung.
(eigene Darstellung)

Wenn Solarenergie im Quartier zur Deckung des Energieverbrauches genutzt wird, wird meist von einer dezentralen Energieversorgung gesprochen. Nur selten kann allerdings ausschließlich auf Solarenergie als alleiniger Energieversorger gebaut werden. Dies ist ein Grund, warum nach den Nachhaltigkeitskriterien für ein kombiniertes Versorgungssystem aus unterschiedlichen Quellen plädiert wird.



Entscheidungspunkt: verkehrliche Erschließung

Die verkehrliche Erschließung eines Quartiers kann nur zusammen mit der Bebauungsstruktur geplant werden. Die Anordnung von Straßen und Wegen sowie deren Dimensionierung sind abhängig von dem Verkehrsaufkommen, das wiederum mit der Komposition der Bebauungsstruktur und Nutzungsverteilung in Einklang stehen muss. Während des Entwurfsprozesses eines Quartiers wird die angestrebte prozentuale Verteilung (Modal Split) der Fortbewegungsarten definiert. Aus dieser Definition ergeben sich im Folgenden der Ausbau und die Dimensionierung der Straßenquerschnitte. **Abb. 152** zeigt eine mögliche und wünschenswerte Verteilung der Fortbewegungsmittel. Viele Wege sollten nach Möglichkeit zu Fuß oder mit dem Fahrrad erledigt werden. Bei mittleren Strecken kann auf die Straßenbahn oder Busse ausgewichen werden. Nur bei langen Strecken kann das Auto genutzt werden, wenn aus irgendwelchen

Gründen die Bahn nicht in Frage kommt. Weiterhin wird definiert, inwiefern regenerativ angetriebene Fortbewegungsmittel, wie Elektroautos, im Quartier angesiedelt sind und zu welchem Anteil die dafür benötigte Energie vor Ort im Quartier erzeugt werden muss.

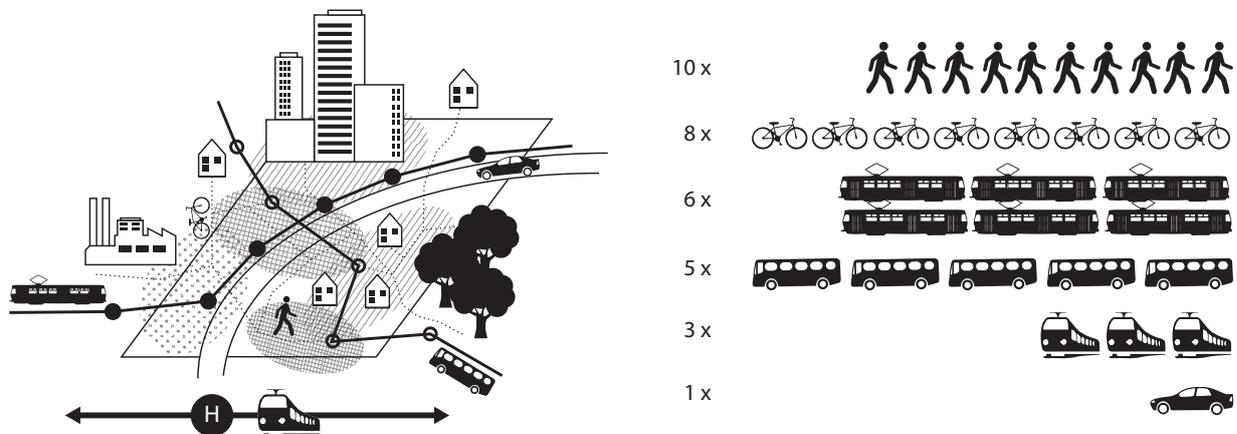


Abb. 152: Verkehrliche Infrastruktur, unterschiedliche Fortbewegungsmittel. (eigene Darstellung)

Exkurs: Ruhender Verkehr

Der ruhende Verkehr erfordert verhältnismäßig viel Grundfläche im Straßenraum. Obwohl die nachzuweisende Anzahl der PKW- Stellplätze pro Wohneinheit in den letzten Jahren mit 1,0 nach BauO NRW gleichgeblieben ist, wird bei der Planung nachhaltiger Quartiere eine Reduzierung gefordert. Im gleichen Zug ist eine Stärkung des Umweltverbundes erforderlich. Zahlreiche energieeffiziente Quartiere verfolgen bereits erfolgreich diese Zielsetzungen mit dem Ergebnis, dass von den Quartiersbewohnern bewusst das Auto häufiger stehen gelassen wird. Nichtsdestotrotz muss die erforderliche Anzahl an Stellplätzen in den Straßenquerschnitten berücksichtigt werden. Die Einbindung der Stellplätze in den Straßenraum z.B. in Form von Parktaschen hat einen raumbildenden und gliedernden Charakter. Je nach Art und Weise der Planung kann dies Auswirkungen auf die Nutzung von Solarenergie haben. Werden die Parktaschen mit der Bebauungsstruktur verwoben, können z.B. Vor- Rücksprünge in den Fassaden entstehen. Das Aufbrechen des monotonen Straßenbildes birgt durch Vor- und Rücksprünge in den Fassaden Gefahren für die optimale Nutzung der Solarenergie aufgrund möglicher Verschattungssituationen.

Einordnung und Bewertung

Die Zielsetzungen nach den Nachhaltigkeitskriterien sind die Stärkung der Geh- und Fahrradwege, der Ausbau des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) sowie die Reduzierung des motorisierten individuellen Verkehrsaufkommens (MIV). Diese Forderungen kommen der Implementierung der Solarenergie entgegen, vor allem wenn die Mobilität zukunftsweisend mit erneuerbaren Energien gedeckt werden soll. Denn je weniger Verkehrsaufkommen im Quartier gegeben ist, desto geringer ist der zu deckende Energiebedarf für den MIV z. B. in Form von Elektroautos sowie für Elektrobusse und Straßenbahnen.

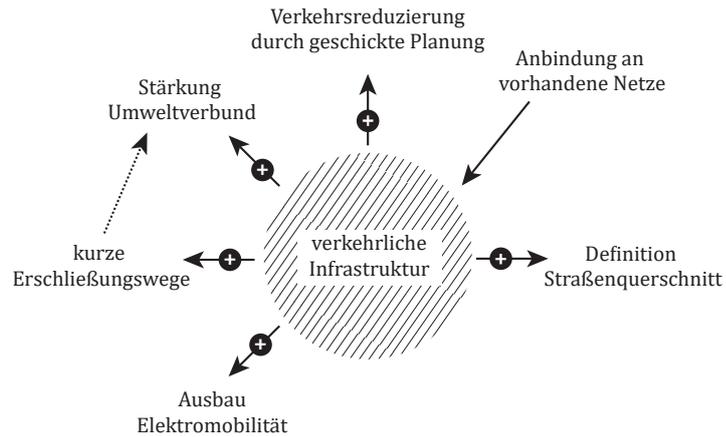


Abb. 153: Wechselbeziehungen-
Verkehrliche Infrastruktur.
(eigene Darstellung)

Abb. 153 zeigt die Wechselbeziehungen der verkehrlichen Infrastruktur auf. Zu beachten ist, dass die Planung der Fortbewegungsmittel im Quartier Einfluss auf die Straßenquerschnitte haben kann, was für die solare Planung von großer Wichtigkeit ist. Die Auswirkungen werden im weiteren Verlauf dieser Arbeit aufgezeigt.

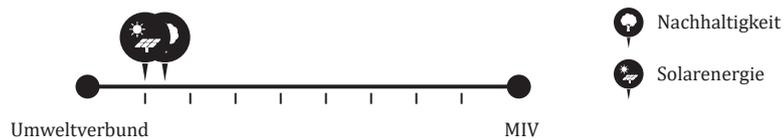


Abb. 154: Bewertungsband-
Verkehrliche Infrastruktur.
(eigene Darstellung)

Die Nachhaltigkeitskriterien und die solaren Anforderungen liegen auf dem Bewertungsband in **Abb. 154** auf einer Linie, weil beide ein Ziel, nämlich die Reduzierung des MIV und die Stärkung des Umweltverbundes, haben.

Nachweis der solaren Potenziale in Abhängigkeit von der Orientierung der Straßen

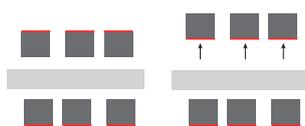
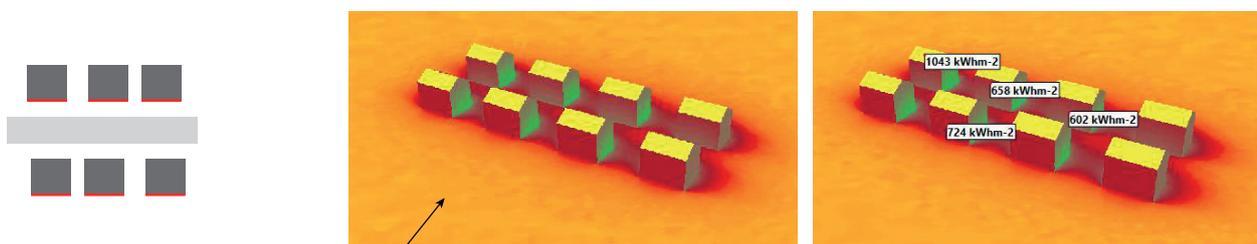


Abb. 155: Orientierung
der Hauptfassaden, hier
in rot markiert, bei einer
Ost-West-Straße.
(eigene Darstellung)

Für die Simulation, die aufzeigt, inwieweit die Straßenorientierung die solaren Potenziale beeinflussen kann, wird die Siedlungstypologie der Reihe gewählt. Reihenbebauungen folgen dem Straßenverlauf, was eine planerische und energetische Hürde darstellen kann. Bei einer Ost-West-Straße liegen die Gebäude südlich der Straße energetisch am günstigsten, da die Hauptfassade mit den Hauptnutzungen nach Süden ausgerichtet ist. Die Nebenfunktionen können zur Straßenseite organisiert werden. Wären die Gebäude nördlich der Straße in gleicher Weise baulich organisiert, würde das heißen, dass die Hauptnutzungen bzw. die Terrassen nach Norden ausgerichtet und somit verschattet wären. Eine Alternative zur besseren Nutzung solcher Gebäude wäre gegeben, wenn die Gebäude von der Straße weggerückt und gedreht geplant werden würden, so dass die Hauptnutzungen trotzdem nach Süden ausgerichtet wären, **vgl. Abb. 155 und Abb. 156**.

Abb. 156: Solare Potenziale
bei einer im West-Ost
Verlauf orientieren Straße.
(eigene Darstellung)



Bei einer Straße im Nord-Süd Verlauf, **vgl. Abb. 157**, werden die östlich der Straße gelegenen Baukörper von morgens bis mittags besonnt. Die westlich gelegenen Baukörper werden zu diesen Zeiten verschattet, profitieren im Gegenzug aber abends von der solaren Einstrahlung. Die innere Organisation der Gebäude kann nach dem Prinzip erfolgen, dass die Nebennutzungen zur Straßenseite liegen und die Hauptnutzungen entweder nach Osten oder Westen ausgerichtet sind.

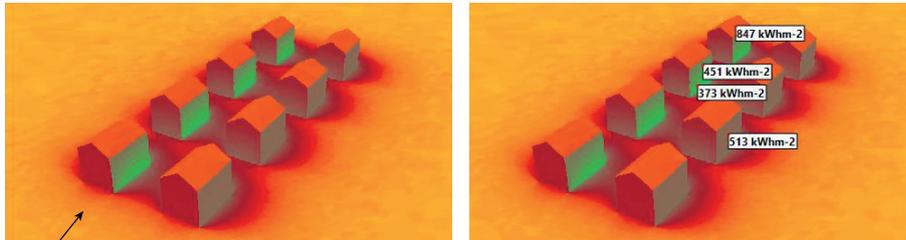


Abb. 157: Solare Potenziale bei einer im Nord-Süd Verlauf orientieren Straße. (eigene Darstellung)

Bei einer diagonal von Süd-Westen nach Nord-Osten verlaufenden Straße, **vgl. Abb. 158**, werden die Gebäude im Osten mit Morgensonne versorgt, die Gebäude im Westen erhalten Abendsonne, was zu einer Gleichverteilung der solaren Gewinne führt. Allerdings ergibt sich ähnlich wie bei der Ost-West-Straße eine Umkehrung der Haupt- und Nebenfunktionen im Gebäude, so dass bei den im Westen liegenden Gebäuden die Hauptnutzungen zur Straßenseite liegen, was planerisch ein Wegrücken der Gebäude von der Straße bedeutet. Spiegelverkehrt verhält es sich bei einer Straßenausrichtung von Nord-Westen nach Süd-Osten.

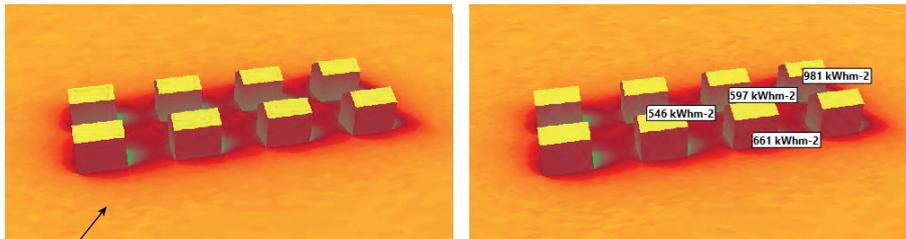


Abb. 158: Solare Potenziale bei einer diagonal verlaufenden Straße. (eigene Darstellung)

Weiterhin ist bei diagonal verlaufenden Straßen zu bedenken, dass die Baukörper abweichend vom Straßenverlauf gen Süden gedreht werden können, was aber eine dementsprechende Ausweisung im Bebauungsplan (Baulinie) nach sich ziehen würde.

Nachweis der Zusammenhänge zwischen der Wahl der Straßenquerschnitte und der Nutzung solarer Potenziale

Straßenquerschnitte werden definiert durch die gewünschten Fortbewegungsarten und durch das Verkehrsaufkommen (Durchfluss). Prinzipiell gilt: Je mehr Fortbewegungsmittel nebeneinander ermöglicht werden sollen, desto breiter wird der Straßenquerschnitt. Aus Gründen der Sicherheit und Optimierung der Verkehrsflüsse sollte möglichst eine Trennung der Verkehrsarten angestrebt werden. Dies erfordert jedoch breitere Straßenquerschnitte. **Abb. 160** und **Abb. 161** zeigen zwei mögliche Straßenquerschnitt für eine Wohn- bzw. Sammelstraße auf.

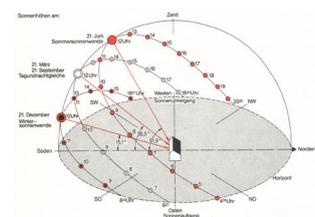


Abb. 159: Sonnenverlauf für die Stadt Essen. (aus: Bauen mit der Sonne, Hebgen)

Abb. 160: Straßenquerschnitt einer Wohnstraße, Verschattungen werden für den 21. Dez. ($15,1^\circ$), den 21. März bzw. Sept. ($38,5^\circ$) und den 21. Juni ($61,9^\circ$), jeweils um 12h, dargestellt. (eigene Darstellung)

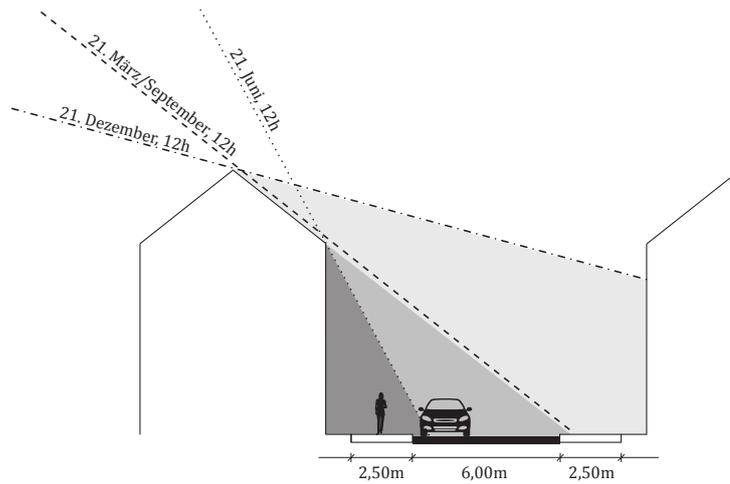
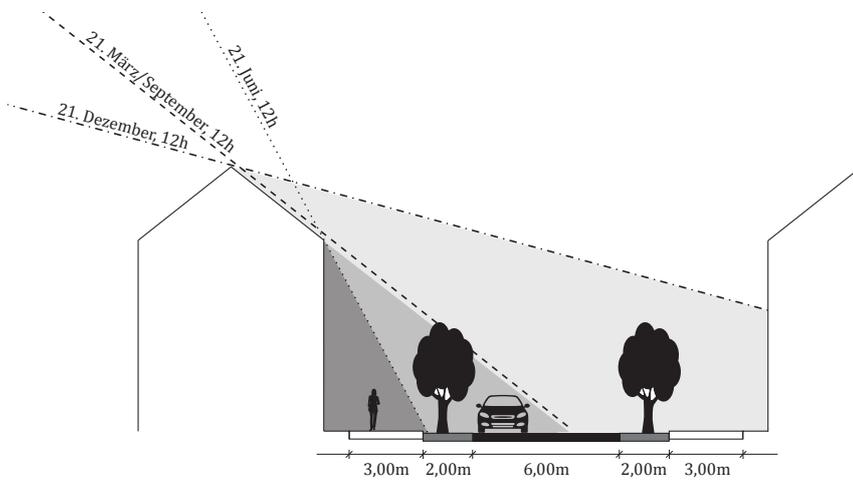


Abb. 161: Straßenquerschnitt einer Sammelstraße, Verschattungen werden für den 21. Dez. ($15,1^\circ$), den 21. März bzw. Sept. ($38,5^\circ$) und den 21. Juni ($61,9^\circ$), jeweils um 12h, dargestellt. (eigene Darstellung)



Eingezeichnet sind die Sonnenhöhen. Sie stellen den Verschattungsverlauf dar. Die Angaben beziehen sich auf $51,5^\circ$ Grad nördliche Breite, wo sich beispielhaft die Stadt Essen befindet.

In Bezug auf die optimale Nutzung solarer Gewinne lässt sich eine Abhängigkeit erkennen. Je breiter die Straßenquerschnitte geplant werden, desto geringer die potenzielle Verschattung der Nachbargebäude und desto größer die solaren Gewinne.

Die Ergebnisse aus den Entscheidungspunkten im Bereich der technischen und verkehrlichen Infrastruktur münden in einem Erschließungs- und Energiekonzept für ein Quartier.

10.6.4.4. Freiraumgestaltung

Die landschaftliche Einbindung des Entwurfes sowie die Gestaltung von Freiräumen, Plätzen und Grünräumen sind wesentliche Bestandteile einer nachhaltigen Planung. Sie erhöhen nicht nur die Attraktivität des Quartiers, sondern haben auch klimatischen Einfluss auf das Gesamtquartier. Des Weiteren ist es möglich gezielt diese Räume, die ohnehin auf Sonneneinstrahlung angewiesen sind, für die Implementierung von Solaranlagen zu nutzen. Ein Nebenschauplatz der stadtklimatischen und ökologischen Planung sind Gründächer. Sie werden bevorzugt geplant, um das Stadtklima durch Wasserverdunstung zu verbessern und Wasser bei z.B. Starkregenereignissen zurückzuhalten. Sie können in Konkurrenz zu Photovoltaik- und

Solarthermieanlagen stehen, wobei es mittlerweile für eine extensive Dachbegrünung durchaus Kombinationskonzepte mit aufgeständerten Photovoltaikzellen gibt.

Entscheidungspunkt: Vegetation

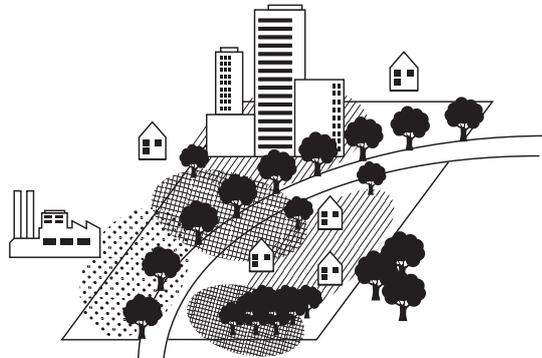


Abb. 162: Die Vegetation im Quartier. (eigene Darstellung)

Grünräume sind wichtige Flächen im Quartier. Sie können unterschiedlich ausgebildet werden. Als grüne Freiflächen, Parks oder ähnliches dienen sie als Sport- und Freizeitflächen. Die Bepflanzung spielt für die Gestaltung eine wichtige Rolle. Bei der Anordnung von Bäumen ist auf die Baumart, also Laub- oder Nadelbaum, auf die Baumhöhe, die Lichtdurchlässigkeit der Krone und die Belaubungsdauer zu achten. Prinzipiell gibt es folgende Arten, Bäume anzupflanzen: Als Einzelbaum, Baumreihe oder Baumgruppe.

Die Wahl der Baumarten und Straucharten definiert nicht nur das Erscheinungsbild, sondern kann auch die Nutzung der Solarenergie aufgrund von Verschattung beeinflussen. **Abb. 163** zeigt die potenzielle Verschattung in Abhängigkeit von der Belaubungsdauer während einer Heizperiode. Es lässt sich feststellen, dass sich mit zunehmender Belaubungsdauer und geringerer Abstandsfläche der Verschattungsgrad erhöht.

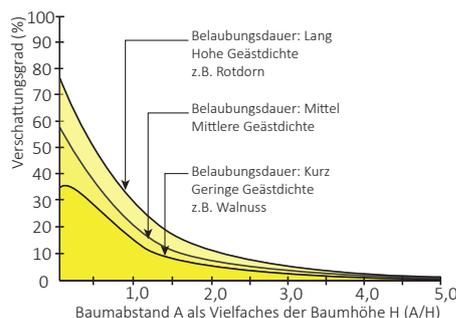


Abb. 163: Verschattungsgrad durch Baumreihen in Abhängigkeit von Abstand A und Höhe H einer geschlossenen Baumreihe, bezogen auf die während der Heizperiode maximal verfügbaren Solargewinne. Quelle: Solarfibel S. 53)

Vor allem in den Herbst- und Frühjahrsmonaten, wenn der Sonnenstand niedrig und der Abstand zum Gebäude gering ist, kann es durch alle Baumarten zu Verschattungsproblemen auf der Südfassade kommen. In den Wintermonaten sind die Einschränkungen bei Laubbäumen aufgrund des Laubabfalls geringer. Bei Nadelbäumen tauchen die Probleme das ganze Jahr über auf.

Einordnung und Bewertung

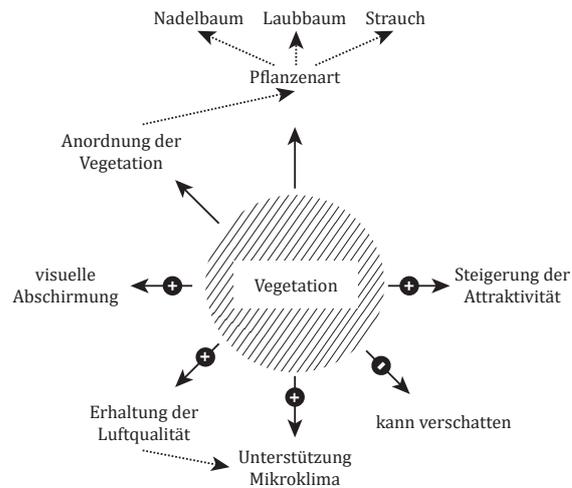


Abb. 164: Wechselbeziehungen-
Vegetation.
(eigene Darstellung)

Die Wahl der Vegetation ist sowohl für die Nutzung der Solarenergie als auch für die Nachhaltigkeitskriterien entscheidend. Würde man lieber bei der Solarenergie jegliche Verschattung vermeiden, sind Freiräume, Grünräume und die Vegetation ein wichtiger Bestandteil der ökologischen Konzepte. Sie sorgen für thermische Behaglichkeit in den Sommermonaten, da das Mikroklima im Quartier verbessert wird. Weiterhin verbessern sie die Luftqualität und können als visuelle Abschirmung dienen. Sie machen öffentliche Räume attraktiver. Wenn man allerdings Solarenergie an der Fassade oder an Balkonbrüstungen nutzen will, sollte die Wahl der Vegetation, z.B. welche Baumart angepflanzt wird, gezielt getroffen werden.

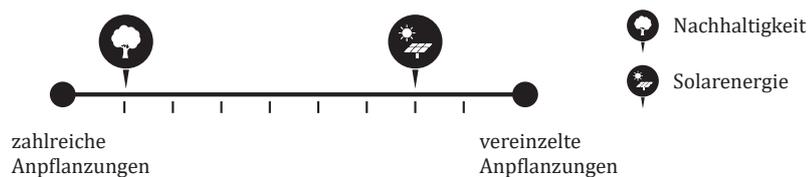


Abb. 165: Bewertungsband-
Anpflanzung der Vegetation.
(eigene Darstellung)

Die Komposition und Optimierung aller Entscheidungspunkte führt zu einem Masterplan.

10.6.4.5. Zwischenfazit zur Entscheidungsfindung im Entwurfsprozess

Bei der Betrachtung der Entscheidungspunkt im städtebaulichen Entwurf fällt auf, dass die solaren Anforderungen und die vom DGNB gesetzten Nachhaltigkeitskriterien sich weitestgehend decken bzw. sich inhaltlich sogar ergänzen. Lediglich wenn es um Verschattungsfragen geht, kommt eine Diskrepanz auf. Diese Problemlage ist bei der urbanen Dichte und der Anpflanzung von Vegetation zu verzeichnen. Die Ziele der Solarenergie belaufen sich darauf, Verschattung mit allen Mitteln zu vermeiden, damit die solaren Potenziale voll ausgeschöpft werden können, wohingegen die Nachhaltigkeitskriterien das gesamte Quartier ins Auge fassen und klimatisch-

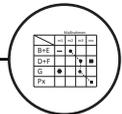
ökologische Ziele verfolgen. Eine Entscheidung muss immer im Gesamtkontext der Planungsaufgabe individuell vom Planer gefällt werden. Ggf. lassen sich mit entsprechenden Werkzeugen wie Solartools oder Bilanzierungssoftware Kompromisse finden, die zu einer ausgewogenen Entscheidung beitragen.

10.6.5. Aufzeigen und Abwägen von Alternativen

Hauptaktivitäten

In den durchgeführten Wettbewerben werden zahlreiche Alternativen für das Wettbewerbsgebiet vorgeschlagen. Das Diskutieren und Abwägen der Alternativen erfolgt nach einem Bewertungskatalog. Mithilfe bestimmter Planungsmethoden lassen sich Einzelaspekte des Entwurfes gegenüberstellen und vergleichend bewerten, wie z. B. mit dem Morphologischen Kasten. Weiterhin können andere Methoden zur Rate gezogen werden, wenn die Planung auf solare Gewinne hin untersucht werden soll. Dies kann z. B. das Durchführen einer Simulation sein.

Morphologischer Kasten- Alternative Planung abwägen



Fragestellung:

Wie sieht die optimale Umsetzungsstrategie aus?

Der morphologische Kasten erlaubt es, unterschiedliche Lösungsmöglichkeiten für eine Fragestellung darzustellen. Dafür wird ein definiertes Problem in unterschiedliche Parameter bzw. nach unterschiedlichen Merkmalen aufgeteilt. Den einzelnen Merkmalen werden wiederum verschiedene Ausprägungen einer Lösungsstrategie bzw. Teillösungen zugewiesen. Die Erarbeitung der Merkmale sowie der Ausprägungen für eine Lösungsstrategie erfolgt in Gruppen und setzt voraus, dass sowohl Merkmale als auch Lösungsstrategien sich umsetzen lassen. Meist handelt es sich bei der Darstellung des Morphologischen Kastens um eine Matrix, die sowohl mit alphanumerischen Inhalten als auch grafischen Elementen gefüllt sein kann. Bei der Bewertung und Auswahl einer geeigneten Kombination werden die unterschiedlichen und für die Fragestellung sinnvollen Ausprägungen miteinander verknüpft, so dass verschiedene Varianten entstehen können. Die Ergebnisse können in der Gruppe diskutiert werden (**vgl. Wiegand 2005, S. 276**).

Die **Abb. 166** zeigt einen beispielhaften Morphologischen Kasten. Aufgeteilt nach definierten Merkmalen zeigt er als Gegenüberstellung der Wettbewerbsbeiträge die vorgeschlagenen Teillösungen. Eine Bewertung wird auf diese Weise vereinfacht.

Theoretisch könnte mit der Wahl des besten Lösungsansatzes für jedes einzelne Merkmal ein neuer Entwurf generiert werden, der ausschließlich aus den bestbewerteten Einzellösungen besteht. Das Zusammenstückeln von einzelnen Lösungsansätzen zu einem Entwurf sollte kritisch hinterfragt werden. Deshalb müsste die Funktionalität eines solchen Entwurfes als Gesamtentwurf von Experten beurteilt werden.

Merkmale		Teillösungen						
		1	2	3	4	5	6	7
1. Erschließung	1.1 Erschließung Grundstück							
	1.2 Parkierung							
	1.3 Erschließung Gebäude							
2. Grundstücksnutzung	2.1 Überbaute Fläche 1. Etappe	5 - 10 % 	10 - 15 % 	15 - 20 % 	20 - 25 % 	25 - 30 % 	30 - 35 % 	
	2.2 Überbaute Fläche 1. und 2. Etappe	15 - 20 % 	20 - 25 % 	25 - 30 % 	30 - 35 % 	35 - 40 % 	40 - 45 % 	
	2.3 Lage Gebäude 1. Etappe							
3. Gebäude	3.1 Gebäudeform							
	3.2 Anzahl Geschosse	1 	2 	3 	4 	5 	6 	7
	3.3 Modul	100 	120 	125 	128 	150 	180 	300
4. Nutzungsverteilung	4.1 Zuordnung Bereiche							
	4.2 Anordnung Garderoben							
	4.3 Anordnung Aufenthaltsräume							
5.	5.1							
	5.2							

Abb. 166: Morphologischer Kasten.
Quelle: Wiegand 2005, S.452, modifiziert um Auswahlstrang)

Eine weitere Methode, die es erlaubt, Entwurfsbeiträge zu bewerten, ist die Simulation. Vor allem im energetischen Bereich werden die unterschiedlichsten Softwaretools eingesetzt, um eine fundierte Bewertung vorzunehmen. Häufig bieten Simulationen die Grundlage für eine Optimierung des Entwurfes.



Simulationen durchführen

Fragestellung: Welche solarenergetischen Aussagen generiert das Durchführen einer Simulation?

Eine Simulation ist „(...) ein möglichst realitätsnahes Nachbilden von Geschehen der Wirklichkeit. Aus Sicherheits- und Kostengründen ist es für fast alle konkreten Problemkreise notwendig, sie aus der Realität zu lösen und abstrakt zu behandeln; d.h. durch Abstraktion wird ein Modell geschaffen, an dem zielgerichtet experimentiert wird. Die daraus resultierenden Ergebnisse werden anschließend wieder auf das reale Problem übertragen.“ (Auer et al.). Je nach Anwendungsgebiet der Software können unterschiedliche Bereiche zu

verschiedenen Zeiten im Planungsprozess simuliert werden. **Abb. 167** zeigt mögliche Anwendungsgebiete für Planungshilfsmittel.

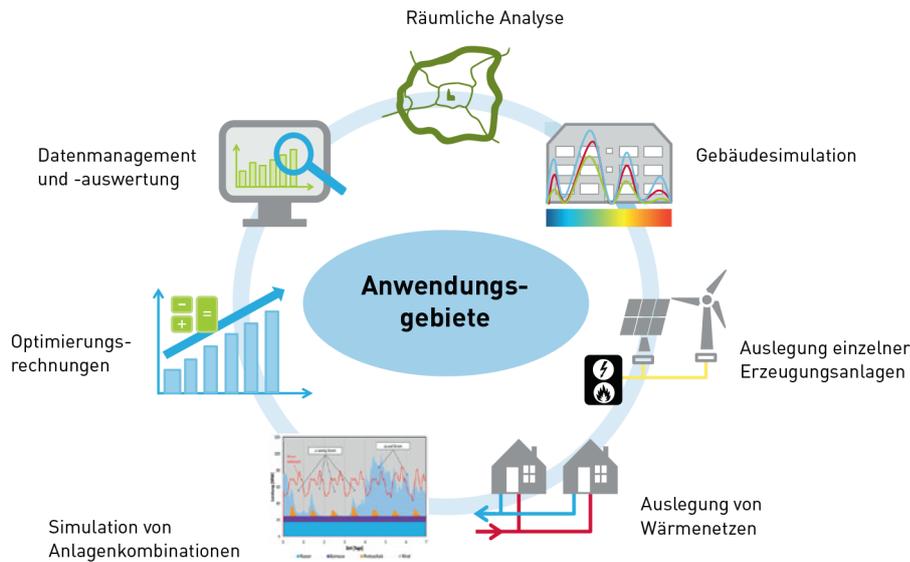


Abb. 167: Einteilung der Planungshilfsmittel nach Anwendungsgebieten.
Quelle: Wrobel et al. 2016, S.37

Vor allem in der energetischen Planung werden häufig auf Gebäude- und Quartiersebene Simulationen durchgeführt. Dabei handelt es sich meistens um computergestützte Simulationen mit einer eigens für eine bestimmte Fragestellung entwickelten Software. Soll bspw. der Gesamtenergiebedarf einer Siedlung berechnet werden, werden Bilanzierungstools wie z.B. DECA (**vgl. Kap. 9.5.1.**) angewandt. Soll der solare Ertrag simuliert werden, greifen Planer meist zu Software, die Verschattungsstudien oder die Berechnung von Solarpotenzialen als Falschfarbenbilder durchführen kann (**vgl. Kap. 7.**).

/// *Bezug zur (Solar-) Energie*



Die Anwendung von Simulationssoftware erfordert einiges Vorwissen und kann demnach nicht von jedem Planer ohne Weiteres durchgeführt werden. Vor allem die Modellbildung, die als Grundlage für eine Simulation dient, ist teilweise sehr zeitaufwendig und schwierig zu handhaben, da vermieden werden muss, dass wesentliche Aspekte irrtümlich vernachlässigt werden. Somit werden diese Simulationen meistens von Fachplanern durchgeführt.

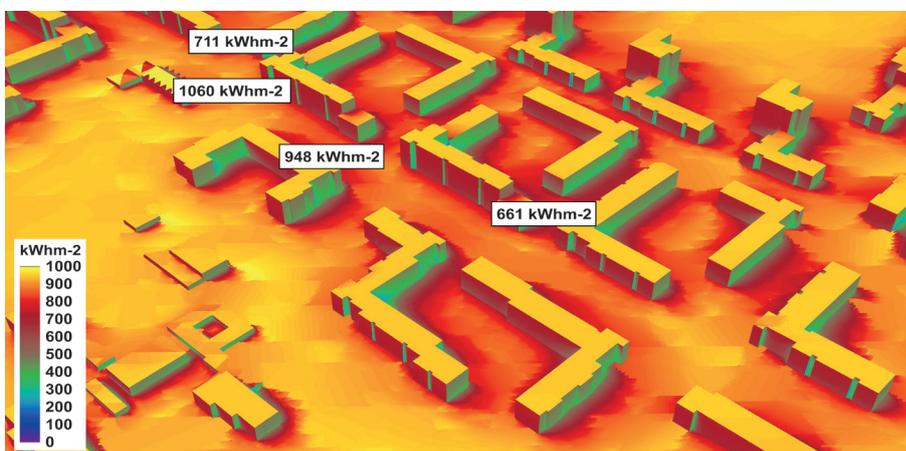


Abb. 168: Simulation einer Bestandsfallstudie in DIVA for Rhino3D. (eigene Darstellung)

Ähnlich verhält es sich auch bei der Simulation von solarer Einstrahlung. Bevor eine Berechnung erfolgen kann, müssen teilweise aufwendige und zeitintensive

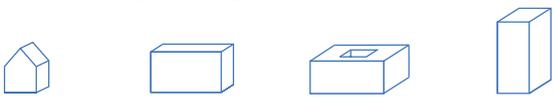
Eingaben getätigt werden. Ein 3D-Modell muss gebaut werden. Je nachdem, wie detailliert das Modell ist, können bauteilgenaue Aussagen zu den solaren Potenzialen erfolgen. In **Abb. 168** ist eine durchgeführte Simulation der solaren Einstrahlung zu sehen. Die angegebenen Werte sind kumulierte Jahreswerte in kWh/m². In dieser beispielhaft durchgeführten Simulation ist zu erkennen, dass sich für diese Komposition von Siedlungstypologien vor allem die Installation von Solarmodulen auf den Dachflächen eignet. Durch die Bauart des Blocks entstehen Innenhöfe, die teilweise durch die Baustruktur verschattet werden. Eine Installation von Solarmodulen ist demnach aus Wirtschaftlichkeitsgründen nur an der Außenfassade der Blöcke möglich.



10.6.6. Resultat D aus Phase IV- Definition planerischer Handlungsspielraum

Relevante Entwurfskriterien für den solaren Städtebau (Auswahl)

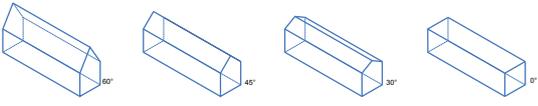
a) Flächenbestimmung nach Typologie sowie Fassaden- und Dachflächen



Einfamilienhaus Zeile Block/ Hof Solitär

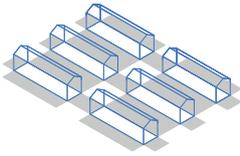
Je nach Typologie ergeben sich andere Flächen, die sich für den Einsatz solarer Energie eignen. Dies hängt zusammen mit der realen Fläche in Abhängigkeit von dem Fensterflächenanteil, welcher wiederum von der Nutzung abhängt. Gemindert wird diese Fläche zusätzlich durch Störfächen wie Balkone, Schornsteine, Dachgauben etc.

b) Solare Einstrahlung auf Dachflächen



Je nach Dachneigung ergeben sich unterschiedliche solare Einstrahlungswerte. Die Dachneigung um 30° ist in unseren Breitengraden aufgrund des Sonnentandes zu empfehlen. Bei Flachdächern sollen solare PV Anlagen oder Solarthermiemodule aufgeständert werden. Dabei ist die gegenseitige Verschattung der Zellen zu vermeiden.

c) Komposition der gebauten Typologien- Dichte, Abstand und Verschattung



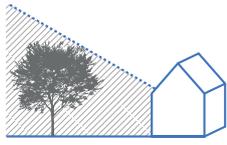
Die Dichte einer Siedlung wird durch die GFZ und GRZ bestimmt. Je höher die Dichte, desto urbaner wirkt das Quartier, desto höher ist aber die Wahrscheinlichkeit, dass sich Gebäude gegenseitig verschatten. Abstandsflächen sind entscheidend, um Verschattung der einzelnen Gebäude untereinander zu vermeiden. Sie sind in den jeweiligen Landesbauordnungen geregelt. Je nach Gebietsausweisung sind Abstandsflächen von 0,4 in Kerngebieten z.B. in Berlin erlaubt. Die Mindestabstandsfläche für Kerngebiete in NRW liegt bei 0,5. Je größer die Abstandsflächen, desto geringer die Chance, dass sich Gebäude gegenseitig verschatten und desto höher ist das solare Einstrahlungspotenzial.

d) Orientierung sowie Ausrichtung in Bezug auf Erschließungssituation



Die Orientierung der Gebäude auf dem Grundstück ist entscheidend für die optimale Nutzung der Solarenergie. Eine Ausrichtung der Hauptfassade nach Süden wird bevorzugt. Abweichungen nach SO bzw. SW mindern den Ertrag nur geringfügig. Weiterhin ist darauf zu achten, dass entsprechend der gewählten Typologie und der optimalen Orientierung die Erschließungssituation korrekt gewählt und entsprechend dimensioniert wird.

e) Verschattung durch Vegetation



Verschattung durch Vegetation, sprich durch Laub- oder Nadelbäume, spielt eine entscheidende Rolle, wenn es darum geht, den maximalen Gewinn an solarer Einstrahlung zu erzielen. Bei der Planung ist deshalb genauestens abzuwägen, an welchen Stellen welche Art von Bäumen gepflanzt werden kann.

EINBINDUNG SOLARENERGIE
 Bereits in den Wettbewerben werden erste Ideen zur städtebaulichen Planung und Umsetzung geliefert. In den Konzepten ist darauf zu achten, dass grundlegende Kriterien (a-e), welche den solaren Städtebau unterstützen, gegeben sind. Inwieweit dies tatsächlich umgesetzt ist, kann mithilfe eines Simulationstools nachgewiesen werden.

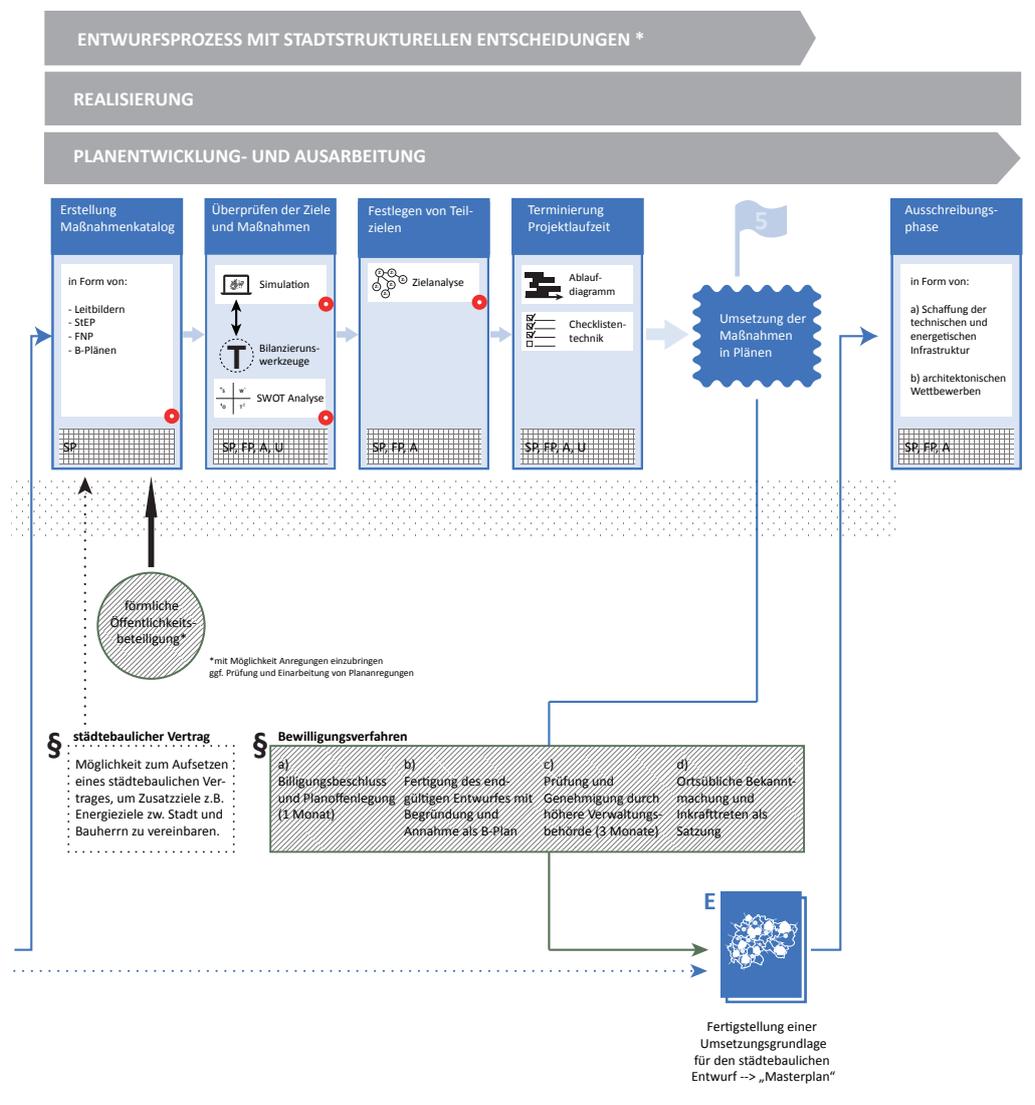
Abb. 169: Resultat D- Definition planerischer Handlungsspielraum. (eigene Darstellung)

Nachdem die Wettbewerbsphase abgeschlossen ist und ein Masterplan in Form eines Vorentwurfes generiert wurde, wird in den nächsten Phasen mit der Umsetzung der Planung begonnen. Die Umsetzung der Zielvorgaben in Wettbewerben stellt die Weichen für einen klimafreundlichen Entwurf. Die gebotenen Alternativen können anhand definierter Kriterien auf ihre Eignung hin untersucht werden. Simulationen können diese Entscheidungen unterstützen.

10.7. Phase V- Planentwicklung und Ausarbeitung

Phasen

In dieser Phase ist der eigentliche Planungsprozess fast abgeschlossen. Ein konkreter Maßnahmenkatalog wird erstellt, der in ausführungsfähige Planunterlagen gefasst werden muss. Das Projekt wird für die Realisierung vorbereitet. D.h. der Kostenrahmen muss abgesteckt und die Gewerke müssen in Form von Ausschreibungen vergeben werden. Für eine reibungslose Baustelle müssen die einzelnen Gewerke zeitlich in Ablaufplänen koordiniert werden. Des Weiteren werden in dieser Phase alle notwendigen Bewilligungen beantragt, so dass mit der Umsetzung der Planung begonnen werden kann.

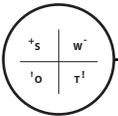


Diese Phase wird im Studium nur theoretisch behandelt. Selten wird von den Studierenden eine detaillierte Ausführungsplanung verlangt. Die nächsten vorgestellten Phasen dienen demnach lediglich der Berufsvorbereitung.

Abb. 170: Ausschnitt SysMo.Solar- Planentwicklung und Ausarbeitung. (eigene Darstellung)

10.7.1. Erstellung Maßnahmenkatalog und Überprüfung der Ziele und Maßnahmen

Der Maßnahmenkatalog wird auf Grundlage der Zielsetzungen und der Wettbewerbsergebnisse erstellt. Er kann in Form von informellen Planungsinstrumenten als Leitstrategie, Stadtentwicklungsplan oder Masterplan ausgelegt sein. Eine rechtlich verbindliche Form erlangen die Maßnahmen allerdings erst, wenn sie im Flächennutzungsplan oder Bebauungsplan verankert werden. Entscheidend bei diesem Prozess ist, dass eine förmliche Öffentlichkeitsbeteiligung mit der Möglichkeit, Anregungen einzubringen, stattfindet. Nach Abwägung und Prüfung der eingebrachten Anregungen können diese festgehalten werden und in die Planung einfließen. Ein Abwägen der Anregungen kann mithilfe einer SWOT Analyse erfolgen.



SWOT Analyse durchführen

Fragestellung:
Was sind die Stärken und Schwächen der Planungsvorschläge?

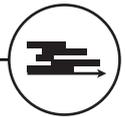
Die SWOT Analyse als Instrument der strategischen Planung setzt sich, der englischsprachigen Wortherkunft nach, aus den Anfangsbuchstaben von Strengths (Stärken), Weaknesses (Schwächen), Opportunities (Chancen) und Threats (Gefahren) zusammen. Die sonst übliche Abwägung in Pro (Stärken) und Contra (Schwächen) wird erweitert, indem zusätzlich Chancen und Gefahren der untersuchten Fragestellung identifiziert werden. Neben einer reinen Einordnung in die vier genannten Kategorien lassen sich ebenfalls Zusammenhänge ableiten, um ganzheitliche Strategien zu entwickeln. Fürst und Scholles stellen beispielhaft vier Strategieentwicklungen vor:

- „SO- Strategie: Nutzen von Stärken, die Vorteile aus Chancen ziehen;
- ST- Strategie: Stärken nutzen, um Gefahren zu vermeiden;
- WO-Strategien: Chancen nutzen, um Schwächen zu beseitigen;
- WT- Strategie: Schwächen minimieren und Gefahren vermeiden“ (**Fürst/Scholles 2008, S.506**).

Die Darstellung der vier Kategorien erfolgt als Matrix mit kurzen Stichworten, was neben der hohen Übersichtlichkeit auch Gefahren im Hinblick auf sprachliche Missverständnisse birgt. Besonders bei der Beurteilung von Alternativplanungen z.B. im Wettbewerbswesen wird die SWOT-Analyse häufig eingesetzt.

10.7.2. Festlegen von Teilzielen und Terminierung der Projektlaufzeit

Wurde entschieden, in welcher Form die Ziele verankert werden, kann der weitere Planungsprozess erfolgen. In dieser Phase wird bestimmt, welche Meilensteine zu welchem Zeitpunkt gesetzt werden und wie die Planung zeitlich ablaufen soll. Betrachtet werden vor allem die beteiligten Akteure und ihr Wirkungsfeld. Ein Beispiel für eine zeitliche Planung bietet das Ablaufdiagramm.



Fragestellung:
Wie ist der zeitliche Ablauf der gesamten Planung terminiert?

Das Ablaufdiagramm ist eine zentrale Methode, um die zeitliche Planungsentwicklung grafisch darzustellen. Häufig werden für solche Diagramme schlichte Balkendiagramme verwendet, die auf der x-Achse die Zeit und auf der y-Achse den Vorgang oder den beteiligten Akteur wiedergeben. Erwähnenswert an dieser Stelle ist, dass sich solche Zeit- oder Ablaufdiagramme häufig während des Planungsprozesses verändern oder Bereiche von vornherein nicht absehbar sind. Es ist also nicht ungewöhnlich, wenn manche Fragestellungen nicht von Beginn an beantwortet werden und demnach nicht in das Ablaufdiagramm einfließen. Gilgen beschreibt vier Anforderungen, denen ein Ablaufdiagramm gerecht werden muss:

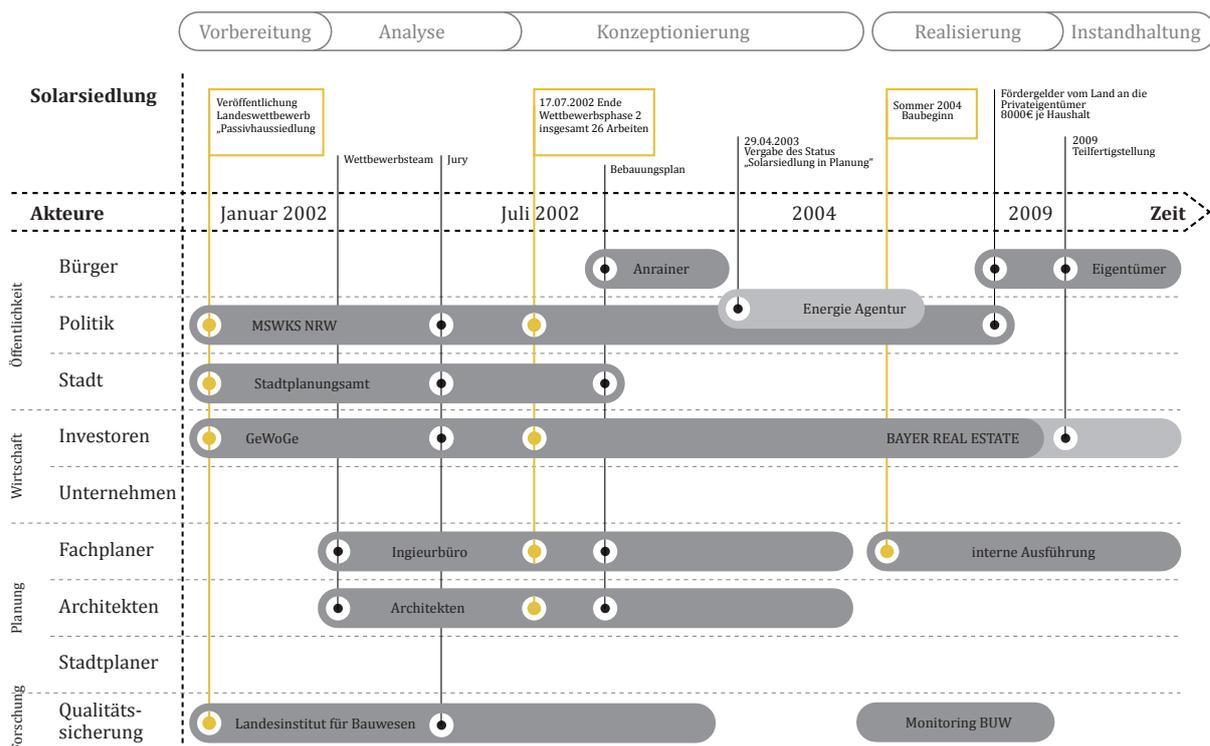
- „Die für die Planungsarbeiten wesentlichen Vorgänge sollen erfasst werden.
- Die einzelnen Vorgänge sollen so miteinander verknüpft werden, dass die Planungsziele erreichbar werden.
- Der Planungsablauf soll mit Hilfe eines „Instrumentes“ hinsichtlich der Termine, der Kapazitäten und der Kosten überwacht werden können.
- Für die Überwachung und Lenkung des Planungsablaufs sollen klare Kompetenzen und Verantwortlichkeiten festgelegt sein“ (Gilgen 2006, S.30).

Praxisbeispiel



Das beispielhafte Ablaufdiagramm in **Abb. 171** beschreibt den Planungsablauf einer Solarsiedlung in Deutschland. Definiert sind die involvierten Akteure, die sich auf der y- Achse befinden sowie deren Wirkungsfeld. Der Zeitpunkt und die Zeitspanne ihrer Tätigkeit sind auf der x-Achse ablesbar.

Abb. 171: Planungsablauf einer Solarsiedlung in Deutschland. (Quelle: Seminar „Stadt und Energie“, s+u 2013)



An bestimmten Punkten im Planungsprozess wird eine vertikale Verbindung zwischen den Akteuren hergestellt, die zu Meilensteinen im Planungsprozess führt wie z. B. bei der Festsetzung des Bebauungsplans. Auffällig an der Darstellungsweise ist, dass die unterschiedlichen Planungen und die Ausführung der Gewerke nicht linear nacheinander erfolgen, sondern ineinandergreifen. Dieser integrale Ansatz erlaubt es, innovative und ganzheitliche Projekte zu realisieren.

Eine weitere Methode, um schnell bestimmte Aspekte während des Planungsprozesses zu überprüfen, bietet die Checklisten-technik.



Checklistentechnik anwenden

Fragestellung: Wurden alle Kriterien, nach denen ein Wettbewerbsbeitrag geprüft wird, eingehalten?

Checklisten helfen dabei, alle für eine bestimmte Fragestellung relevanten Aspekte systematisch z.B. in Listen, Tabellen oder Matrizen zusammenzustellen. Dies hat den Vorteil, dass während des Planungsprozesses alle relevanten Aspekte die ganze Zeit über im Auge behalten werden können. Checklisten sorgen dafür, dass die Planenden immer Kenntnis über den genauen Arbeitsstand haben, also darüber, welche Aspekte bereits abgeschlossen sind und welche noch fehlen. Weiterhin stellen sie eine gute Ressource für ähnliche Fragestellungen dar. Sie können jederzeit von den Planenden korrigiert und ergänzt werden.

Speziell wenn es um die Beurteilung von Wettbewerbsbeiträgen geht, können Checklisten mit den Bewertungskriterien aufgestellt werden, die bei der Prüfung behilflich sind. Die Stadt Augsburg hat in dem „Leitfaden zur Berücksichtigung von Klimaschutzbelangen in der städtebaulichen Planung und deren Umsetzung“ bereits wichtige Prüfpunkte für den städtebaulichen Vorentwurf definiert (**Stadt Augsburg 2007, S.21**):

Geometrie der Baukörper (Kompaktheit der Baukörper)

- Tiefe/Länge/Höhe
- Dachform
- Gliederung

Orientierung der Baukörper

- Ausrichtung der Hauptfassade (passive Solarenergienutzung)

Verschattung durch Baukörper

- Abstand der Hauptfassade zur Verschattungskante
- Staffelung der Baukörper von Süd nach Nord

Verschattung durch Bepflanzung

- Abstand der Bepflanzung zur Hauptfassade

Integration von Versorgungseinrichtungen

- Leitungsnetz
- Stufenweise Erschließbarkeit
- Standort Wärmezeugung / Speicher
- Flexibilität der Versorgung für zukünftige Innovationen

Nutzung erneuerbarer Energien

- Orientierung des Gebäudekörpers und der Dachneigung (aktive Solarenergienutzung)
- Substitution von Energieträgern durch den Einsatz CO₂-armer bzw. CO₂-neutraler Energien

„Experimentelles Wohnen“

- Teilnahme an Förderprogrammen (Einhaltung von Baustandards, Solarenergienutzung)

Diese Prüfpunkte bieten einen guten Anhaltspunkt, um Wettbewerbsbeiträge auf ihre Energieeffizienz sowie den Umgang mit Solarenergie zu beurteilen.

10.7.3. Resultat E aus Phase V- Planentwicklung und Ausarbeitung



Erstellung des Masterplans und des verbindlichen Bebauungsplans

BEBAUUNGSPLAN (B-Plan), rechtsverbindlich

a) Siedlungsebene

- Nutzungszuweisung
- Parzellendefinition
- bauliche Dichte in Form von GFZ und GRZ
- Bauart (Typologien) und Bauweise (offen, geschlossen)
- Straßenverlauf, Straßenbreiten
- Baugrenze
- Baulinie
- Grünflächen
- Vorschlag Baumbepflanzung
- Öffentliche Nutzungen (Spielplätze, Parkplätze etc.)

b) Gebäudeebene

- Gebäudehöhe (Zahl der Vollgeschosse)
- Dachform
- Dachneigung
- Firstrichtung
- Dachaufbauten (Gauben)
- Ausrichtung

Masterplan (Erweiterung der Kriterien zum B-Plan), nicht rechtsverbindlich

a) Siedlungsebene

- Funktionsmischung
- Energienetze
- Energielandschaften
- Verkehrliche Anbindung (MIV, Umweltverbund)

b) Gebäudeebene

- Materialität und Reflexionsgrad
- Glasanteil in Fassade
- Gebäudestandard
- Kompaktheit
- Energiebereitstellung
- Potentialflächen für aktive Solarenergie

EINBINDUNG SOLARENERGIE

Sowohl in den Masterplänen als auch in dem verbindlichen Bebauungsplan lassen sich die Grundlagen für einen solaren Städtebau legen. Der Masterplan kann in einigen Punkten detailgetreuer entwickelt werden, ist aber unverbindlich.

Abb. 172: Resultat E-Planentwicklung und Ausarbeitung. (eigene Darstellung)

In dieser Phase erfolgt die Umsetzung der Wettbewerbsergebnisse und der Entwurfsplanung in die Bauleitplanung, begleitet von den Anforderungen des Planaufstellungsverfahrens (vgl. Kap. 5.2.5.). Die getroffenen Entscheidungen und Festlegungen während des Planungs- und Entwurfsprozesses erlauben es, den Klimaschutz und energetische Aspekte in die räumliche Planung zu integrieren.



Praxisbeispiel: *Bebauungsplan- Energielandschaft Morbach, Rheinland-Pfalz, 2005*

Anhand einer konkreten Fallstudie soll nachvollzogen werden, welche Mittel deutsche Städte bereits einsetzen, um in erster Linie den Klimaschutz voranzutreiben oder aber auch die Nutzung der Solarenergie zu verankern.



Abb. 173 & Abb. 174:
Luftaufnahmen der Morbacher
Energielandschaft.
Quelle:
www.energielandschaft.de

Auf einer 146ha großen Konversionsfläche eines ehemaligen Munitionslagers wurde in der Stadt Morbach eine Energielandschaft gebaut, welche aus unterschiedlichen erneuerbaren Energien in einem neu geschaffenen Naturraum besteht. Neben Anlagen für Windkraft und Photovoltaik finden sich auf dem Gelände eine Biogasanlage sowie eine Holzpelletfabrik. Verankert wurde die Energielandschaft Morbach als erstes in einem Strategiepapier „(...) mit dem Hauptaugenmerk auf elektrischer Energieproduktion aus erneuerbaren Energien, Energieeinsparung und Wärmeproduktion“ (**Climate Change 2013, S.21**). Die Gemeinde hat bis 2020 das Ziel, den CO₂- Ausstoß im Vergleich zum Jahr 2000 um 50% zu senken.

Die Festsetzung der Energielandschaft im Bebauungsplan erfolgte auf Grundlage des § 9 Abs. 1 Nr.1 des BauGB in Verbindung mit §11 Abs. 2 der BauNVO. Die Ausweisung fand als sonstiges Sondergebiet mit der Zweckbestimmung „Morbacher Energielandschaft“ statt (vgl. **Stadt Morbach-textliche Festsetzung zum B-Plan „Morbacher Energielandschaft“**). Aufgeteilt wurde das Sondergebiet in zwei Zonen, SO1 und SO2. In SO1 sind „Anlagen und Einrichtungen zur Nutzung von regenerativen Energien“ (ebd.) erlaubt. SO2 gestattet „freistehende Anlagen und Einrichtungen zur Nutzung von Solarenergie“ (ebd.). Der Bebauungsplan ist in **Abb. 175** zu sehen.

Aufgrund der frühzeitigen Einbindung der Bevölkerung in den Planungsprozess war die Akzeptanz für dieses Projekt von Beginn an sehr hoch, was auch damit zusammenhängt, dass sich die Bürger an den Anlagen finanziell beteiligen können.

BEBAUUNGSPLAN

'MORBACHER ENERGIELANDSCHAFT -MEL- SÜDBEREICH'



LEGENDE

I. Bauplanungsrechtliche zeichnerische Festsetzungen

Art der baulichen Nutzung

- SO1 Sonstiges Sondergebiet 'Morbacher Energielandschaft -MEL-'
- SO1 Regenerative Energien, Unterstände für Weidetiere
- SO2 Photovoltaik

Maß der baulichen Nutzung

- 35% Zulässige Grundfläche in Prozent der zeichnerisch festgelegten überbaubaren Fläche
- BHmax maximal zulässige Bauhöhe in Meter

Überbaubare Grundstücksflächen

- Baugrenze

Verkehrsflächen

- private Verkehrsfläche

Grünflächen

- private Grünflächen

Flächen und Maßnahmen für Schutz, Pflege und Entwicklung von Natur, Landschaft und Boden

- M1 Flächen und Maßnahmen Heiden und Borstgrasrasen
- M2 magere Wiesen und Weiden mittl. Standorte
- M3 Laubwald

Sonstige Planzeichen

- Grenze des räumlichen Geltungsbereichs
- Einwirkungsbereich einer Windenergieanlage

Aufbau der Nutzungsschablone (Beispiel):

Art der baulichen Nutzung	SO1	zulässige Grundfläche	zulässige Bauhöhe
		100%	9 m

II. Informative Darstellungen

- Flurstücksgrenzen laut Kataster
- Topographie

BEBAUUNGSPLAN

'MORBACHER ENERGIELANDSCHAFT -MEL- SÜDBEREICH'

DER GEMEINDE MORBACH

- Phase Fassung zur Bekanntmachung
- Stand 19. März 2005
- Maßstab 1:3.000

Immissionsschutz Städtebau Umweltschutz
 Jung-Stilling-Straße 19 67663 Kaiserslautern
 Telefon 0631-310 90 590 Fax -310 90 592
 Email info-kl@i-s-u.de Internet www.i-s-u.de



Weitere Modelle, um die Implementierung der Solarenergie finanziell für Bürger attraktiv zu machen, bieten sogenannte Energiegenossenschaften. Das Modell wird nachfolgend näher erläutert.

Abb. 175: Bebauungsplan Morbacher Energielandschaft. Quelle: Stadt Morbach 2005

Das Modell der Energiegenossenschaften



Energiegenossenschaften bieten ein recht neues Modell für die Förderung des Ausbaus erneuerbarer Energien. Unterschiedliche Akteure verfolgen verschiedene Ziele und Interessen, die sich unter dem Dach einer Energiegenossenschaft zusammenschließen lassen, vgl. Abb. 176.

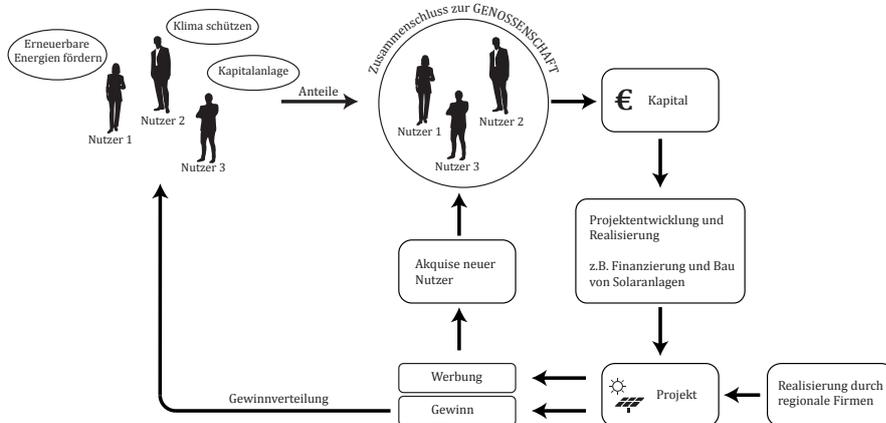


Abb. 176: Das Modell einer Energiegenossenschaft. (eigene Darstellung)

So kann ein Akteur zum Ziel haben, den Klimaschutz zu stärken, ein anderer möchte gezielt erneuerbare Energien stärken und ein dritter möchte

eine renditebringende Investition tätigen. Die Mitgliedschaft in einer Energiegenossenschaft erfolgt, indem Anteile erworben werden. Mit dem vorhandenen Kapital werden bestimmte Projekte entwickelt und meist mit lokalen Handwerkern aus der Region realisiert. Auf diese Weise entstehen z.B. große Solaranlagen, die einen Gewinn erzielen. Dieser Gewinn wird einerseits dazu verwendet, um Werbung für das realisierte Projekt zu machen, andererseits wird ein Teil der Rendite an die involvierten Anteilseigner ausgeschüttet. Sobald lokale Akteure in ein Projekt involviert sind, steigt gleichzeitig die Akzeptanz für das Projekt.

10.7.4. Ausschreibungsphase

In der Ausschreibungsphase werden für die Ausführung einzelner Gewerke Angebote eingeholt. Die detaillierte Beschreibung der einzelnen Aufgaben garantiert, dass die eingeholten Angebote miteinander vergleichbar sind. Nach dem Vergleich der Angebote erfolgt die Vergabe der Gewerke. Diese ist in der „Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen“, kurz VOB geregelt.

Laut §1 der VOB Teil A von 2016 werden Bauleistungen folgendermaßen definiert: „Bauleistungen sind Arbeiten jeder Art, durch die eine bauliche Anlage hergestellt, instand gehalten, geändert oder beseitigt wird.“ Die Ausschreibung kann öffentlich mit einer uneingeschränkten Zahl an Anbietern oder beschränkt mit einer reduzierten Zahl an Anbietern erfolgen. Bei der freihändigen Vergabe können Gewerke ohne dieses Verfahren vergeben werden. Die Abrechnung der fertiggestellten Gewerke erfolgt auf Grundlage der Ausschreibungsbeschreibung.

In dieser Phase sind die Entscheidungsprozesse für oder gegen die Integration der Solarenergie sowie die planerische Umsetzung bereits abgeschlossen. Ziel dieser Phase ist die Realisierung und vor allem die Sicherstellung der Planung nach den definierten Planvorgaben. Dazu gehören die Betreuung der Baustelle, die Vor-Ort-Koordination der unterschiedlichen Gewerke, das Einhalten der Teilziele sowie die Kommunikation mit den unterschiedlichen Akteuren.

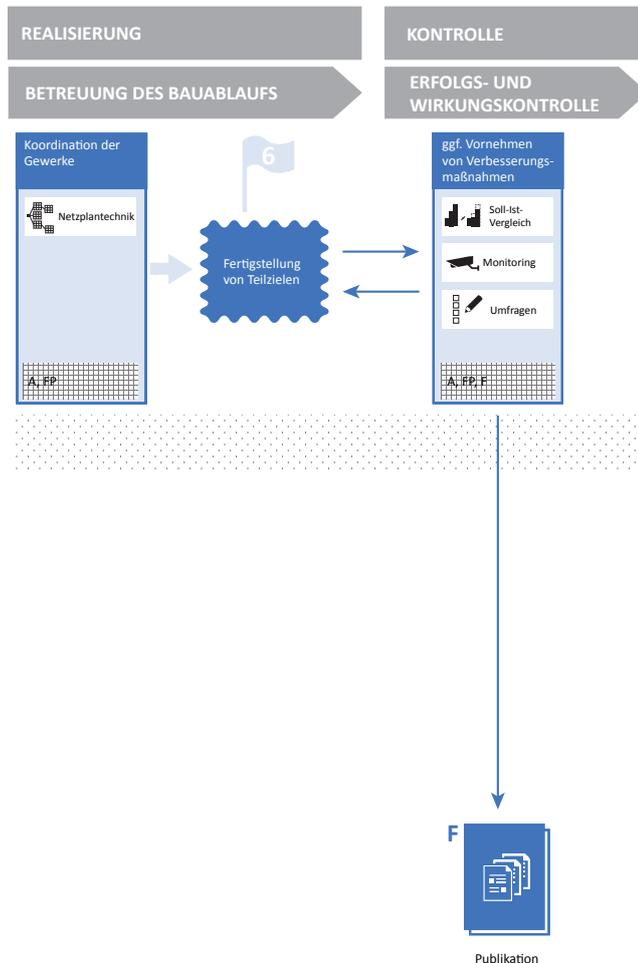
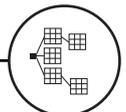


Abb. 177: Ausschnitt SysMo.Solar- Betreuung des Bauablaufs und Erfolgs- und Wirkungskontrolle. (eigene Darstellung)

Die zeitliche Planung der Gewerke wird zum Teil bereits in den Ablaufdiagrammen während der Projektterminierung festgelegt. Falls sich jedoch Verschiebungen im Zeitfenster ergeben, eignet sich die Methode der Netzplantechnik hervorragend, um freie Zeitspannen zu erkennen und ggf. Verschiebungen vorzunehmen.

Netzplantechnik



Fragestellung:

Welche Gewerke folgen aufeinander im Planungsablauf und wo ist ggf. eine Zeitersparnis möglich?

Die Netzplantechnik ist eine Methode, welche die Zeitplanung von z.B. unterschiedlichen Gewerken planen und steuern kann. Das Gesamtprojekt wird zu Beginn in die einzelnen Gewerke zerlegt. Die für die Ausführung benötigte

Zeit sowie bereits abgeschlossene Arbeiten, die als Voraussetzung für den Start eines Gewerkes ermittelt werden, werden in einer Matrix aufgelistet. Diese dient als Grundlage für die Erstellung des Netzplans. Ziel ist es, die Gesamtdauer des Projektes bzw. früheste Endzeit zu bestimmen.

Die aufgrund von Verzögerungen im Bauablauf auftretenden Zeitfenster werden als Pufferzonen definiert. Die Bestimmung des sogenannten „kritischen Pfades“ erlaubt es, die nacheinander kommenden Einzelgewerke ohne Pufferzonen zu identifizieren, die bei Verzögerungen im Ablauf zu einer Verspätung des Gesamtprojektes führen können.

Als Ausgangspunkt dient immer ein bestimmter Vorgang, der erst abgeschlossen sein muss, um mit nachfolgenden Vorgängen starten zu können. Die dafür benötigte Zeitspanne wird im Netzplan festgesetzt. Des Weiteren lassen sich vom ersten Vorgang unabhängige Gewerke parallel zum ersten Vorgang planen. Wichtig ist, dass die Voraussetzungen für das Starten eines neuen Gewerkes gegeben sind. Dabei spielt der Zeitfaktor die entscheidende Rolle (**vgl. Wiegand 2005, S.268**).

Die Netzplantechnik eignet sich hervorragend, um Ablaufdiagramme um den berechneten zeitlichen Faktor zu erweitern. Die sogenannten Pufferzonen im Ablauf der Gewerke können den Planern dabei helfen, auf mögliche Verzögerungen im Bauablauf zu reagieren.

In dieser Phase geht es darum, eine Evaluierung des Gesamtprojektes vor dem Hintergrund durchzuführen, ob die gefällten Entscheidungen und Umsetzungsstrategien erfolgreich waren und die zu Beginn des Planungsprozesses erarbeitete Problemstellung gelöst werden konnte. Eine Evaluierung der energetischen Konzepte erfolgt meist durch das über einen längeren Zeitraum laufende Monitoring. Je nach Fragestellung werden z.B. Daten zu den Energieverbräuchen oder zum solaren Ertrag gesammelt und dokumentiert. Aber auch punktuelle Aussagen zu anderen Themen können mit dem Soll-Ist-Vergleich durchgeführt werden.

Soll-Ist-Vergleich



Fragestellung:

Konnten die Zielvorstellungen im Vergleich zum jetzigen Zustand erreicht werden?

Der Soll-Ist-Vergleich ist eine Art der Gegenüberstellung der geplanten und tatsächlich erreichten Ziele. Thematisch kann diese Gegenüberstellung für unterschiedliche Fragestellungen angewandt werden, d.h. dass sowohl zahlenbasierte als auch inhaltliche Vergleiche durchgeführt werden können. Das Ziel dieser Vergleiche besteht darin, mögliche Abweichungen des Ist-Zustandes mit dem was eigentlich hätte eintreten sollen zu erkennen und falls möglich, Gegenmaßnahmen zu ergreifen, um die Abweichungen so gering wie möglich zu halten oder bestenfalls ganz auszuschließen. Der Soll-Ist-Vergleich stützt sich meistens auf messbaren Daten und Fakten, d.h. mit dieser Methode könnte ein Vergleich zur CO₂-Einsparung, als Indikator für eine erfolgreiche Planung, durchgeführt werden.

Eine weitere Bewertungsform der harten und messbaren Fakten bietet das Monitoring, das meist von wissenschaftlichen Institutionen durchgeführt wird.

Monitoring



Fragestellung:

Stimmt die Qualität der Planung mit vorherigen Simulationen überein?

In der Baupraxis ist das Monitoring eine beliebte Methode, um systematisch die in Gebäuden oder Quartieren geplante und verbaute Anlagentechnik wie z.B. Solaranlagen auf ihre Wirksamkeit hin zu überprüfen. Meist werden dafür Daten zu Verbräuchen von Zählerständen abgelesen und dokumentiert. Je nach verwendeter Technik können aber auch zusätzliche Messinstrumente notwendig sein, die über einen längeren Zeitraum hinweg Daten sammeln. Bei abweichenden Werten von den durchgeführten Simulationen müssen ggf. Nachjustierungen in der Anlagentechnik veranlasst und durchgeführt werden. Eine detaillierte Aufzeichnung aller Daten erlaubt Rückschlüsse auf die im Vorfeld nicht vorhersagbaren Faktoren wie z.B. das Nutzerverhalten. Die Evaluierung aller gesammelter Daten erfolgt meist von Drittunternehmen, die zum Teil bereits bei der Planung beteiligt waren. Häufig finden sich universitäre Einrichtungen oder Forschungsinstitute bei den das Monitoring durchführenden

Akteuren, die Projekte zu Forschungszwecken begleitend betreuen. Versucht man den Erfolg weicher, nicht messbarer Faktoren abzufragen, bieten sich andere Methoden an. Eine Möglichkeit, um ein Stimmungsbild zu den bislang durchgeführten Maßnahmen von Anwohnern einzufangen, bieten z.B. Umfragen.



Umfragen durchführen

Fragestellung:

Welche Meinung haben die Bewohner zu den durchgeführten Maßnahmen?

Umfragen dienen ähnlich wie Interviews der Informationsbeschaffung mit dem großen Unterschied, dass die Anzahl der Probanden bei einer Umfrage meist höher liegt als bei den durchgeführten Interviews. Bei einer Umfrage geht es häufig darum, ein Meinungs- oder Stimmungsbild abzufragen. „In der Stadtforschung werden Befragungen oftmals dann angestrebt, wenn es sich um relativ überschaubare und begrenzte Themen handelt. (...) Das Durchführen einer Umfrage kann einerseits auf eine Totalerhebung (alle Bewohner), auf eine Repräsentation der betreffenden Gruppe oder auf eine Form der Stichprobe hinauslaufen. Dass tatsächlich alle Betroffenen befragt werden, ist meistens kaum realistisch“ (**Eckardt 2014, S.175**). Bei der Auswahl der Probanden ist darauf zu achten, dass möglichst alle sozialen Gruppierungen beteiligt werden. Prinzipiell kann eine Umfrage telefonisch, vor Ort auf der Straße oder digital per E-Mail oder im Internet durchgeführt werden. Im Vorfeld ist es wichtig, das konkrete Thema der Umfrage abzustecken und die Fragen daraufhin zu formulieren. Es gibt zwei unterschiedliche Typen einer Frage, nämlich offene und geschlossene Fragen. Bei den offenen Fragen hat der Proband die Möglichkeit eine eigene Antwort zu formulieren, was allerdings voraussetzt, dass der Proband über ein bestimmtes Wissen zu der Frage verfügt oder sich zumindest mit der Thematik beschäftigt. Bei geschlossenen Fragen werden meist Antwortmöglichkeiten vorgegeben, die der Proband auswählen kann. Entweder handelt es sich bei den Antwortmöglichkeiten um inhaltliche Antworten oder um Bewertungssysteme wie z.B. „gering“, „mittel“, „hoch“. Des Weiteren ist bei dem Aufsetzen einer Umfrage darauf zu achten, dass die gestellten Fragen so einfach und kurz formuliert sind, dass sie von allen Probanden gleichermaßen verstanden werden. Zudem ist es, wie auch schon bei den Interviews erwähnt, wichtig, dass keine Suggestivfragen gestellt werden, die das Ergebnis verfälschen. Die Auswertung von offenen Fragen gestaltet sich aufgrund der Individualität schwieriger als die der geschlossenen Fragen. Es ist darauf zu achten, dass auch, wenn die Antworten der geschlossenen Fragen quantifizierbar sind, keine reine numerische Auswertung der Häufigkeiten erfolgt, sondern auch Wechselwirkungen betrachtet werden (**vgl. Eckardt 2014, S.176**).

Eine Umfrage erlaubt es demnach, ein Stimmungsbild in der Bevölkerung einzufangen. Im Gegensatz zum freien Interview müssen allerdings bei Umfragen konkrete Themenfelder von den Planern angesprochen werden.

Nachfolgend wird die Kooperationsmethode beschrieben, die den gesamten Planungsprozess begleitet und sich somit keiner Phase schwerpunktmäßig zuordnen lassen.



Kooperationsmethoden lassen sich keiner Phase schwerpunktmäßig zuordnen. Sie regeln das Miteinander aller Projektbeteiligten durchgängig in allen Phasen, um durch gemeinsames Handeln ein bestimmtes Ziel zu erreichen (**vgl. Kap. 6**). Altmann definiert Kooperationsmethoden als „(...) Formen einer institutionalisierten Kommunikation (v.a. Konsultationen, Absprachen, Konferenzbeschlüsse und Verträge), derer sich die Kooperationspartner bedienen, um

- (1) gemeinsame Zwecke und Ziele zu bestimmen,
- (2) Realisierungs- bzw. Handlungsvoraussetzungen zu schaffen und
- (3) einen bestimmten Kooperationserfolg zu erringen“ (**Altmann**).

10.9.1. Resultat F aus Phase VII- Erfolgs- und Wirkungskontrolle



Die Dokumentation während oder nach Beendigung eines Projektes wird häufig unterschätzt, weshalb viele Projekte nur lückenhaft dokumentiert werden. Dabei bietet eine lückenlose Dokumentation viele Potenziale. Nicht nur, dass Planungsschritte von den Planern im Nachhinein nachvollzogen werden können, ist von großer Bedeutung, sondern auch die Weitergabe in Form von Veröffentlichungen ist unumgänglich für die Wissenschaft. Lernen vom Gebauten ist bereits heute ein wesentlicher Bestandteil in der universitären Lehre. Fallstudien werden herangezogen, um den Studierenden Prozesse und Herangehensweisen anschaulich darzulegen und verständlich zu vermitteln. Aber ebenso häufig werden für praktische Tätigkeiten z.B. in Stadtplanungsämtern Best-Practice Beispiele gesucht, die als Vorzeigefallstudie den Städten dienen können. Vom besonderen Interesse sind sowohl für die Lehre als auch Praxis nicht nur die Dinge im Projekt, die reibungslos gelaufen sind. Besonders aus Fehlentscheidungen und Konflikten während des Prozesses können Rückschlüsse für weitere zukünftige Projekte gezogen werden.

**Übertragung der Erkenntnisse in die
Hochschullehre und Entwicklung einer
Wissensplattform als Grundlage für den
städtebaulichen Entwurfsprozess**

Teil **4**

11. Entwicklung einer E-Learning-Plattform

Die studienbegleitende Vermittlung von Inhalten und Informationen kann am einfachsten über eine E-Learning-Plattform erfolgen. Studienbegleitend heißt, dass die Studierenden zu jeder Zeit während ihres Studiums gezielt die zur Verfügung gestellten Inhalte auf der Plattform verwenden können. Sie entscheiden selbst, für welche Entwurfsprojekte sie welche Inhalte verwenden können. Nachfolgend wird erläutert, wie diese E-Learning-Plattform für Entwurfsprojekte mit dem Schwerpunkt Solarenergie aufgebaut sein kann.

11.1. Evaluierung und Einordnung eines bereits getesteten Prototyps des SysMo.Solar

Im Rahmen eines Seminars am Lehrstuhl für Städtebau konnte bereits eine Art Prototyp des SysMo.Solar in analoger Form zusammen mit den Studierenden getestet werden. In dem Seminar wurde allerdings nicht ausschließlich Solarenergie im städtebaulichen Kontext thematisiert, sondern es standen die Vorgehensweise und Methodik bei der Bearbeitung einer eigenen Forschungsfrage im Fokus der Betrachtung.

11.1.1. Durchführung der Veranstaltung

In dieser Veranstaltung wurde den Studierenden in Form von Vorlesungen das allgemeine Planungsmodell erläutert. Die Planungsmethoden konnten daraufhin in Workshops und Einzelkorrekturen entwickelt und diskutiert werden. Festgehalten wurden die Methoden auf eigens entwickelten Definitionskarten. Im Anschluss fand das Planungsmodell Anwendung in Form einer konkreten Fallstudie. Die Studierenden suchten sich in Gruppenarbeit eine eigene Forschungsfrage, die sie versuchten, mithilfe des Planungsmodells zu beantworten. Die gewählten Forschungsfragen ergaben sich aus den durchgeführten Analysen während des Seminars und zeigten eine breite Spanne an Themen auf. Die Thematik der Solarenergie war einmal vertreten. Auch dieser Schritt wurde von Korrektorgesprächen begleitet.

Zum Ende des Seminars hatten die Studierenden Grundlagen im Planungsprozess vermittelt bekommen und sich eigenständig einen Fundus an Planungsmethoden erarbeitet, der in einer realen Aufgabe konkret seine Anwendung fand, vgl. **Abb. 178**.

11.1.2. Evaluierung des Seminars

Trotz eines hohen Arbeitsaufwandes fand das Seminar großen Zuspruch, was sich bereits in der hochschulinternen Evaluierung der Lehrveranstaltung widerspiegelte. Das positive Ergebnis hängt vor allem damit zusammen, dass in Studiengängen wie der Architektur nicht immer Raum für eine ausführliche Methodenbetrachtung ist. In den abgehaltenen Veranstaltungen werden bestimmte Methoden entweder bereits als gekannt vorausgesetzt oder sie werden nur am Rande vermittelt. Im durchgeführten Seminar wurde allerdings festgestellt, dass einige als bekannt angesehene Methoden teilweise lückenhaft waren oder sogar falsch angewendet wurden.

Im Nachgang zu dem Seminar wurde eine kurze Umfrage durchgeführt, welche die Ergebnisse wissenschaftlich festhält und belegt. Anhand von sechs

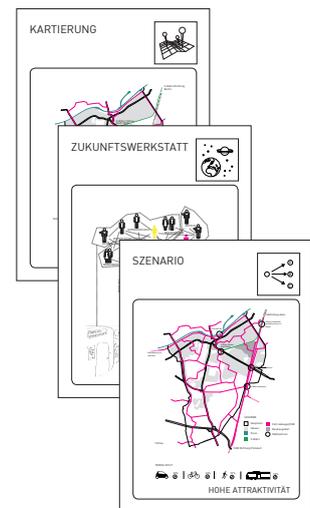


Abb. 178: Anwendung der Planungsmethoden an einer Fallstudie. (BUW, S+U, Seminar 2016)

Fragen wurde das Seminar mit dem Ziel evaluiert, Aussagen zu der weiteren Entwicklungsarbeit des systematisierten Planungsmodells zu erhalten.

Auswertung

An der Umfrage haben sieben Studierende teilgenommen. Alle fanden die Auseinandersetzung mit dem Planungsmodell und den Planungsmethoden „gut“ oder sogar „sehr gut“, was die Einschätzung bereits während des Seminars unterstreicht. Fünf der sieben Studierenden gaben sogar an, das erlernte Wissen weiterhin in anderen Kursen im Studium anzuwenden. Ebenso viele Studierende fanden, dass eine Übertragbarkeit des Planungsmodells und der Methoden auf durchgeführte Entwurfsaufgaben gut funktioniert, vgl. **Abb. 179**.

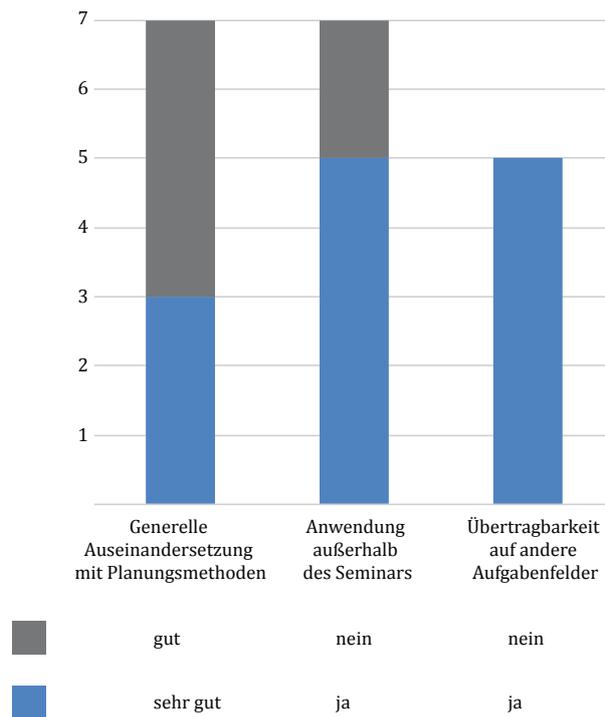


Abb. 179: Auswertung der Umfrage zur Anwendung des systematisierten Planungsmodells. (eigene Darstellung)

Bei den Freitextkommentaren der Umfrage wurde bei der Auseinandersetzung mit Planungsmodellen und Methoden die Erarbeitung eines großen Pools an Methoden und die strukturierte sowie bewusste Anwendung anhand der Planungsphasen als besonders positiv hervorgehoben. Negativ fiel den Studierenden auf, dass die Anwendung im Rahmen der Fallstudie nicht ausreichend zum Tragen kam. Nachfolgend unterstreichen einige Zitate das beschriebene Meinungsbild der Studierenden:

„Für mich war es besonders interessant zu sehen, was es für ein breites Spektrum an Planungsmodellen und Methoden gibt.“

„Das bewusste Anwenden von Methoden wurde anhand der Planungsmodelle und Methoden erreicht. Außerdem wurden die „vermeintlich“ bekannten Methoden mit Wissen angereichert oder auch korrigiert.“

„Ein Pool an Planungsmodellen und Methoden wäre definitiv im Studium und darüber hinaus sehr hilfreich, da sie einem dabei helfen, zu einem strukturierten und begründeten Entwurf zu gelangen.“

„Ich fand es gut, dass wir uns einen Pool von verschiedenen Methoden erarbeitet haben, so dass wir jederzeit auf die einzelnen Methoden

zurückgreifen können. Solch eine Vorgehensweise hatte ich in meiner alten Hochschule nicht gelernt und es war für mich vollkommen neu. Allerdings finde ich, dass die Anwendung der Methoden (wann oder in welchen Fällen) etwas untergegangen ist.“

Auf die Frage, ob eine E-Learning-Plattform, die das Planungsmodell und die Planungsmethoden erläutert, für Studierende sinnvoll wäre, ist das Meinungsbild einheitlich zustimmend:

„Für weitere Studierende, welche nicht am Seminar teilgenommen haben, wäre eine Plattform von Mehrwert. Dort könnten sie Herangehensweisen zur Entwurfsfindung kennenlernen und ggf. Vorlagen herunterladen.“

„Eine E-Learning-Plattform wäre ein guter Lernweg, um näher an die zahlreichen Methoden und deren richtige Verwendung herangeführt zu werden.“

11.1.3. Schlussfolgerung

Schlussfolgernd lässt sich feststellen, dass sich der erste gute Eindruck von der Durchführung des Seminars bei den Studierenden bestätigt hat. Die erste Anwendung des noch analogen Prototyps für das systematisierte Planungsmodell hat trotz einiger Schwächen gut funktioniert.

Aus der Evaluierung der Umfrage ist ersichtlich, dass sich eine Weiterentwicklung des systematisierten Planungsmodells durchaus lohnt und die Digitalisierung der nächste richtige Schritt ist.

Bevor jedoch konkret auf die Umsetzung der E-Learning-Plattform eingegangen wird, soll anhand des Sender- Empfänger- Modells verdeutlicht werden, wie wichtig es ist, die richtige Darstellung für diese Plattform zu wählen.

11.2. Sender- Empfänger- Modell

Das Sender Empfänger Modell ist ein Kommunikationsmodell. Das von Shannon und Weaver 1949 entwickelte Modell beschreibt die Übertragung von Informationen zwischen zwei Personen.

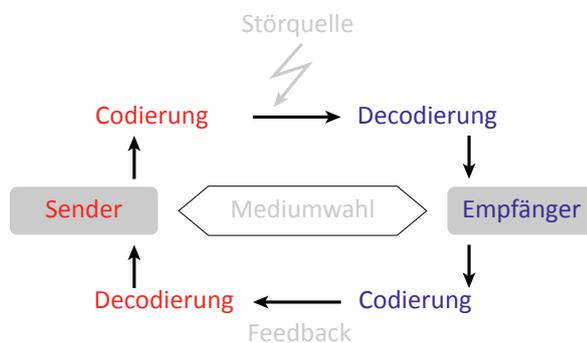


Abb. 180: Sender- Empfänger- Modell. (eigene Darstellung nach Shannon und Weaver 1949)

Für einen gelungenen Austausch der Informationen ist es erforderlich, dass die Informationen vor der Übertragung vom Sender so codiert werden, dass sie anschließend vom Empfänger decodiert werden können. Um in dem Bild zu bleiben, ist es demnach entscheidend, dass für eine gelungene Kommunikation Sender und Empfänger möglichst einen identischen Code- Schlüssel verwenden müssen (vgl. Röhner 2016).

Wird dieses Prinzip auf die Vermittlung von Inhalten und die Weitergabe von Informationen zwischen Lehrenden und Studierenden in der universitären Lehre angewendet, lässt sich feststellen, dass dieser Code- Schlüssel für eine gelungene Kommunikation nicht nur verbal, also textlich zu verstehen ist, sondern visuell durch Grafiken, Diagramme, Abbildungen etc. unterstützt werden muss. Eine visuelle Umsetzung der Inhalte fördert das Verständnis erheblich. Aus diesem Grund ist ein wichtiger Bestandteil dieser Dissertation, neben der inhaltlichen Auseinandersetzung mit der Thematik, die grafische bzw. visuelle Darstellung der Ergebnisse.

11.3. Umsetzung der E-Learning-Plattform

In diesem Kapitel wird eine mögliche Umsetzung der E-Learning-Plattform vorgestellt. Sie basiert auf den in den vorherigen Kapiteln erarbeiteten Inhalten zur Solarenergie und versucht, diese Inhalte textlich erläuternd als auch visuell grafisch zu vermitteln. Aufgebaut ist die Plattform auf der Basis des SysMo. Solar. Das systematisierte Planungsmodell gilt als Grundlage für die weiteren Planungs- und Entwurfshinweise, die hierarchisch geordnet vermittelt werden.

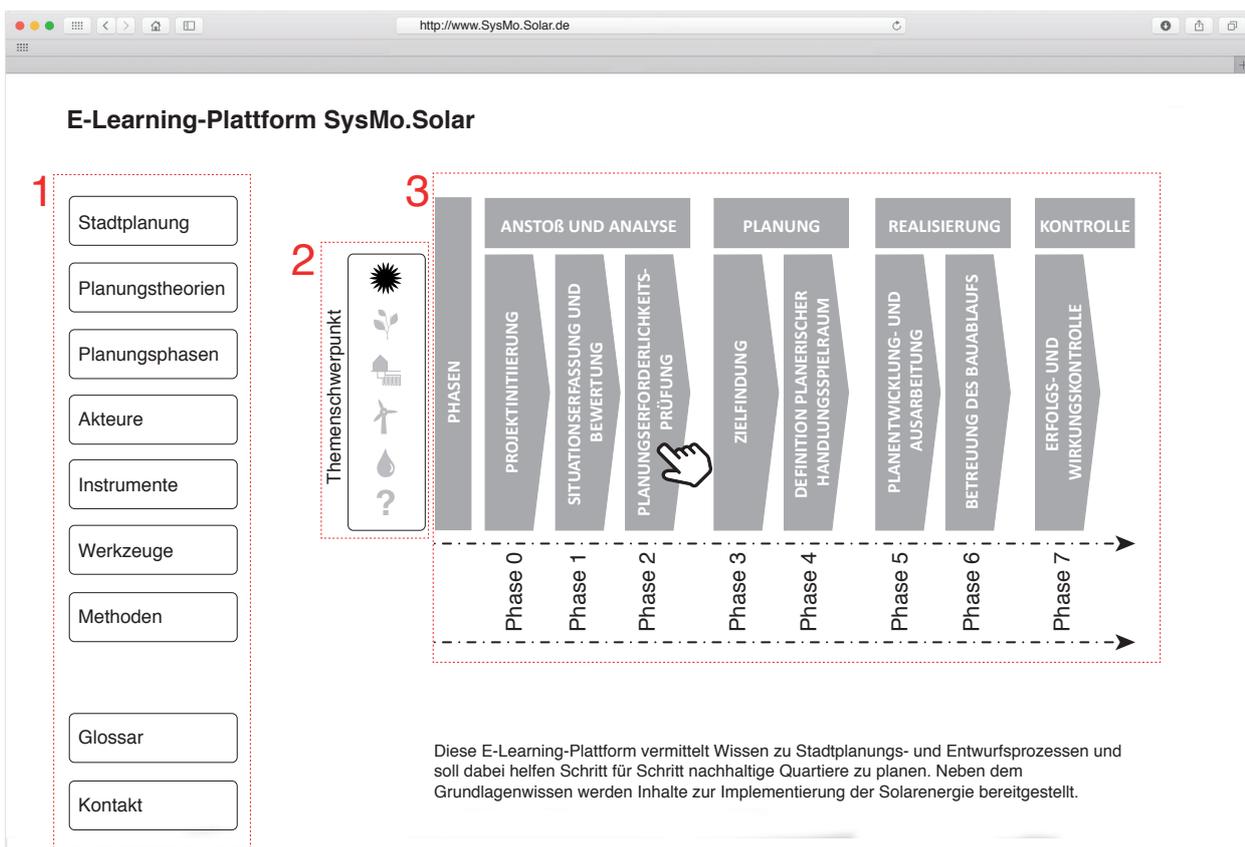


Abb. 181: Startseite der E-Learning-Plattform SysMo.Solar. (eigene Darstellung)

Die Startseite besteht aus drei Grundelementen:

1. In **Abb. 181** mit 1 gekennzeichnet, befindet sich ein Menü, das alle für die Stadtplanung relevanten Grundlagen zur Verfügung stellt. Neben erläuternden Hinweisen werden die Hauptbegrifflichkeiten definiert. Wird eines der Felder angeklickt, so wird ein Pop-Up-Fenster geöffnet, das textliche und grafische Erläuterungen zum besagten Thema liefert, **vgl. Abb. 182**. Das Glossar ist ein wesentlicher Bestandteil dieser Plattform, da per Suchmaschine die

gesamte Plattform durchsucht werden kann und in kurzer Zeit erforderliche Informationen angezeigt werden.

2. Der zweite Bereich (**Abb. 181**, Markierung 2) bereitet die Plattform auf eine mögliche Weiterentwicklung in Zukunft vor. Die Grundlagen in der Stadtplanung und im Entwurfsprozess können nicht nur für die Thematik der Solarenergie im städtebaulichen Kontext genutzt werden, sondern auch für andere Themenschwerpunkte. Die Idee ist, dass sich diese Plattform mit weiteren relevanten Themenschwerpunkten für die städtebauliche Planung nach den Nachhaltigkeitskriterien füllt und im Anschluss nachhaltige städtebauliche Konzepte mit ihrer Hilfe generiert werden können.

3. Die in **Abb. 181** mit 3 gekennzeichnete Grafik stellt eine grobe Übersicht über die Planungsphasen dar. Beim Anklicken einer Phase wird der Planungsprozess um die Felder Aktivitäten, Planungsmethoden, Einflüsse und Resultate erweitert, **vgl. Abb. 183**. Auf diese Weise werden den Studierenden weitere Information zum Planungsprozess zur Verfügung gestellt. Es wird ersichtlich, welche Punkte wie z.B. Öffentlichkeitsarbeit zwingend zu beachten sind und welche Methoden und Werkzeuge zu diesem Zeitpunkt zur Bewältigung der Planungsaufgabe empfohlen werden. Diese erwähnten Beispielpunkte können wiederum angeklickt werden, um vertiefende grafische und textliche Erläuterungen zu erhalten, wie in **Abb. 184** und **Abb. 185** dargestellt.

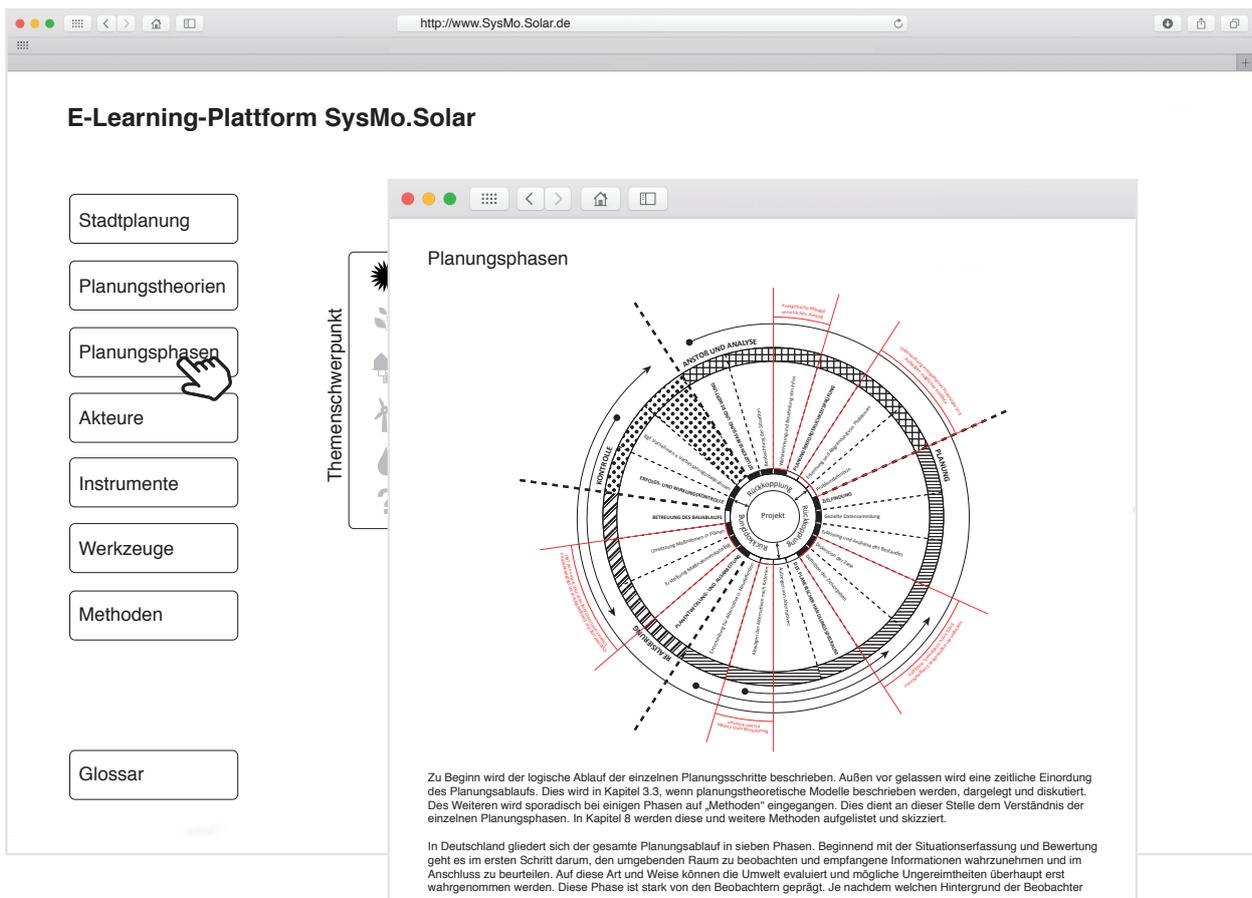


Abb. 182: Erläuterndes Pop-up-Fenster zu dem Hauptmenü. (eigene Darstellung)

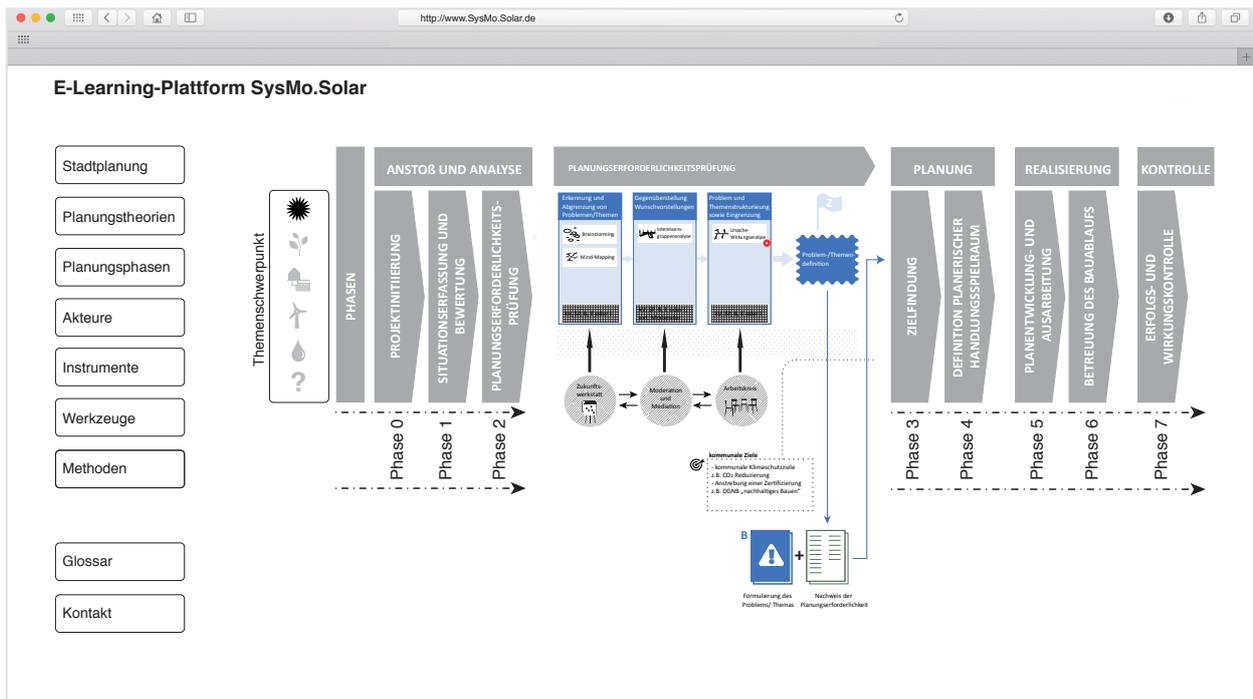


Abb. 183: Aufschlüsselung des Planungsprozesses beim Anklicken, hier Planungserfordlichkeitsprüfung. (eigene Darstellung)

11.4. Zwischenfazit E-Learning-Plattform

Die Digitalisierung des SysMo.Solar in Form einer E-Learning-Plattform ergibt durchaus Sinn, da alle Planungshinweise zu städtebaulichen Entwürfen, hier mit dem Themenschwerpunkt Solarenergie im städtebaulichen Kontext, auf einer Plattform gebündelt den Studierenden zur Verfügung gestellt werden können. Da die Plattform unabhängig von jeglichen Lehrveranstaltungen an der Universität funktioniert, ist es möglich, in jeder Phase eines Entwurfes gezielt Inhalte zu suchen und sich anzueignen. Es findet keine Überforderung der Studierenden durch eine riesige Anzahl an Inhalten statt, da punktuell zu spezifischen Fragen die Plattform befragt werden kann.

An dieser Stelle ist es wichtig noch einmal zu erwähnen, dass nicht nur die reine Vermittlung von Inhalten in textlicher Form an erster Stelle zu stehen hat, sondern gleichermaßen die visuelle Darstellung nicht zu vernachlässigen ist. Nach bestimmten Fragestellungen grafisch aufbereitete Materialien werden von den Studierenden besser und schneller aufgenommen und können in kürzer Zeit verinnerlicht werden, als es reine Texte bieten können.

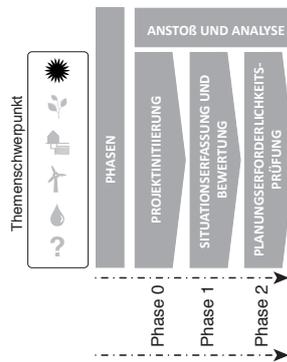
Seite 201 oben:
Abb. 184: Erläuterndes Pop-up-Fenster zu Methoden. (eigene Darstellung)

Seite 201 unten:
Abb. 185: Erläuterndes Pop-up-Fenster zu Entscheidungspunkten im Entwurfsprozess. (eigene Darstellung)

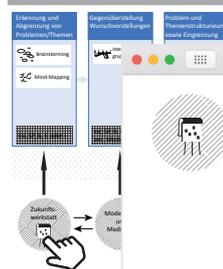
E-Learning-Plattform SysMo.Solar

- Stadtplanung
- Planungstheorien
- Planungsphasen
- Akteure
- Instrumente
- Werkzeuge
- Methoden

- Glossar
- Kontakt



PLANUNGSFORDERLICHKEITSPRÜFUNG



PLANUNG REALISIERUNG KONTROLLE

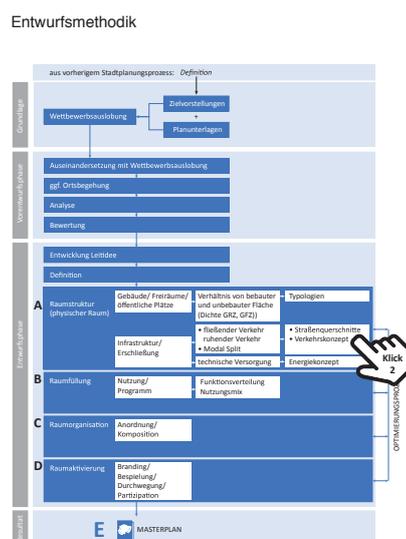
Zukunftswerkstätten

Zukunftswerkstätten dienen dazu, in Gruppen Probleme oder Missstände zu identifizieren und potenzielle Lösungsstrategien zu entwickeln. Begleitet und geleitet wird die Zukunftswerkstatt von einem Moderator, der den Beteiligten die Vorgehensweise erklärt und den Gesamtprozess beratend begleitet. Im ersten Schritt wird die Arbeitsgruppe zusammengestellt. Dabei ist darauf zu achten, dass eine ausgewogene Zusammensetzung an Beteiligten gegeben ist. Dazu gehören Personen mit unterschiedlichen Erfahrungswerten, aus verschiedenen Hintergründen stammend, die in der Lage sind die Gesamtsparne an möglichen Zielsetzungen abzudecken. Die Entscheidung, welche Akteure für eine Planung relevant sind, kann mit Hilfe der Interessensgruppenanalyse (wird nachfolgend in Kap. 10.4.2. erläutert) definiert werden. Nachdem sich die Gruppe gefunden hat, werden Probleme und Missstände diskutiert. Eine Einigung auf wesentliche Probleme ist, der Überchaubarkeit halber, unumgänglich. Im nächsten Schritt können die Probleme in positiven Formulierungen festgehalten werden. Der Vorteil durch eine positive Formulierung liegt darin, dass dadurch bereits mögliche Zielsetzungen dokumentiert werden können. Weitere Lösungsideen und Verbesserungsvorschläge können unter Zuhilfenahme anderer Kreativmethoden erarbeitet werden. Wichtig dabei ist, dass keine Idee, mag sie noch so utopisch sein, sofort verworfen wird. Eine bewertende Betrachtung der Ideen erfolgt im nächsten Schritt. In kleinen Gruppen können die Ideen weitergedacht oder überarbeitet werden und auf die Realisierungsmöglichkeit hin überprüft werden. Brauche die Zukunftswerkstatt nicht den gewünschten Erfolg oder konnte nur auf Grund der hohen Komplexität des Problems nur ein Teil beleuchtet werden, so können weitere Veranstaltungen mit wechselnden Beteiligten folgen (vgl. Boos 2007, S. 175-184). Ähnliche Fragestellungen lassen sich mit Arbeitskreisen beantworten.

E-Learning-Plattform SysMo.Solar

- Stadtplanung
- Planungstheorien
- Entwurfsmethodik
- Verkehrliche Infrastruktur
- Straßenquerschnitte

ANSTOß UND ANALYSE PLANUNG REALISIERUNG KONTROLLE



Verkehrliche Infrastruktur

Die verkehrliche Erschließung eines Quartiers kann nur zusammen mit der Bebauungsstruktur geplant werden. Die Anordnung von Straßen und Wegen sowie deren Dimensionierung sind abhängig von dem Verkehrsaufkommen, das wiederum mit der Komposition der Bebauungsstruktur und Nutzungsverteilung in Einklang stehen muss. Während des Entwurfsprozesses eines Quartiers wird die angestrebte prozentuale Verteilung (Modal Split) der Fortbewegungsarten definiert. Aus dieser Definition ergeben sich im Folgenden der Ausbau und die Dimensionierung der Straßenquerschnitte.

Straßenquerschnitte

Straßenquerschnitte werden definiert durch die gewünschten Fortbewegungsarten und durch das Verkehrsaufkommen (Durchfluss). Prinzipiel gilt je mehr Fortbewegungsmittel nebeneinander ermöglicht werden sollen, desto breiter wird der Straßenquerschnitt. Aus Gründen der Sicherheit und Optimierung der Verkehrsflüsse, sollte möglichst eine Trennung der Verkehrstypen angestrebt werden. Dies erfordert jedoch breitere Straßenquerschnitte.

Schlussbetrachtung und Ausblick

Teil **5**

12. Schlussbetrachtung und Fazit

In der Schlussbetrachtung sollen die im Rahmen dieser Arbeit gewonnenen und in den vorangegangenen Kapiteln dargelegten wesentlichen Ergebnisse und Erkenntnisse abschließend betrachtet und den am Anfang dieser Arbeit aufgestellten Thesen zusammenfassend gegenübergestellt werden. Dies erfolgt in der Reihenfolge der formulierten Thesen.

Im Vorfeld sollen zusammenfassend die konkreten Handlungsfelder, welche im Rahmen dieser Arbeit identifiziert wurden, benannt werden. Es handelt sich um insgesamt fünf Handlungsfelder, die Studierende, Planer und Entscheidungsträger bei der Umsetzung von Solarenergienutzungskonzepten im städtebaulichen Maßstab unterstützen sollen:

1. Gesetzliche Rahmenbedingungen
2. Methoden und Werkzeuge
3. Integrierte Planungsprozesse
4. Beteiligung und Akzeptanz
5. Lehre, Weiterbildung und Vermittlung

Diese fünf Handlungsfelder bilden das Grundgerüst für eine energieeffiziente bzw. solare Planung. Sie spielen in jedem Planungsprozess eine entscheidende Rolle, wobei sich die Gewichtung natürlich je nach konkretem Fallbeispiel unterscheiden kann.

12.1. These I

Die Implementierung der Solarenergie in den städtebaulichen Kontext lässt sich durch die Darstellung und Aufschlüsselung des Planungsprozesses in seine Einzelkomponenten vereinfachen oder sogar beschleunigen.

Die Aufschlüsselung des Planungsprozesses in seine Einzelkomponenten erfordert ein breites Wissensfeld, da viele dieser Einzelkomponenten eine hohe Komplexität aufweisen und an der Schnittstelle zu anderen (Fach-) Disziplinen anzusiedeln sind. Die Auseinandersetzung mit den Einzelkomponenten schärft den Blick für die relevanten Details, auf die es während des Planungsprozesses zu achten gilt.

Heutzutage sind integrierte Planungsprozesse aus der Praxis nicht wegzudenken und bilden den Planungsstandard. Der Schritt von einer linearen Abfolge, die den Abschluss einer jeden Planungsphase erforderlich machte, bevor etwas Neues startete, wich einem Planungssystem. Die Planungsschritte greifen ineinander. Lösungsansätze werden unter der Beteiligung aller Akteure und Disziplinen gesucht. Weiterhin kann Stadtplanung bzw. Städtebau nicht mehr getrennt von der Energieplanung betrachtet werden. Je früher beide Disziplinen im Planungsprozess miteinander kooperieren, desto bessere Ergebnisse können sowohl im Entwurf als auch in Bezug auf Energieeffizienz erreicht werden.

Synergien zwischen der städtebaulichen Planung und der Energieplanung lassen sich in jeder Einzelphase des Planungsprozesses identifizieren. Einerseits kann ein schlechter energetischer Zustand von Bestandsbauten den Ausschlag geben, um über eine Sanierung oder Neuplanung nachzudenken, andererseits muss spätestens bei der Definition der Zielvorgaben ein energetisches Konzept

parallel zum städtebaulichen Entwurf erarbeitet werden. Das Festlegen von baulichen Standards, des Energieversorgers etc. hat ebenso großen Einfluss auf die entwurfliche Umsetzung wie ästhetische Aspekte. Je früher mit der Energieplanung begonnen werden kann, desto leichter können weitere Aspekte auf einem hohen Niveau miteinander in Einklang gebracht werden. Dies ist der Grund, warum städtebauliche und energetische Planung parallel und ineinandergreifend verlaufen sollten.

Die Zielsetzung ist bei jedem Planungsprozess ein wesentlicher Schritt und sollte möglichst ein übergeordnetes Ziel als auch spezifische Teilziele, die in diesem Fall für die Planung mit Solarenergie relevant sind, beinhalten. Ein übergeordnetes Ziel sollte möglichst von Beginn der Planung vorhanden sein, wobei kleinere Teilziele durchaus nach und nach entwickelt werden können. Dies geschieht meist in Zielhierarchien und hat den Vorteil, dass auf die Planung oder mögliche Komplikationen flexibel reagiert werden kann und somit der Erfolg des Gesamtprojektes zu keinem Zeitpunkt gefährdet ist. Das Zielsystem bietet eine übersichtliche Darstellung von Haupt- und Unterzielen, die dem Planer bei der Bewertung, Abwägung und Entscheidung für eine bestimmte Zielauswahl helfen sollen.

Eine solare Zielsetzung kann unter verschiedenen Gesichtspunkten definiert werden. Es können in einem Quartier oder sogar für die ganze Stadt feste Quoten für die Nutzung solarer Energien vereinbart werden, die es einzuhalten gilt oder alternativ kann das Ziel der Eigenbedarfsdeckung pro (Wohn-) Einheit angestrebt werden. Bei Solarthermieanlagen könnten auch Mindestflächen je Wohneinheit unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Flächen (Dach und Fassade) festgelegt werden.

Um mögliche Schnittstellen der Stadt- und Energieplanung frühzeitig zu erkennen und entsprechende Ziele definieren zu können, ist ein Grundverständnis für den Planungsablauf unumgänglich. Die Schaffung dieses Grundverständnisses wurde im Rahmen dieser Arbeit durch die Aufschlüsselung der Einzelkomponenten erreicht.

Formelle Instrumente

Die deutsche Gesetzeslage schafft es, an wesentlichen Stellen klimaschützende Aspekte zu integrieren. Die Auseinandersetzung mit dem Planungssystem in Deutschland und den zentralen Gesetzen verschafft dem Planer einen Überblick über die Gesetze, welche die Planung mit Solarenergie betreffen. In der Energieplanung sind die gesetzlichen Vorgaben strikt. Für die Nutzung von solaren Potenzialen können wichtige Festsetzungen von kommunaler Seite in Form des Bebauungsplans definiert werden. Sie haben rechtsverbindlichen Charakter. Weitere Möglichkeiten, um den Einsatz der Solarenergie zu steigern, bieten städtebauliche Verträge.

Informelle Instrumente

Die Betrachtung der informellen Instrumente beschreibt eine Vielfalt an Eingriffsmöglichkeiten. Für die Energieplanung ist als geeignetes Hilfsmittel vor allem der Energienutzungsplan ein gutes Instrument, um Energieplanung auf städtischer Ebene zu betreiben. Die Nutzung solarer Potenziale spielt dabei eine wesentliche Rolle.

Weitere informelle Instrumente sind Partizipationsprozesse. Die Umsetzung der Bürgerbeteiligung ist gesetzlich verankert. Die Gestaltung solcher Beteiligungsprozesse bleibt den verantwortlichen Planern überlassen. In dieser Arbeit konnten verschiedene Formen der Beteiligung aufgezeigt werden. Dabei wurde deutlich, je strukturierter und intensiver solche Veranstaltungen

vorbereitet sind, umso besser ist das Resultat und umso höher die Akzeptanz der Bürger.

Akteure

Die Betrachtung der an einer Planung beteiligten Akteure hat gezeigt, dass viele Akteure Hand in Hand zusammenarbeiten müssen, damit Planung überhaupt gelingen kann. Das Aufeinandertreffen unterschiedlicher Fachdisziplinen bzw. Experten erfordert eine gute Kommunikation zwischen den Partnern. Dabei ist es entscheidend, dass trotz unterschiedlicher Auffassungen oder Interessen das Gesamtziel nicht aus den Augen gelassen wird und notfalls von den Beteiligten Kompromisse eingegangen werden müssen.

Im und während eines Planungsprozesses ist Kooperation mit Laien unabkömmlich. Aber auch das Miteinander zwischen Laien und Experten macht eine Planung erst erfolgreich. Da Kooperationen nicht aus dem Nichts entstehen können, hat sich eine personelle Schnittstelle als hilfsbereit erweisen, die in Kooperationsprozessen vermittelt. Hilfreich ist ein zentraler Ansprechpartner, der sich mit den lokalen Akteuren und den ansässigen Unternehmen auskennt. Als Ansprechpartner könnte ein Vertreter der Kommune dienen oder eine Entwicklungsgesellschaft. Ebenfalls gibt es Quartiere, in denen ein Energiemanager zum Einsatz kommt, der sich mit energierelevanten Fragestellungen beschäftigt. Durch die Kenntnis der Probleme und Herausforderungen einzelner Akteure können Kooperationen vermittelt werden. Des Weiteren können Vereine diese Aufgabe übernehmen.

Methoden

Eine Vielzahl an Planungsmethoden konnte recherchiert und evaluiert werden. Bereits heutzutage werden viele der Methoden in unterschiedlicher Intensität im praktischen Alltag eingesetzt. Die Hauptaufgabe der Planungsmethoden ist es, den Planungsprozess in jeder Phase zu vereinfachen und ggf. bei auftretenden Problemen mögliche Lösungswege aufzuzeigen. Damit diese Methoden in der Praxis eingesetzt werden können, ist jedoch eine frühzeitige Vermittlung dieser Methoden unumgänglich und sollte Schritt für Schritt im Studium geleistet werden.

Werkzeuge

Je nach Themenschwerpunkt werden während des Planungsprozesses unterschiedliche Werkzeuge, meist Softwaretools, von Fachplanern eingesetzt. In dieser Arbeit, die den Fokus auf die Nutzung der Solarenergie richtet, konnten die wesentlichen Softwaretools zur Bestimmung der solaren Potenziale evaluiert und teilweise angewendet werden. Erstaunlich ist, dass trotz der voranschreitenden Entwicklung nur ein Werkzeug am Markt ist, welches die Vorteile von Benutzerfreundlichkeit und Rechengenauigkeit vereint. Das Plug-In „DIVA for Rhino3D“ bildet in kürzester Zeit in Form von Falschfarbenbildern die solaren Potenziale im 3D-Modell ab. Die Weiterentwicklung dieser Werkzeuge lässt erhoffen, dass in Zukunft durch vorgefertigte 3D- Stadtmodelle eine enorme Zeitersparnis bei der Modellierung eintritt und die Schnittstelle zur Stadtplanung gegeben sein wird.

Die Erstellung eines systematisierten Planungsprozesses, SysMo.Solar genannt, begleitet Studierende und den Planer Schritt für Schritt durch den Planungs- und Entwurfsprozess und gibt an den wichtigen Stellen relevante Hinweise, was bei der Implementierung von Solarenergie zu beachten ist. Planungsmethoden, die beteiligten Akteure, relevante Gesetze und Richtlinien, Partizipationsprozesse und anzuwendende Werkzeuge werden den Planungsphasen zugeordnet. Aufgrund dessen, dass alle Informationen, die für den Planungs- und

Entwurfsprozess relevant sind, auf einen Blick ersichtlich und in allen Details abrufbar sind, wird der Planungsprozess erleichtert und kann somit schneller durchgeführt werden.

12.2. These II

Es lassen sich stadtstrukturelle Eigenschaften definieren, welche für die verbesserte Nutzung der Solarenergie ausschlaggebend sind.

Während des Planungs- und Entwurfsprozesses werden permanent Entscheidungen getroffen. Im Rahmen dieser Arbeit konnten die wesentlichen Entscheidungspunkte aufgezeigt und diskutiert werden. Die Integration der Solarenergie in den Städtebau ist nur ein Aspekt einer nachhaltigen Planung und aus diesem Grund muss genauestens abgewogen werden, welche Favorisierung der Solarenergie im Entwurfsprozess zukommt. Um mögliche Streitpunkte in Bezug auf andere Kriterien zu erörtern, wurden die DGNB Nachhaltigkeitskriterien zur Rate gezogen und auf die Frage hin evaluiert, welche gemeinsamen oder unterschiedlichen Zielvorstellungen sie verfolgen. Anhand von Entscheidungspunkten, die im Entwurfsprozess für gewöhnlich auftreten und zur Generierung eines Masterplans beitragen, wurden die solaren Anforderungen und die Nachhaltigkeitskriterien vergleichend gegenübergestellt und diskutiert. Bei der Auswertung fällt auf, dass keine große Diskrepanz zwischen beiden Anforderungsprofilen festgestellt werden kann. Die Anforderungsprofile sind demnach recht ähnlich, was mit den Hauptzielen des Klimaschutzes, der Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien zusammenhängt.

Lediglich bei Verschattungsfragen werden unterschiedliche Ansätze aus jeweils anderen Zielsetzungen heraus verfolgt. Die Solarenergie fordert z. B. auftretende Verschattung durch Nachbargebäude oder Vegetation möglichst zu vermeiden oder weitestgehend zu reduzieren. Die Nachhaltigkeitskriterien hingegen können aus einem klimatischen bzw. ökologischen Grundgedanken heraus, diese Forderung nicht immer priorisieren. Vermeidung von Verschattung steht eher für eine lockere Bebauung und hat Auswirkungen auf die Abstandsflächen zwischen Einzelgebäuden und somit auf die städtische Dichte. Das steht im Widerspruch zu den Nachhaltigkeitskriterien, die eher für eine hohe Dichte und Flächeneffizienz in der Stadtplanung plädieren. Die Entscheidung, welcher Weg der geeignete ist, ist situationsabhängig und liegt beim Planer.

Bei der Betrachtung der Entscheidungspunkte im Planungsprozess fällt auf, dass jede gefällte Entscheidung bestimmte Wechselwirkungen mit anderen Aspekten zur Folge hat. Es entstehen sogenannte Wirkungsketten, welche möglichst bei jeder zu fällenden Entscheidung, im Hinblick auf mögliche Auswirkungen auf andere Aspekte, evaluiert werden sollten.

12.3. These III

Durch die konsequente Vermittlung der Inhalte zur Solarenergie in Lehrveranstaltungen bereits während des Studiums, können Voraussetzungen für spätere Planer geschaffen werden, die das Verständnis für den Einsatz der Solarenergie im Entwurfsprozess fördern.

Es konnte nachgewiesen werden, dass momentan an deutschen Hochschulen das Thema Solarenergie im städtebaulichen Kontext nur peripher den Studierenden vermittelt wird. In der Praxis wird allerdings das Wissen zu

dieser Thematik durchaus gefordert. Vor allem in der Stadtplanung und im Städtebau sollte diese Thematik zukünftig mehr Anwendung finden. Da allerdings aufgrund des Studienverlaufs nicht jeder Einzelaspekt in jeder Ausführlichkeit durch Lehrveranstaltungen abgedeckt werden kann, musste eine Alternativlösung gefunden werden. Bei der näheren Betrachtung und Auswertung der momentanen Lehrmethoden erscheint eine E-Learning-Plattform als das geeignete Mittel, um gezielt Wissen weiterzugeben. Die Vorteile solch einer Plattform liegen auf der Hand. Sie erlaubt den Studierenden unabhängig von jeglichen Lehrveranstaltungen, zu jeder Tages- und Nachtzeit, während des gesamten Studiums, gezielt Lehrinhalte zu beziehen und individuell anzuwenden. Obwohl die Studiengänge Stadtplanung und Städtebau sehr vielschichtig sind und disziplinübergreifendes Fachwissen einfordern, kann mittels einer E-Learning-Plattform, trotz kurzer Studiendauer und vielfältigen Lehrinhalten, auf diese Weise eine rasche und vor allem gezielte Vermittlung von Lehrinhalten erfolgen.

Dadurch, dass den Studierenden ein Fundus an Materialien, in diesem Fall in Bezug auf Solarenergie, zur Verfügung gestellt wird, können die Inhalte über das Studium hinweg verinnerlicht und später in der Praxis eingesetzt werden.

13. Ausblick

Die Entwicklung des systematisierten Planungsmodells, kurz SysMo.Solar, bietet einen guten Einstieg, um Studierende während des Planungs- und Entwurfsprozesses zu unterstützen. Auch wenn die Untersuchung im Rahmen dieser Arbeit, aufgrund der Einschränkung auf Solarenergie, nur einen kleinen Anteil der Gesamtheit der städtebaulichen Aspekte abbilden kann, konnte sehr gut aufgezeigt werden, dass der Schritt zur Entwicklung einer E-Learning-Plattform den Planungs- und Entwurfsprozess unterstützen kann.

Die Betrachtung des Einzelbausteins der Solarenergie im städtebaulichen Kontext hat sich deshalb gelohnt, da auf der Grundlagenarbeit zu Planungsprozessen, Akteuren, formellen und informellen Instrumenten und Werkzeugen bereits Anknüpfungsstellen für zukünftige Weiterentwicklungen gegeben sind. Die Nachhaltigkeitskriterien des DGNB haben gezeigt, dass die Spanne der zu betrachtenden Bausteine in einem städtebaulichen Entwurf sehr groß ist und nach und nach abgedeckt werden sollte, um zukünftig nachhaltige Quartiere zu bauen.

Die Entwicklung einer E-Learning-Plattform bietet weiterhin den Vorteil, dass zukünftige Weiterentwicklungen als Bausteine in die bestehende Plattform einfließen können und auf diese Weise die Plattform nach und nach mit weiteren Aspekten vervollständigt werden kann.

Verzeichnisse

V

14. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Drei Säulen der Nachhaltigkeit, bestehend aus den ökologischen, sozialen und ökonomischen Komponenten. (eigene Darstellung)	1
Abb. 2: Vom Gebäude zum Quartier. (eigene Darstellung)	2
Abb. 3: Entwicklung der Energieversorgung von Städten- von der zentralen zur dezentralen Stadt. (eigene Darstellung)	3
Abb. 4: Primärenergieverbrauch in Deutschland nach Energieträgern. Quelle: eigene Darstellung nach Statista 2015, Urquelle: Exxon Mobil	4
Abb. 5: Anteil der PV an der Bruttostromerzeugung. Quelle: eigene Darstellung nach Statista 2016, Urquelle: AGEE-Stat	4
Abb. 6: Wärmebereitstellung 2015 aus EE. Quelle: eigene Darstellung nach Statista 2015, Urquelle: BMWi	5
Abb. 7: Ablaufplan der Vorgehensweise. (eigene Darstellung)	8
Abb. 8: Wechselbeziehungen und Abhängigkeiten von Praxis, Forschung und Lehre. (eigene Darstellung, 2014)	11
Abb. 9: Anzahl der Studiengänge im Bereich Erneuerbare Energien nach Bundesland im Jahr 2015. Quelle: eigene Darstellung nach Statista 2016, Urquelle: Agentur für Erneuerbare Energien	13
Abb. 10: Deutschlandweite Verteilung der recherchierten Kurse. (eigene Darstellung)	13
Abb. 11: Kommunikation während der Vorlesung. (eigene Darstellung)	20
Abb. 12: Kommunikation während einer Übung. (eigene Darstellung)	20
Abb. 13: Kommunikation während eines Seminars. (eigene Darstellung)	20
Abb. 14: Kommunikation während der Betreuung. (eigene Darstellung)	20
Abb. 15: Klassifizierung der recherchierten Kursmodule. Die Matrix stellt die Kursmodule sortiert nach Fachdisziplin und Spezifikation dar. Jeder Kreis zeigt die in den verschiedenen Ländern gefundenen Kurse. (Quelle: Tanja Siems, Katharina Simon)	22
Abb. 16: Internationaler Vergleich der Weiterbildungsprogramme. (Quelle: Tanja Siems)	23
Abb. 17: Stadt als komplexes Gebilde in Einzellebenen zerlegt. (eigene Darstellung)	25
Abb. 18: Entscheidungslogischer Ansatz. (eigene Darstellung nach Meise/Volwahren, 1980 und Streich, 2011)	27
Abb. 19: Inkremental- pragmatischer Ansatz. (eigene Darstellung nach Meise/Volwahren, 1980 und Streich, 2011)	27

Abb. 20: Systemtheoretischer Ansatz. (eigene Darstellung nach Meise/Volwahren, 1980 und Streich, 2011)	28
Abb. 21: Polit- ökonomischer Ansatz. (eigene Darstellung nach Meise/Volwahren, 1980 und Streich, 2011)	28
Abb. 22: Matrix zur Gegenüberstellung der planungstheoretischen Ansätze. (eigene Darstellung in Anlehnung an Bechmann 1981, S.79)	29
Abb. 23: Planungsablauf in Deutschland. (eigene Darstellung nach Meise/Volwahren, 1980; Braam, 1993; Fürst/ Scholles, 2008; Streich, 2011; Albers/ Wékel, 2011)	30
Abb. 24: Sequentielles Modell (links), inkrementelles Modell (Mitte), Synchronmodell (rechts). (eigene Darstellung in Anlehnung an Brunn 1973 in Laage et al. 1976, S. 136)	33
Abb. 25: Strategic-Choice-Approach-Modell. Quelle: Nachzeichnung nach Friend und Hickling 2006 aus Diller 2010	33
Abb. 26: Integraler Planungsprozess. (eigene Darstellung)	34
Abb. 27: Out of Thick Air. Quelle: Theo Lorenz, Tanja Siems in Publikation der 4th International Biennale in Kraków INAW 2016, S. 23ff	35
Abb. 28: Übersicht formelle und informelle Planungsinstrumente. (eigene Darstellung)	39
Abb. 29: Akteure im Planungsprozess. (eigene Darstellung)	40
Abb. 30: Planungssystem Deutschland. (eigene Darstellung)	42
Abb. 31: Öffentliches und privates Baurecht- Ein Überblick. (eigene Darstellung)	44
Abb. 32: Solarrelevante Gesetze im Bauplanungsrecht. (eigene Darstellung)	45
Abb. 33: Umsetzungsmöglichkeiten des städtebaulichen Vertrages. (eigene Darstellung)	46
Abb. 34: Solarrelevante Gesetze in der Baunutzungsverordnung. (eigene Darstellung)	47
Abb. 35: Solarrelevante Gesetze im Bauordnungsrecht. (eigene Darstellung)	48
Abb. 36: solarrelevante Gesetze im Baunebenrecht (eigene Darstellung)	50
Abb. 37: Planaufstellungsverfahren Bauleitplanung. (eigene Darstellung)	53
Abb. 38: Gesetzesübersicht zur Senkung des Energiebedarfs und Optimierung der solaren Energieerzeugung. (eigene Darstellung)	55

Abb.39: Anwachsender Grad der Beteiligung. (eigene Darstellung)	56
Abb. 40: Ablaufphasen zur Erstellung eines Energienutzungsplans. (eigene Darstellung)	57
Abb. 41: Darstellung unterschiedlicher Bearbeitungsraaster, Quadratisches Raster. Quelle: Forschungsprojekt BMWi, Ismaning URL: http://www.eneff-stadt.info/fileadmin/media/Projektbilder/Planungsinstrumente/Ismaning_Energieleitplanung/Forschungsbericht_Pilotprojekt_Ismaning_Energieleitplanung.pdf - Download 24.6.2015.	58
Abb. 42: Darstellung unterschiedlicher Bearbeitungsraaster, Blockbetrachtung. Quelle: Forschungsprojekt BMWi, Ismaning (URL siehe Abb. 41)	58
Abb. 43: Beispielhafte Siedlungstypen. Quelle: Abschlussbericht des Forschungsprojektes „UrbanReNet“ URL: http://www.eneff-stadt.info/fileadmin/media/Projektbilder/Planungsinstrumente/UrbanReNet/Abschlussbericht_UrbanReNet_Phase_I.pdf - Download 24.6.2016.	58
Abb. 44: Bestimmung Siedlungstypologie nach Blöcken. Quelle: Forschungsprojekt BMWi, Ismaning (URL siehe Abb. 41)	59
Abb. 45: Wärmebedarfswerte pro (Nutzenergie) pro Siedlungstyp. Quelle: Forschungsprojekt BMWi, Ismaning (URL siehe Abb. 41)	59
Abb. 46: Stadtentwicklungsplan Klima Berlin. Quelle: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin URL: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/stadtentwicklungsplanung/download/klima/step_klima_konkret.pdf - Download 13.3.2015.	61
Abb. 47: Schaubild kommunale Politik und kommunale Verwaltung. (eigene Darstellung)	64
Abb. 48: Akteurzentrierten Institutionalismus nach Scharpf. (eigene Darstellung nach Scharpf 2006)	65
Abb. 49: Schaubild einer möglichen Akteurskonstellation. (eigene Darstellung)	68
Abb. 50: Schaubild zu den am Planungsprozess beteiligten Akteure bezogen auf die Integration der Solarenergie. (eigene Darstellung)	68
Abb. 51: Bewertung der Solartools. (Quelle: Alexander Saubier, aus: Baushaus.Solar Weimar)	72
Abb. 52: Rechenkern DIVA for Rhino3D. (Eigene Darstellung)	74
Abb. 53: 3D-Modell in Rhino sowie Materialzuweisung als Vorbereitung für die Simulation. Quelle: Seminar BUW, s+u, Alexandra Radounikli, 2013	74

Abb. 54: Solarkataster Wuppertal. Quelle: Stadt Wuppertal, Geoportal Umweltdaten.	75
Abb. 55: Cholera Karte London. Urquelle: John Snow 1854. (aus: Stapelkamp 2013)	76
Abb. 56: DECA Interface auf Windows, Version 1.0.0.35. Quelle: Screenshot)	77
Abb. 57: DECA Eingaben Nutzeroberfläche. Quelle: http://www.eneff-stadt.info	77
Abb. 58: Schematische Darstellung des Bilanzumfangs der DIN V 18599 Quelle: DIN V 18599	78
Abb. 59: Levels of details- Von CityGML entwickelter Standard. Quelle: http://www.simstadt.eu	79
Abb. 60: Methodisches Arbeiten- Intuitives Vorgehen Quelle: eigene Darstellung nach Bechmann 1981.	80
Abb. 61: Methodisches Arbeiten- Iteratives Vorgehen Quelle: eigene Darstellung nach Bechmann 1981.	81
Abb. 62: Methodisches Arbeiten- Systematisches Vorgehen Quelle: eigene Darstellung nach Bechmann 1981.	81
Abb. 63: Deduktives und induktives Vorgehen. Quelle: eigene Darstellung nach Fürst/Scholles 2008, S.201	82
Abb. 64: Zustandsänderung durch Methodeneinsatz. (eigene Darstellung)	82
Abb. 65: Vorgehensweise bei der Methodenuntersuchung. (eigene Darstellung)	82
Abb. 66: Auswertung Methodeneinsatz in der Praxis. (eigene Darstellung)	86
Abb. 67: Auswertung Methodeneinsatz in der Praxis, Aufschlüsselung nach Hochschulen und Städten. (eigene Darstellung)	87
Abb. 68 Anwendungsschwerpunkt der Methoden in den Planungsphasen, alphabetisch sortiert. (eigene Darstellung)	88
Abb. 69: Flächendeckende Jahressumme der Globalstrahlung für das Jahr 2014. Im Süden Deutschlands ist die Globalstrahlung am höchsten. (Quelle: DWD, URL: https://www.dwd.de/DE/leistungen/solarenergie/lstrahlungskarten_ab.html - Download 22.5.2014)	89
Abb. 70: Solarrelevante Kriterien. (eigene Darstellung)	89
Abb. 71: Broschüre 100 Klimaschutzsiedlungen in Nordrhein-Westfalen. Quelle: Energie Agentur NRW	90

Abb. 72: Jahresheizenergiebedarf eines aus der Südrichtung gedrehten Gebäudes mit einem Fensterflächenanteil von 70%. Quelle: angepasst nach Broschüre „100 Klimaschutzsiedlungen in NRW“, S. 12, Urquelle: Wortmann & Scheerer	91
Abb. 73: Erläuterung zur überschlägigen Abstandsanforderung. Quelle: angepasst nach EnergieAentur 2011	92
Abb. 74: Solarfibel- Städtebauliche Maßnahmen, energetische Wirkzusammenhänge und Anforderungen Quelle: Solarfibel 2007	93
Abb. 75: Erfüllungsgrade in der DGNB Zertifizierung nach der neuen Auszeichnungslogik. (Quelle: DGNB 2016)	94
Abb. 76: Simulation und Berechnung des Durchschnitts mithilfe des arithmetischen Mittels. (eigene Darstellung)	97
Abb. 77: Aufbau des SysMo.Solar. (eigene Darstellung)	99
Abb. 78: Zoom- Darstellung der fünf Kategorien des SysMo.Solar. (eigene Darstellung)	100
Abb. 79: Sieben Phasen des SysMo.Solar. (eigene Darstellung)	100
Abb. 80: Ausschnitt SysMo.Solar- Projektinitiierung, Situationserfassung und Bewertung. (eigene Darstellung)	101
Abb. 81: Sichtung und Informationsbeschaffung. (eigene Darstellung)	102
Abb. 82: Durchführung einer Fotodokumentation. (eigene Darstellung)	104
Abb. 83: Typischen Kartenskizze der Bewohner im Quartier Neulindenau. Quelle: Ziervogel 2011	109
Abb. 84: Ausschnitt SysMo.Solar- Planungserforderlichkeitsprüfung. (eigene Darstellung)	111
Abb. 85: Informationenverarbeitung aus Phase I- Kanalisierungsvorgang. (eigene Darstellung)	112
Abb. 86: Ablauf und Phasen einer Zukunftswerkstatt. Quelle: eigene Darstellung nach Team Zukunftswerkstatt Köln URL: http://www.zwnetz.de/Team/images/Angelpunkte-Zukunftswerkstatt-Koeln.jpg - Download 23.4.2014.	114
Abb. 87: Interaktiver Tisch. Quelle: Lorenz, Theo und Staub, Peter „Mediating Architecture“, 2011 in: AA Agendas No. 11. Architectural Association London, S.24-25	115
Abb. 88: Dr.-Schweitzer-Platz in Brüssel-Berchem. Quelle: B612 Associates Brüssel URL: http://architecte.b612associates.com/portfolio/schweitzer-espace-public-place-schweitzer/ - Download 07.07.2016	114

Abb. 89: Partizipationspavillon. Quelle: Kommune Brüssel- Berchem URL: http://1082berchem.brussels/wp-content/uploads/2015/11/Place-Dr.-Schweitzer_4.jpg - Download 07.07.2016	115
Abb. 90: Bürgerbeteiligungsprozesse in Freiburg Rieselfeld. (eigene Darstellung nach Angaben von Klaus Siegl)	116
Abb. 91: Zusammenstellung der relevanten Akteure für eine beispielhafte Bestandssiedlung. (eigene Darstellung)	117
Abb. 92: Kommunikationsmodelle- Funktionierende Kommunikation, Kommunikation mit Moderator, Keine Kommunikation, Einsatz Mediator. (eigene Darstellung)	119
Abb. 93: Beispielhafte Anwendung der Ursache-Wirkungsanalyse an Hand eines Bestandquartiers. (eigene Darstellung)	120
Abb. 94: Dr.-Schweitzer-Platz-Partizipationsworkshop mit Kindern. Foto: T2 spatialwork In Publikation: „Mediating Architecture“	121
Abb. 95: Dr.-Schweitzer-Platz-Partizipationsworkshop mit Kindern. Foto: T2 spatialwork In Publikation: „Mediating Architecture“	121
Abb. 96: Resultat B- Formulierung des Problems/ Themas. (eigene Darstellung)	122
Abb. 97: Analyse Städtebau: Stärken und Schwächen. Quelle: HFT Stuttgart in Pietruschka et al. 2016	123
Abb. 98: Analyse Städtebau: Stärken und Schwächen. Quelle: HFT Stuttgart in Pietruschka et al. 2016	123
Abb. 99: Ausschnitt SysMo.Solar- Zielfindung. (eigene Darstellung)	121
Abb. 100. Vom Problem zur Zielformulierung. (eigene Darstellung)	125
Abb. 101: Kurvendiagramm der bereitgestellten Energie für Strom und Fernwärme über das Jahr verteilt in MWh/Monat Quelle: Die Zahlen sind Durchschnittswerte eines Bestandsquartiers und stammen aus einem durchgeführten Seminar an der Bergischen Universität am Lehrstuhl für Städtebau.	127
Abb. 102: Abgrenzung. (Quelle: Meise/ Volwahren, 1980)	132
Abb. 103: Arealisierung. (Quelle: Meise/ Volwahren, 1980)	132
Abb. 104: Erreichbarkeitsanalyse. (Quelle: Meise/ Volwahren, 1980)	132
Abb. 105: Allokationen. (Quelle: Meise/ Volwahren, 1980)	132
Abb. 106 und Abb. 107: Baukörperdetaillierte Betrachtung im Vergleich zur Rasterzelle am Bsp. von Wien Quelle: Stadtplanungsamt Wien URL: https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/grundlagen/stadtforschung/gis/projekte/bevoelkerungsverteilung.html - Download 26.3.2015	133

Abb. 108: Kartierung der vorhandenen Nutzungen sowie Ermittlungen des prozentualen Anteils im Quartier Quelle: Alexandra Radounikli, Seminar BUW 2013.	134
Abb. 109: Kartierung des Baujahres und der sanierten Gebäude sowie Ermittlungen des prozentualen Anteils im Quartier Quelle: Alexandra Radounikli, Seminar BUW 2013.	134
Abb. 110: Wärmedichtkarten und Stromdichtkarten. Quelle: Research s+u WS 2013/14	135
Abb. 111: Zweck-Mittel-Beziehung in einem Zielsystem. (eigene Darstellung)	138
Abb. 112: Beispielhaftes Zielsystem mit zahlreichen Unterzielen, u.a. der Nutzung der Solarenergie. (eigene Darstellung)	139
Abb. 113: Praxisbeispiel Freiburg im Breisgau. Quelle: Stadt Freiburg, Anlage 3 zur Drucksache BA-06/017 aus DIFU 2011	140
Abb. 114: Relevanzbaumanalyse zur potenziellen Integration von Solaranlagen. (eigene Darstellung)	142
Abb. 115: Grafik zur Kosten-Nutzen-Analyse einer Fahrradautobahn. (BUW, Seminar s+u, 2016)	144
Abb. 116: Resultat C- Zielfindung. (eigene Darstellung)	145
Abb. 117: Ausschnitt SysMo.Solar- Definition des planerischen Handlungsspielraums. (eigene Darstellung)	146
Abb. 118: Entwurfsprozess mit stadtstrukturellen Entscheidungen. (eigene Darstellung)	151
Abb. 119: Funktionsverteilung im Quartier. (eigene Darstellung)	154
Abb. 120: Energiebedarf nach Tageszeit und Funktion. (eigene Darstellung)	154
Abb. 121: Gegenüberstellung der räumlichen Trennung der Funktionen und des Funktionsmixes. (eigene Darstellung nach Prinz 1980, S. 57)	155
Abb. 122: Wechselbeziehungen- Funktionsverteilung. (eigene Darstellung)	155
Abb. 123: Bewertungsband- Funktionsverteilung. (eigene Darstellung)	156
Abb. 124: Dichteverhältnis im Quartier. (eigene Darstellung)	156
Abb. 125: Stadt der kurzen Wege. (eigene abgewandelte Darstellung nach Prinz 1980, S. 59)	156

Abb. 126: Verhältnis von energieproduzierender Fläche und Energieverbrauch oben: ausgeglichene Bilanzierung unten: Missverhältnis aufgrund eines erhöhten Energiebedarfes. (eigene Darstellung)	157
Abb. 127: Solare Potenziale auf einer Zeilenbebauung mit unterschiedlichen Dachneigungen und Geschößzahlen sowie Abstandsregeln. (eigene Darstellung mit Berechnungstool DIVA)	157
Abb. 128: Wechselbeziehungen- Dichte. (eigene Darstellung)	158
Abb. 129: Bewertungsband- Dichte. (eigene Darstellung)	158
Abb. 130: Solitär. (eigene Darstellung nach Reicher 2012)	159
Abb. 131: Reihe. (eigene Darstellung nach Reicher 2012)	159
Abb. 132: Zeile. (eigene Darstellung nach Reicher 2012)	160
Abb. 133: Block. (eigene Darstellung nach Reicher 2012)	161
Abb. 134: Hof. (eigene Darstellung nach Reicher 2012)	162
Abb. 135: Cluster. (eigene Darstellung nach Reicher 2012)	162
Abb. 136: Verteilung der Zeilen auf dem Grundstück. (eigene Darstellung)	163
Abb. 137: Solare Potenziale für unterschiedliche Ausrichtungen von West nach Ost. (eigene Darstellung mit Berechnungstool DIVA)	163
Abb. 138: Durchschnittliche Globalstrahlung auf die Hauptfassade, sortiert nach Himmelsrichtungen. (eigene Darstellung)	164
Abb. 139: Solare Potenziale für unterschiedlich geneigte und ausgerichtetete Zeilenbebauungen. (eigene Darstellung mit Tool DIVA)	164
Abb. 140: Durchschnittliche Globalstrahlung auf die Hauptdachflächen mit unterschiedlicher Dachneigung, sortiert nach Himmelsrichtungen. (eigene Darstellung)	165
Abb. 141: Wechselbeziehungen- Typologie. (eigene Darstellung)	165
Abb. 142: Bewertungsband- Ausrichtung und Dachneigung. (eigene Darstellung)	166
Abb. 143: Maximal erreichbarer Radius für Fußgänger. (eigene Darstellung nach Prinz 1980, S. 73)	166

Abb. 144: Bewegungs- und Erlebnisbereich der drei Altersgruppen. (eigene Darstellung nach Dieter Prinz 1980, aus: Städtebauliches Entwerfen, S. 61)	167
Abb. 145: Wechselbeziehungen- Anzahl der Wohneinheiten. (eigene Darstellung)	167
Abb. 146: Funktionsmix im Gebäude. (eigene Darstellung)	167
Abb. 147: Wechselbeziehungen- Funktionsmix im Gebäude. (eigene Darstellung)	168
Abb. 148: Bewertungsband- Funktionsmix im Gebäude. (eigene Darstellung)	168
Abb. 149: Technische Erschließung in Form von Netzen. (eigene Darstellung)	169
Abb. 150: Wechselbeziehungen- Energetische Infrastruktur. (eigene Darstellung)	170
Abb. 151: Bewertungsband- energetische Versorgung. (eigene Darstellung)	170
Abb. 152: Verkehrliche Infrastruktur, unterschiedliche Fortbewegungsmittel. (eigene Darstellung)	171
Abb. 153: Wechselbeziehungen- Verkehrliche Infrastruktur. (eigene Darstellung)	172
Abb. 154: Bewertungsband- Verkehrliche Infrastruktur. (eigene Darstellung)	172
Abb. 155: Orientierung der Hauptfassaden, hier in rot markiert, bei einer Ost-West-Straße. (eigene Darstellung)	172
Abb. 156: Solare Potenziale bei einer im West-Ost Verlauf orientieren Straße. (eigene Darstellung)	172
Abb. 157: Solare Potenziale bei einer im Nord-Süd Verlauf orientieren Straße. (eigene Darstellung)	173
Abb. 158: Solare Potenziale bei einer diagonal verlaufenden Straße. (eigene Darstellung)	173
Abb. 159: Sonnenverlauf für die Stadt Essen. (aus: Bauen mit der Sonne, Hebgen 1982)	173
Abb. 160: Straßenquerschnitt einer Wohnstraße, Verschattungen werden für den 21. Dez. (15,1°), den 21. März bzw. Sept. (38,5°) und den 21. Juni (61,9°), jeweils um 12h, dargestellt. (eigene Darstellung)	174
Abb. 161: Straßenquerschnitt einer Sammelstraße, Verschattungen werden für den 21. Dez. (15,1°), den 21. März bzw. Sept. (38,5°) und den 21. Juni (61,9°), jeweils um 12h, dargestellt. (eigene Darstellung)	174

Abb. 162: Die Vegetation im Quartier. (eigene Darstellung)	175
Abb. 163: Verschattungsgrad durch Baumreihen in Abhängigkeit von Abstand A und Höhe H einer geschlossenen Baumreihe, bezogen auf die während der Heizperiode maximal verfügbaren Solargewinne. Quelle: Solarfibel 2007, S. 53	175
Abb. 164: Wechselbeziehungen- Vegetation. (eigene Darstellung)	176
Abb. 165: Bewertungsband- Anpflanzung der Vegetation. (eigene Darstellung)	176
Abb. 166: Morphologischer Kasten. Quelle: Wiegand 2005, S.452, modifiziert um Auswahlstrang	178
Abb. 167: Einteilung der Planungshilfsmittel nach Anwendungsgebieten. Quelle: Wrobel et al. 2016, S.37	179
Abb. 168: Simulation einer Bestandfallstudie in DIVA for Rhino3D. (eigene Darstellung)	179
Abb. 169: Resultat D- Definition planerischer Handlungsspielraum. (eigene Darstellung)	180
Abb. 170: Ausschnitt SysMo.Solar- Planentwicklung und Ausarbeitung. (eigene Darstellung)	181
Abb. 171: Planungsablauf einer Solarsiedlung in Deutschland. Quelle: Seminar "Stadt und Energie", Lehrstuhl Städtebau, 2013	183
Abb. 172: Resultat E- Planentwicklung und Ausarbeitung. (eigene Darstellung)	185
Abb. 173: Luftaufnahmen der Morbacher Energielandschaft. Quelle: www.energielandschaft.de	186
Abb. 174: Luftaufnahmen der Morbacher Energielandschaft. Quelle: www.energielandschaft.de	186
Abb. 175: Bebauungsplan Morbacher Energielandschaft. Quelle: Stadt Morbach 2005	187
Abb. 176: Das Modell einer Energiegenossenschaft. (eigene Darstellung)	187
Abb. 177: Ausschnitt SysMo.Solar- Betreuung des Bauablaufs und Erfolgs- und Wirkungskontrolle. (eigene Darstellung)	189
Abb. 178: Anwendung der Planungsmethoden an einer Fallstudie. (BUW, S+U, Seminar 2016)	195
Abb. 179: Auswertung der Umfrage zur Anwendung des systematisierten Planungsmodells. (eigene Darstellung)	196

Abb. 180: Sender- Empfänger- Modell. (eigene Darstellung nach Shannon und Weaver 1949 URL: http://www.lehrbuch-psychologie.de/sites/default/files/atoms/files/roehner-schuetz_probekapitel_2.pdf - Download 5.3.2016)	197
Abb. 181: Startseite der E-Learning-Plattform SysMo.Solar. (eigene Darstellung)	198
Abb. 182: Erläuterndes Pop-up-Fenster zu dem Hauptmenü. (eigene Darstellung)	199
Abb. 183: Aufschlüsselung des Planungsprozesses beim Anklicken, hier Planungserforderlichkeitsprüfung. (eigene Darstellung)	200
Abb. 184: Erläuterndes Pop-up-Fenster zu Methoden. (eigene Darstellung)	201
Abb. 185: Erläuterndes Pop-up-Fenster zu Entscheidungspunkten im Entwurfsprozess. (eigene Darstellung)	201

15. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Recherchierte Module in Deutschland. (eigene Darstellung)	14
Tabelle 2: Beispielhaftes Kursangebot „Bauphysik“ der TU Braunschweig. (eigene Darstellung)	15
Tabelle 3: ifbau der AKBW- „Energiegerechte Stadtentwicklung“. (eigene Darstellung)	18
Tabelle 4: In der Praxis angewandte Softwaretools. (eigene Darstellung)	70
Tabelle 5: Solarenergetische Kriterien sortiert nach möglicher Umsetzung im FNP, B-Plan oder auf Gebäudeebene. (eigene Darstellung)	96
Tabelle 6: Resultat A- Zusammenstellen von Planungsinformationen. (eigene Darstellung)	110
Tabelle 7: Skalenarten in der Statistik. (eigene Darstellung nach Streich 2011, S. 239)	126
Tabelle 8: Auszug aus Katalog für Leitfadeninterview. (Quelle: Korolkow/ Simon, im Rahmen des Forschungsprojektes „Solarenergienutzung im städtebaulichen Kontext“)	130
Tabelle 9: Entscheidungspunkt Solar/ Energie und Nachhaltigkeit. (eigene Darstellung)	152

16. Literaturverzeichnis

(Albers 1988)

Albers, Gerd: Stadtplanung. Eine praxisorientierte Einführung. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 1988.

(Albers 2005)

Albers, Gerd: Stadtplanung. In: ARL Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Handwörterbuch der Raumordnung, 4. Auflage, Hannover 2005.

(Altmann)

Altmann, Jörn: Stichwort: Kooperationsmethode, Springer Gabler Verlag (Hrsg.), Gabler Wirtschaftslexikon, URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/12426/kooperationsmethode-v7.html> - Download vom 20.07.2015.

(Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen)

Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen: Wettbewerbsrichtlinie- RPE 2013. URL: <https://www.akh.de/service/vergabe-wettbewerbe/wettbewerbsrichtlinie-rpw-2013/> - Download vom 20.7.2016.

(ARL Glossar)

Akademie für Raumforschung und Landesplanung. Stichwort: TÖB. URL: <http://www.arl-net.de/lexica/de/träger-öffentlicher-belange-0?lang=pl> - Download vom 15.09.2015.

(Auer et al.)

Auer, Benjamin; Lackes, Richard; Siepermann, Markus; Rottmann, Horst; Lübbecke, Marco: Stichwort: Simulation, Springer Gabler Verlag (Hrsg.), Gabler Wirtschaftslexikon, URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/55029/simulation-v13.html> - Download vom 20.07.2015.

(BAK 2007)

BAK: Leitfaden zur Berufsqualifikation Stadtplaner, 2007, <https://www.bak.de/architekten/ausbildung/leitfaeden-zur-berufsqualifikation/leitfaden-zur-berufsqualifikation-stadtplaner.pdf> - Download 28.06.2015.

(Bauwelt 2017)

Glossar Baunetz Wissen: Einsatzbereiche der Solarenergie: Aktive und passive Sonnenenergiegewinnung. <https://www.baunetzwissen.de/solar/fachwissen/planungsgrundlagen/einsatzbereiche-der-solarenergie-165598> - Download vom 20.10.2016

(BBR 2000)

Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung: Stadtentwicklung und Städtebau in Deutschland. Ein Überblick. Selbstverlag des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung 2000.

(Bechmann 1981)

Bechmann, Arnim: Grundlagen der Planungstheorie und Planungsmethodik. Bern Stuttgart: UTB für Wissenschaft 1981.

(Becker 2014a)

Becker, Peter (2014a): Öffentliches Baurecht. Letzte Aktualisierung 15.08.2014.
URL: http://www.becker-info.homepage.t-online.de/Vortraege/oeff_Baurecht_fra.pdf - Download vom 20.02.2015.

(Becker 2014b)

Becker, Peter (2014b): Privates Baurecht. Letzte Aktualisierung 15.10.2014.
URL: http://www.becker-info.homepage.t-online.de/Vortraege/Privates_Baurecht_glo.pdf - Download vom 20.02.2015.

(BMVBS 2011)

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS):
Handlungsleitfaden zur Energetischen Stadterneuerung, Berlin 2011.

(BMZ)

Bundesministerium für wirtschaftliche Entwicklung und Zusammenarbeit: Die
Rio Konferenz 1992.

URL: http://www.bmz.de/de/ministerium/ziele/2030_agenda/historie/rio_plus20/umweltgipfel/index.html - Download vom 20.12.2016

(Boos 2007)

Boos, Evelyn: Compact Büro-Spicker: Kreativitätstechniken - Neue Ideen zur
Problemlösung finden. 1. Auflage, München: Compact Verlag 2007.

(Bott 2013)

Bott, Helmut; Grassl, Gregor; Anders, Stephan: Nachhaltige Stadtplanung-
Konzepte für nachhaltige Quartiere. Edition Detail, München 2013.

(Braam 1993)

Braam, Werner: Stadtplanung. Aufgabenbereiche. Planungsmethodik.
Rechtsgrundlagen. 2. Auflage, Düsseldorf: Werner 1993.

(Climate Change 2013)

Umwelt Bundesamt: Klimaschutz in der räumlichen Planung:
Gestaltungsmöglichkeiten der Raumordnung und Bauleitplanung. URL:
<https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/4431.pdf> - Download vom 20.7.2016.

(CityGML)

Kolbe, Thomas; Gröger, Gerhard; Rönsdorf, Carsten: Exchange and Storage
of virtual 3D City Models. URL: <http://www.citygml.org> - Download vom
12.09.2015.

(DGNB 2015)

DGNB: Neue Auszeichnungslogik: DGNB führt Platin-Zertifikat ein. URL: http://www.dgnb.de/de/aktuell/pressemitteilungen/detail.php?we_objectID=24749 -
Download vom 20.7.2016.

(DGNB 2016)

aus: Katalog der Nachhaltigkeitskriterien. Auszug angefordert per E-Mail unter:
<http://www.dgnb-system.de/de/services/kriterienanforderung/formular/> -
- vom 27.6.2016.

(DIFU 2011)

Deutsches Institut für Urbanistik: Klimaschutz in Kommunen- Praxisleitfaden.
URL: <https://leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/sites/leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/files/pdf/klimaschutzleitfaden.pdf> - Download 12.8.2016.

(Diller 2010)

Diller, Christian: Methoden in der Praxis der deutschen Raumplanung. Überlegungen zur Systematisierung und Ergebnisse einer bundesweiten Umfrage in deutschen Planungsinstitutionen. In: DISP, Nr. 182 2010.

(E-Teaching)

<https://www.e-teaching.org/lehrszenarien-Doenload> 26.6.2016.

(Eckardt 2014)

Eckard, Frank: Stadtforschung. Gegenstand und Methoden. 1. Auflage, Wiesbaden: Springer 2014.

(Eisenberg/Brombach 2010)

Eisenberg, Bernd; Brombach, Karoline: Geoinformationssysteme in der Stadt- und Landschaftsplanung. In: Bott, Helmut; Jessen, Johann; Franz Pesch (Hrsg.): Lehrbausteine Städtebau- Basiswissen für Entwurf und Planung. 6. Auflage, Stuttgart: Eigenverlag 2010.

(EnEff:Stadt)

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi): UrbanReNet - Vernetzte regenerative Energiekonzepte im Siedlungs- und Landschaftsraum. URL: <http://www.eneff-stadt.info/de/planungsinstrumente/projekt/details/urbanrenet-vernetzte-regenerative-energiekonzepte-im-siedlungs-und-landschaftsraum/> - Download vom 21.06.2015.

(EnergieAgentur.NRW)

EnergieAgentur.NRW: 100 Klimaschutzsiedlungen- Planungsleitfaden. 2011.

(Everding 2007)

Everding, Dagmar: Solarer Städtebau. 1. Auflage, Stuttgart: Kohlhammer 2007.

(Flick 2012)

Flick, Uwe: Qualitative Sozialforschung. Eine Einführung. 5. Auflage, Reinbek: Rowohlt 2012.

(Fürst/Scholles 2008)

Fürst, Dietrich; Scholles, Frank (Hrsg.): Handbuch Theorien und Methoden der Raum- und Umweltplanung. 3. Auflage, Dortmund: Rohn 2008.

(Gilgen 2006)

Gilgen, Kurt: Planungsmethodik in der kommunalen Raumplanung: Vom Praxisbeispiel zur Theorie. 1. Auflagen, Zürich: vdf Hochschulverlag 2006.

(Haas, Neumair)

Haas, Hand-Dieter; Neumair, Simon-Martin: Stichwort: Mental Map. Springer Gabler Verlag (Hrsg.), Gabler Wirtschaftslexikon, URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/10074/mental-map-v8.html> - Download vom 03.09.2015

(Hauff 1987)

Hauff, Volker: Unsere gemeinsame Zukunft. Der Brundtland- Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung. Greven 1987.

(Hebgen 1982)

Hebgen, Heinrich: Bauen mit der Sonne. Heidelberg: Energie-Verlag GmbH 1982.

(Hillier 1996)

Hillier, Bill: Space is the machine. Press Syndicate of the University of Cambridge 1996. electronic edition by Space Syntax 2007. URL: <http://discovery.ucl.ac.uk/3881/1/SITM.pdf> - Download vom 23.05.2014.

(Hirt/ Simon 2009)

Hirt, Linda; Simon, Katharina: DIN V 18599- Planungschance oder Nachweispflicht. Semesterabschlussarbeit, BUW 2009.

(Hübler 2005)

Hübler, Karl-Hermann: Methoden und Instrumente der räumlichen Planung. In: ARL Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Handwörterbuch der Raumordnung, 4. Auflage, Hannover 2005.

(Jacobi 2003)

Jacobi, Juri Michael: Interkommunale Kooperation in der Stadtplanung: Am Beispiel des Planungsverbandes unteres Remstal. Diplom.De 2003.

(Kamps)

Kamps, Udo: Stichwort: Datenanalyse, Springer Gabler Verlag (Hrsg.), Gabler Wirtschaftslexikon, URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/1823/datenanalyse-v11.html>
-Download vom 20.07.2015.

(Klett 2015)

Klett Verlag: Gebäudenutzung in der Innenstadt- Eine Kartierung. URL: http://www2.klett.de/sixcms/media.php/266/28410_162_163.pdf - Download vom 16.05.2015

(Klotz et al. 2006)

Klotz, Arnold; Frey, Otto; Antalovsky, Eugen: Stadtplanung und Stakeholder: Managing the Flow. Auflage 2006, Wien: Springer 2006.

(Korolkow, Simon 2014)

Korolkow, Margarethe; Simon, Katharina: Entwicklung eines Leitfadeninterviews. In: Forschungsprojekt: Solarenergienutzung im städtebaulichen Kontext, BMWi 2014.

(Kost 2010)

Kost, Andreas: Kommunalpolitik in Nordrhein-Westfalen. In: Kost, Andreas; Wehling, Hans-Georg (Hrsg.): Kommunalpolitik in den deutschen Ländern- Eine Einführung, 2. Auflage, Wiesbaden: Springer 2010.

(Kostka 2008)

Kostka, Dieter: Moderation und Mediation. In: Fürst, Dietrich; Scholles, Frank (Hrsg.): Handbuch Theorien und Methoden der Raum- und Umweltplanung, 3. Auflage, Dortmund: Rohn 2008.

(LIDAR)

The Pennsylvania State University: Topographic mapping with LIDAR. URL: https://www.e-education.psu.edu/geog481/l1_p3.html - Download von 12.09.2015.

(Laage et al. 1976)

Laage, Gerhart; Michaelis, Holge; Renk, Heiner: Planungstheorie für Architekten. Stuttgart: dva 1976.

(Lukas 2013)

Lukas, Tim: Einführung in die qualitative Sozialforschung, Leitfadengestützte Experten-interviews, Vortrag im Rahmen des Researchseminars „Stadt und Energie“ an der Bergischen Universität Wuppertal, 07.05.2013.

(Lynch 2010)

Lynch, Kevin: Das Bild der Stadt. 6. Auflage, Basel: Birkhäuser 2010.

(Mayring 2010)

Mayring, Philipp: Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. 11. Auflage, Weinheim: Beltz 2010.

(Meise/Volwahren 1980)

Meise, Jörg; Volwahren, Andreas: Stadt- und Regionalplanung. Ein Methodenhandbuch. Vieweg Verlag 1980.

(Solarfibel 2007)

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft: Solarfibel. 5. Auflage, Stuttgart 2007.

(Netsch 2015)

Netsch, Stefan: Stadtplanung. Handbuch und Entwurfshilfe. 1. Auflage, DOM publishers 2015.

(Pietruschka et al. 2016)

Pietruschka, Dirk; Kurth, Detlef; Eicker, Ursula et al.: Energetischer Stadtumbau. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag 2016.

(Putschky/Scholles 2008)

Putschky, Magrit; Scholles, Frank: Mind Mapping. In: Fürst, Dietrich; Scholles, Frank (Hrsg.): Handbuch Theorien und Methoden der Raum- und Umweltplanung. 3. Auflage, Dortmund: Rohn 2008.

(Pohl 1998)

Pohl, Jürgen: Qualitative Verfahren. In: ARL Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Methoden und Instrumente räumlicher Planung. Hannover: Verlag der ARL 1998.

(Prinz 1980)

Prinz, Dieter: Städtebau- Städtebauliches Entwerfen, Stuttgart: Kohlhammer 1980.

(Reicher 2010)

Reicher, Christa: Die Disziplin Städtebau - Zwischen Produkt und Prozess. URL: http://www.srl.de/dateien/dokumente/de/C5_Planerin%206-2010_Reicher.pdf - 14.09.2016.

(Reicher 2012)

Reicher, Christa: Städtebauliches Entwerfen. 1. Auflage, Vieweg+Teubner 2012.

(Roesler 2011)

Roesler, Tim: Die Solarsatzung Marburg. Ein hart erkämpfter Beitrag zum Kommunalen Klimaschutz. In: NABU Impuls.Stadt.Land.Fläche, 06/2011. URL: http://www.nabu.de/downloads/NABU-Impuls-StadtLandFlaeche/NABU-Impuls_SLF_130605.pdf - Download vom 20.02.2015.

(Roth/Häubi 1981)

Roth, Ueli; Häubi, Fritz: Wechselwirkung zwischen Siedlungsstruktur und Wärmeversorgungssystemen. In: Schweizer Ingenieur und Architekt, Nr.29 1980.

(Saubier/Simon 2014)

Saubier, Alexander; Simon, Katharina: Solare Potenziale im Städtebau. Evaluierung von Softwaretools als wichtiger Bestandteil des städtebaulichen Planungsprozesses. In: Diskussionsbeitrag zum Bauhaus. SOLAR Kongress Weimar am 2.-3. Dezember 2014.

(Scharpf 2006)

Scharpf, Fritz W.: Interaktionsformen: Akteurzentrierter Institutionalismus in der Politikforschung. Auflage 2000, Wiesbaden: Springer 2006.

(Schill-Fendl/Schmieg 2004)

Schill-Fendl, Monika; Schmieg, Heinzpeter: Planungs- und Entwurfsmethoden in der Architektur. Analyse und Weiterentwicklung, dargestellt am Beispiel aus dem Bereich Bauten des Sozial- und Gesundheitswesens. Architektur Information TU Dresden 2004.

(Scholles 2008)

Scholle, Frank: Zielsysteme und Entscheidung. In: Fürst, Dietrich; Scholles, Frank (Hrsg.): Handbuch Theorien und Methoden der Raum- und Umweltplanung. 3. Auflage, Dortmund: Rohn 2008.

(Schönwandt/Voigt 2005)

Schönwandt, Walter; Voigt, Andreas: Planungsansätze. In: ARL Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Handwörterbuch der Raumordnung, 4. Auflage, Hannover 2005.

(Selle 1996)

Selle, Klaus (Hrsg.): Planung und Kommunikation. Gestaltung von Planungsprozessen in Quartier, Stadt und Landschaft. Wiesbaden Berlin: Bauverlag 1996.

(Selle 2005)

Selle, Klaus: Planen. Steuern. Entwickeln: Über den Beitrag öffentlicher Akteure zur Entwicklung von Stadt und Land. 1. Auflage, Dortmund: Vertrieb für Bau- und Planungsliteratur 2005.

(Selle/Wachten)

Selle, Klaus; Wachten, Kunibert (2008-2011): Instrumente der Stadtplanung. URL: http://www.pt.rwth-aachen.de/dokumente/lehre_materialien/b8_instrumente.pdf - Download 20.02.2015.

(Selle 2010)

Selle, Klaus: Stadtplanung und Kommunikation- Gründe, Methoden, Voraussetzungen. In: Bott, Helmut; Jessen, Johann; Franz Pesch (Hrsg.): Lehrbausteine Städtebau- Basiswissen für Entwurf und Planung. 6. Auflage, Stuttgart 2010.

(Senatsverwaltung für Stadtentwicklung 2011)

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung: Stadtentwicklungsplan Klima. Urbane Lebensqualität im Klimawandel sichern. Berlin 2011. URL: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/stadtentwicklungsplanung/download/klima/step_klima_broschuere.pdf - Download vom 28.09.2015.

(Siegl)

Siegl, Klaus im Expertengespräch mit K. Simon zur Fallstudie Freiburg-Rieselfeld im Jahr 2013 und 2017.

(Stadt Wuppertal 2015)

Stadt Wuppertal: Solarkataster in Wuppertal. URL: <https://www.wuppertal.de/rathaus-buergerservice/umweltschutz/klimaschutz/Solarkataster-Einfuehrung.php> - Download vom 17.09.2015.

(Stadt Augsburg 2007)

Stadt Augsburg: Städtebaulicher Wettbewerb. URL: <http://stadtplanung.augsburg.de/staedtebaulicher-wettbewerb/> - Download vom 17.09.2015.

(Stadt Morbach)

Bebauungsplan "Morbacher Energielandschaft" abrufbar unter <http://www.morbach.de/buerger/planen-und-bauen/bebauungsplaene/rechtskraeftige-bebauungsplaene/b-plan-energielandschaft/> - Download 12.12.2016

(Stapelkamp 2013)

Stapelkamp, Torsten: Informationsvisualisierung: Web - Print - Signaletik. Erfolgreiches Informationsdesign: Leitsysteme, Wissensvermittlung und Informationsarchitektur. Berlin Heidelberg: Springer 2013.

(StMUG 2011)

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit: Leitfaden Energienutzungsplan. München 2011.

(Streich 2011)

Streich, Bernd: Stadtplanung in der Wissensgesellschaft: Ein Handbuch. 2. Auflage, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften 2011.

(Siems 2011)

Siems, Tanja: Vortrag in: BDA Montagsgespräch: Köln 21 „Gesellschaft und Planungskultur“- Erläuterung des Diagrammes ‚Out of Thick Air‘, Köln 8.3.2011.

(Siems 2015)

Siems, Tanja: Platz mit Partizipation. Gespräch mit Sebastian Redecke, in Bauwelt Ausgabe 42.2015.

(Siems 2016)

Siems, Tanja im Expertengespräch mit K. Simon zu Partizipationsprozessen, Juli 2016.

(Simon 2013)

Simon, Katharina: Solarenergienutzung im städtebaulichen Kontext. In: Förderantrag zum Projekt beim BMWi, 2013.

(Röhner 2016)

Röhner, J.; Schütz A.: Psychologie der Kommunikation. Basiswissen Psychologie. Wiesbaden: Springer 2016.

(Turowski 2005)

Turowski, Gerd: Raumplanung. In: ARL Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Handwörterbuch der Raumordnung, 4. Auflage. Hannover 2005.

(Tuschinski 2015)

Tuschinski, Melita (2015): Neue EnEV 2014: Kurzinfo für die Praxis Energieeinsparverordnung. Letzte Aktualisierung 18.02.2015. URL: http://service.enev-online.de/bestellen/EnEV_2014_Neue_Energieeinsparverordnung_Kurzinfo_Praxis.pdf - Download 20.02.2015.

(Wagner 2006)

Kirsten Wagner: Die visuelle Ordnung der Stadt. Das Bild der Stadt bei Kevin Lynch. In: H-Soz-Kult, 14.09.2006, URL: <http://www.hsozkult.de/debate/id/diskussionen-774> - Download vom 24.08.2015.

(Weiland; Wohlleber- Feller 2007)

Weiland, Ulrike; Wohlleber-Feller, Sandra: Einführung in die Raum- und Umweltplanung. Paderborn: Schöningh 2007.

(Wiegand 2005)

Wiegand, Jürgen: Handbuch Planungserfolg: Methoden, Zusammenarbeit und Management als integraler Prozess. 1. Auflage, Zürich: vdf Hochschulverlag 2005.

(Wilharm 1992)

Wilharm, Heiner: Über Begriffe und Verwendung diagrammatischer Darstellungen in Philosophie und Wissenschaft. In: Gehring, Petra; Keutner, Thomas; Maas, Jörg; Ueding, Wolfgang Maria: Diagrammatik und Philosophie. Amsterdam Atlanta: Rodopi Bv Editions 1992.

(Wolf 1998)

Wolf, Klaus: Theoretische Aspekte der räumlichen Planung. In: ARL Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Methoden und Instrumente räumlicher Planung. Hannover: Verlag der ARL 1998.

(Wrobel et al. 2016)

Wrobel Patrick; Schnier Matthias; Cornelius Schill: Planungshilfsmittel: Praxiserfahrungen aus der energetischen Quartiersplanung. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag 2016.

(Ziervogel 2011)

Ziervogel, Daniela: Mental-Map-Methoden in der Quartiersforschung. Wahrnehmung, kognitive Repräsentation und Verhalten im Raum. In: Frey, Oliver; Koch, Florian (Hrsg.): Positionen zur Urbanistik I. Stadtkultur und neue Methoden der Stadtforschung. 1. Auflage, Wien: LIT 2011.

Gesetze und Richtlinien

Baugesetzbuch- Stand 20.11.2014

Baunutzungsverordnung- Stand 11.6. 2013

DIN 4108- Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden-
Stand 20.12.2002

DIN 4701- Regeln zur Berechnung des Wärmebedarfs von Gebäuden-
Stand Juli 2003

DIN V 18599- Energetische Bewertung von Gebäuden - Berechnung des
Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung,
Trinkwarmwasser und Beleuchtung- Stand Dezember 2011

Energieeinsparverordnung- Stand 2014

EU Gebäuderichtlinie 2010 für energieeffiziente Gebäude
(European Directive Energy Performance of Buildings EPBD)- Stand 19.5.2010

Gesetz für den Ausbau Erneuerbarer Energien- Stand 22.7.2014

Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden- Stand 18.11.2013

Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich-
Stand 21.7.2014

Grundgesetz- Stand 23.12.2014

Landesbauordnung NRW- Stand 29.1.2015

Landesplanungsgesetz NRW- Stand 3.5.2005

Nachbarrechtsgesetz- Stand 15.11. 2016

Raumordnungsgesetz- Stand 22.12.2008

Richtlinie für Planungswettbewerbe- Stand 31.1.2013

Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen- 7.4.2016

Erklärungen

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig verfasst, nur die angegebenen Hilfsmittel und Quellen genutzt und alle wörtlich oder inhaltlich übernommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Die vorliegende Arbeit wurde bisher weder im In- oder im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form veröffentlicht noch einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt. Ich erkläre, dass ich bisher kein Promotionsverfahren erfolglos beendet habe, und dass keine Aberkennung eines bereits erworbenen Doktorgrades vorliegt.



Hagen, 02.01.2017

Anhang

A

Anhang 1: Recherchierte Kurse- Solarenergie

Antwort 1 "Bauphysik"	 Technische Universität Braunschweig
<i>Hochschule</i>	Technische Universität Braunschweig
<i>Fakultät</i>	Architektur, Bauingenieurwesen
<i>Position</i>	Professor
<i>Kursname</i>	Gebäudetechnik
<i>Abschluss</i>	Bachelor
<i>Credit points</i>	6
<i>Kursbezeichnung</i>	ARC-IGS-01 (C5)
<i>Typ</i>	Vorlesung
<i>Beschreibung Handbuch</i>	<p>Die Studierenden sind in der Lage, gebäudetechnische Anlagen zu planen, auszuliegen und zu dimensionieren. Sie sind mit der fachspezifischen Darstellungsweise und dem Fachvokabular vertraut, um mit anderen Ingenieurdisziplinen kommunizieren zu können.</p> <p>Inhalte: Konventionelle Systeme zur Erzeugung und Verteilung von Heizwärme und Warmwasser. Alternative Techniken wie Kraft-Wärme-Kopplung und Solartechnik. Lüftung und Klimatisierung von Gebäuden. Sanitärtechnik, Elektrizitätsversorgung, Beleuchtungstechnik, Elektrotechnik. Trinkwasserversorgung, Abwassertechnik, Regen- und Grauwassernutzung.</p>
<i>Softwaretools</i>	TRNSYS

Antwort 2 Tabellennr. 2	 Brandenburgische Technische Universität Cottbus - Senftenberg
<i>Hochschule</i>	Brandenburgische Technische Universität Cottbus- Senftenberg
<i>Fakultät</i>	Architektur, Bauingenieurwesen und Stadtplanung
<i>Position</i>	Wiss. Mitarbeiter
<i>Kursname</i>	Stadttechnik und Verkehr
<i>Abschluss</i>	Master
<i>Credit points</i>	6
<i>Kursbezeichnung</i>	24503
<i>Typ</i>	Seminar
<i>Beschreibung Handbuch</i>	<p>Erkennen der Bedeutung von Erschließungssystemen für eine nachhaltige Entwicklung urbaner Räume aber auch von Einzelprojekten Analyse, Bewertung und Darstellung von ökonomischen, ökologischen und sozialen Wechselwirkungen zwischen Gebäude (Haustechnik), Stadtstruktur und stadttechnischen Systemen.</p>
<i>Softwaretools</i>	-

Antwort 3 Tabellennr. 4	 technische universität dortmund
<i>Hochschule</i>	Technische Universität Dortmund
<i>Fakultät</i>	Raumplanung
<i>Position</i>	Information aus dem Modulhandbuch
<i>Kursname</i>	Erneuerbare Energien
<i>Abschluss</i>	Master
<i>Credit points</i>	4
<i>Kursbezeichnung</i>	Modul 3
<i>Typ</i>	Seminar
<i>Beschreibung Handbuch</i>	Schwerpunkte sind hierbei zum einen die raumbezogenen Planungsprozesse auf kommunaler und regionaler Ebene zur Ermittlung und Umsetzung der erforderlichen Flächen, Standorte und Trassen, zum anderen die Aufstellung von integrierten Entwicklungsplänen als Abstimmungsprozess zwischen den unterschiedlichen Akteuren aus den Bereichen der Fachplanung Energie sowie aus der räumlichen Gesamtplanung.
<i>Softwaretools</i>	-

Antwort 4 Tabellennr. 7	 HCU HafenCity Universität Hamburg
<i>Hochschule</i>	HafenCity Universität Hamburg
<i>Fakultät</i>	Architektur
<i>Position</i>	Professor
<i>Kursname</i>	Urban Energy Flows
<i>Abschluss</i>	Master (Postgraduate)
<i>Credit points</i>	5
<i>Kursbezeichnung</i>	REAP_M0202
<i>Typ</i>	Vorlesungen, Tutorials
<i>Beschreibung Handbuch</i>	<p>Resource Efficiency in Architecture and Planning</p> <p>The Master of Science Degree Programme REAP – “Resource Efficiency in Architecture and Planning” is an international and interdisciplinary programme at HafenCity University Hamburg that is concerned with sustainable planning on different scales. It aims to enable participants to promote sustainable architecture and urban development in different geographical and cultural settings. The REAP programme consists of 17 study modules taught over 2 academic years. During their studies, REAP students will obtain knowledge and skills within the following areas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sustainability - Water, Material and Energy Cycles in the city - Resource efficient urban technologies and infrastructure - Economics and administration of buildings and urban services - Legal and policy instruments - Urban Planning on different scales - Skills development: dimensioning, preception, assessment and decision making in the field of sustainable resource technologies - Research methods and decision support techniques
<i>Softwaretools</i>	-

Antwort 5 Tabellennr. 10	
<i>Hochschule</i>	Technische Universität Kaiserslautern
<i>Fakultät</i>	Raum- und Umweltplanung
<i>Position</i>	Professor
<i>Kursname</i>	Urban Development and Planning 2
<i>Abschluss</i>	Master
<i>Credit points</i>	9
<i>Kursbezeichnung</i>	M-IÖK-1
<i>Typ</i>	Vorlesung, Seminar
<i>Beschreibung Handbuch</i>	Das Thema erneuerbare Energien und seine Relevanz für den städtebaulichen Entwurf wird in der Vorlesung behandelt und in Übungen vertieft. Dabei wird Wert gelegt auf die Reduzierung des Bedarfs (Bautypologie, Bautechnik), auf die Nutzung erneuerbarer Energiequellen (Solare Energie, Geothermie) und auf eine effiziente Versorgung (Technik).
<i>Softwaretools</i>	GoSol

Antwort 6 Tabellennr. 15	
<i>Hochschule</i>	Technische Universität München
<i>Fakultät</i>	Architektur, Ingenieurwissenschaften
<i>Position</i>	Professor
<i>Kursname</i>	building physics and building services + energy supply systems
<i>Abschluss</i>	Bachelor
<i>Credit points</i>	3+3
<i>Kursbezeichnung</i>	-
<i>Typ</i>	Vorlesung und Workshops
<i>Beschreibung Handbuch</i>	Additional to the theoretical part of the course with lectures and workshops is a combined design studio with the chair for Building constructions. The task is always to refill a gap in the urban context or in the suburban's of Munich. For the analyses we always use to have a solar potential analysis.
<i>Softwaretools</i>	Autodesk Ecotect

Antwort 7 Tabellennr. 17	 TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG GEORG SIMON OHM
<i>Hochschule</i>	Technische Hochschule Nürnberg
<i>Fakultät</i>	Architektur und Stadtplanung
<i>Position</i>	Professor
<i>Kursname</i>	Designing and Planning: Urban Design
<i>Abschluss</i>	Bachelor
<i>Credit points</i>	10
<i>Kursbezeichnung</i>	B5300
<i>Typ</i>	Vorlesungen, Seminar
<i>Beschreibung Handbuch</i>	Students acquire theoretical and practical basic knowledge of urban planning and urban development as an integrative design discipline with a holistic design principle. Naturally this includes all aspects of solar energy.
<i>Softwaretools</i>	students individual choice

Antwort 8	 TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG GEORG SIMON OHM
<i>Hochschule</i>	Technische Hochschule Nürnberg
<i>Fakultät</i>	Architektur und Stadtplanung
<i>Position</i>	Professor
<i>Kursname</i>	digital form and design
<i>Abschluss</i>	Master
<i>Credit points</i>	5
<i>Kursbezeichnung</i>	-
<i>Typ</i>	Seminar, Workshops
<i>Beschreibung Handbuch</i>	Geometrical development of solar shading modules for varying exploitation of solar radiation, resp. levels of shading. Analysis of site conditions regarding prevailing winds, natural lighting, shadow casting. (The course is not obligatory) and offered irregularly, depending on faculty schedule)
<i>Softwaretools</i>	Autodesk Ecotect, Analysis, McNeal Rhinoceros 5 (with Grasshopper extension)

Antwort 9 Tabellennr. 20	
<i>Hochschule</i>	Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes
<i>Fakultät</i>	Architektur und Bauingenieurwesen
<i>Position</i>	Professor
<i>Kursname</i>	Klimagerechtes Entwerfen
<i>Abschluss</i>	Bachelor
<i>Credit points</i>	6
<i>Kursbezeichnung</i>	B-A-1.6
<i>Typ</i>	Seminar
<i>Beschreibung Handbuch</i>	Das Modul vermittelt die Kompetenz des integrierten Entwerfens mit den Schwerpunkten „Klimaeffizientes Planen und Bauen“. Die Schritte der Hochbauplanung werden integrativ gelehrt und geübt. Der Schwerpunkt liegt auf dem gesamten Entwurfsprozess, begonnen von städtebaulichen Analysen und der Erarbeitung von Entwurfsvarianten über die Detailplanung bis zur komplexen Darstellung und persönlichen Präsentation des Gebäudeentwurfs.
<i>Softwaretools</i>	-

Antwort 10 Tabellennr. 23	 Universität Stuttgart
<i>Hochschule</i>	Universität Stuttgart
<i>Fakultät</i>	Architektur und Stadtplanung
<i>Position</i>	Wiss. Mitarbeiter
<i>Kursname</i>	Urban Design Lab I+II
<i>Abschluss</i>	Diplom
<i>Credit points</i>	6+3
<i>Kursbezeichnung</i>	-
<i>Typ</i>	Vorlesung, Seminar, Workshops
<i>Beschreibung Handbuch</i>	Seminar (SS 2007 + WS 2007/08) Content: The Students were give a (small) urban planning site and were asked to iteratively optimize energy efficiency and noise protection of their urban design concepts with the help of digital simulation tools.
<i>Softwaretools</i>	Gosol, CADNA-A

Antwort 11 Tabellennr. 24	Hochschule für Technik Stuttgart
<i>Hochschule</i>	Hochschule für Technik Stuttgart
<i>Fakultät</i>	Architektur und Gestaltung
<i>Position</i>	Professor
<i>Kursname</i>	Energetic urban planning and infrastructure
<i>Abschluss</i>	Bachelor
<i>Credit points</i>	6
<i>Kursbezeichnung</i>	M 24- ES
<i>Typ</i>	Vorlesung, Seminar
<i>Beschreibung Handbuch</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Städtebauliche und stadtplanerische Kenngrößen und Grundbegriffe (z.B. bauliche Dichte) • Planungsinstrumente und deren Bedeutung (B-Plan, LBO §34) • Öffentliches vs. privates Baurecht • Nachhaltige Stadtplanung – nachhaltige Quartiere • Versorgungsinfrastruktur, Nah- und Fernwärme- Netze • Aspekte und Konzepte zum Umgang mit dem Gebäudebestand im städtebaulichen Maßstab • Zertifizierungssysteme auf Stadtquartiersebene (z.B. DGNB) • Interessen und Perspektiven der verschiedenen Prozessbeteiligten
<i>Softwaretools</i>	-

Antwort 12 Tabellennr. 25	Hochschule für Technik Stuttgart
<i>Hochschule</i>	Hochschule für Technik Stuttgart
<i>Fakultät</i>	Architektur und Gestaltung
<i>Position</i>	Professor
<i>Kursname</i>	Urban planning in climate change- EST energy efficient urban development
<i>Abschluss</i>	Master
<i>Credit points</i>	2/8
<i>Kursbezeichnung</i>	EST as part of ISP2 (urban design)
<i>Typ</i>	Vorlesung, Seminar
<i>Beschreibung Handbuch</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Energieeinsparung und Optimierung • Energiebereitstellung
<i>Softwaretools</i>	-

Anhang 2: Fortbildungsprogramme

 Akademie der Architektenkammer Nordrhein-Westfalen gGmbH	Regenerative Energien
Nummer	15 001 197
Stunden	8 anerkannte Unterrichtsstunden
Fachrichtung	Architekten
Ziel der Fortbildung	Qualifizierung als „Energieeffizienz-Experte für Förderprogramme des Bundes Energieeffizient Bauen und Sanieren“ (KfW)
Inhalt	„In dem Seminar wird ein Überblick über die Bandbreite der regenerativen Energie von der Solarthermie über Holzpellets bis hin zur Wärmepumpe gegeben. Ziel des Seminars ist es, über die Grundlagen und nötigen Rahmenbedingungen der Technik sowie über die Wirtschaftlichkeit anhand von Beispielen aus der Praxis zu informieren.“

 Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen	Basiswissen: Wege zum energieeffizienten Bauen
Nummer	215-K36
Stunden	8 anerkannte Unterrichtsstunden
Fachrichtung	Architektur, Landschaftsarchitektur, Stadtplanung
Ziel der Fortbildung	Ziel des Seminars ist die Vermittlung wichtiger Bausteine für ein ganzheitliches Gebäudekonzept, das wirtschaftliche sowie energieeinsparende Aspekte beim Planen und Errichten von Gebäuden nachhaltig berücksichtigt.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Energiebilanzierung • Wichtige Zusammenhänge der EnEV 2014 • Wirtschaftlichkeit und Aufwand-Nutzen- Verhältnis von energiesparenden Maßnahmen • Überblick aktueller Förderungen • Grundlagen und Beispielsammlung zur Idee Passivhaus • Beispiele solaraktiver Konzepte und regenerativer Anlagentechnik

 Akademie der Architektenkammer Nordrhein-Westfalen gGmbH	Energiewende und Landschaftsarchitektur - Aufgabenfelder im Klimaschutz und bei der Klimaanpassung
Nummer	15 001 214
Stunden	8 anerkannte Unterrichtsstunden
Fachrichtung	Landschaftsarchitekten
Ziel der Fortbildung	Umgang mit Klimaveränderungen, Aufzeigen von Konflikten und Entwicklung planerischer Strategien zur Gestaltung der Energiewende
Inhalt	„Das Seminar wendet sich an Landschaftsarchitektinnen und Landschaftsarchitekten, die an der Entwicklung von Zielkonzepten für die zukünftige Umwelt- und Landschaftsentwicklung unter Berücksichtigung der Energiewende beteiligt sind. Für alle, die sich in der täglichen Praxis mit den Herausforderungen des Klimawandels auseinandersetzen, soll anhand von Beispielen aus Planung und Praxis deutlich gemacht werden, welche Beiträge die Landschaftsarchitektur im Rahmen des Prozesses der Energiewende heute schon liefert und zukünftig beisteuern muss.“

 ifbau Institut Fortbildung Bau Architektenkammer Baden-Württemberg	Energiegerechte Stadtentwicklung - Der Weg zur CO ₂ - neutralen Stadt
Nummer	15 122
Stunden	8 anerkannte Unterrichtsstunden
Fachrichtung	Architektur, Landschaftsarchitektur, Stadtplanung !
Ziel der Fortbildung	Vertraut machen mit den Klimaschutzziele und deren Konsequenzen für die städtebauliche Planung
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Rahmenbedingungen für eine energiegerechte Stadtentwicklung • Nachhaltigkeit und Klimaschutz: Ziele und Trends • Effizienztechnologien Neubau, Altbau, Versorgung, Strategien der energieeffizienten Stadtplanung • Integration in die Stadtplanung: Solarisierung, Kompaktheit, Dichte • Energiegerechte Stadterneuerung: Quartierskonzepte, Programm KfW 432 und Umsetzungsstrategien • Integration in städtebauliche Werkzeuge und Strategien • Neue Planungsinstrumente: Energienutzungsplan • Partizipation und prozessorientiertes Vorgehen • Baukulturelle Fragen im Bestand, Flächeneffizienz, Dichte • Best Practice Projekte aus Ludwigsburg, München, Heidelberg, Stuttgart, ... • Zusammenfassung, Thesen, Empfehlungen

Anhang 3: Umfrage im Rahmen des internationalen Forschungsprojektes zu Kursen

Task 51 Solar Energy in Urban Planning

Subtask D Education and Dissemination



Introduction: This survey belongs to the Task 51 „Solar Energy in Urban Planning“. The goal of Subtask D „Education and Dissemination“ is to communicate new research results and to develop teaching material for tertiary education. The results will be available later. See also <http://task51.iea-shc.org>.

The first step is to screen the state-of-the-art in higher education regarding solar energy in urban planning (active and passive) in the participating countries and to collect information about courses including any relevant software tools from bachelor/master (in under-grad and post-grad level) to PhD level.

Please fill out this survey to give a first overview about your known contact details regarding teachers and their courses and return until the **20th of September** by e-mail to ksimon@uni-wuppertal.de.

Educational institution

Contact details: contact name, address, phone number, e-mail

Faculty Architecture Engineering (environmental, civil, etc.)
 Urban design other:

Name of course
Please fill in one sheet per course.

Level/ Degree Bachelor Master PhD other:

Type of course (Multiple choices accepted) Lecture Tutorial Workshop other:

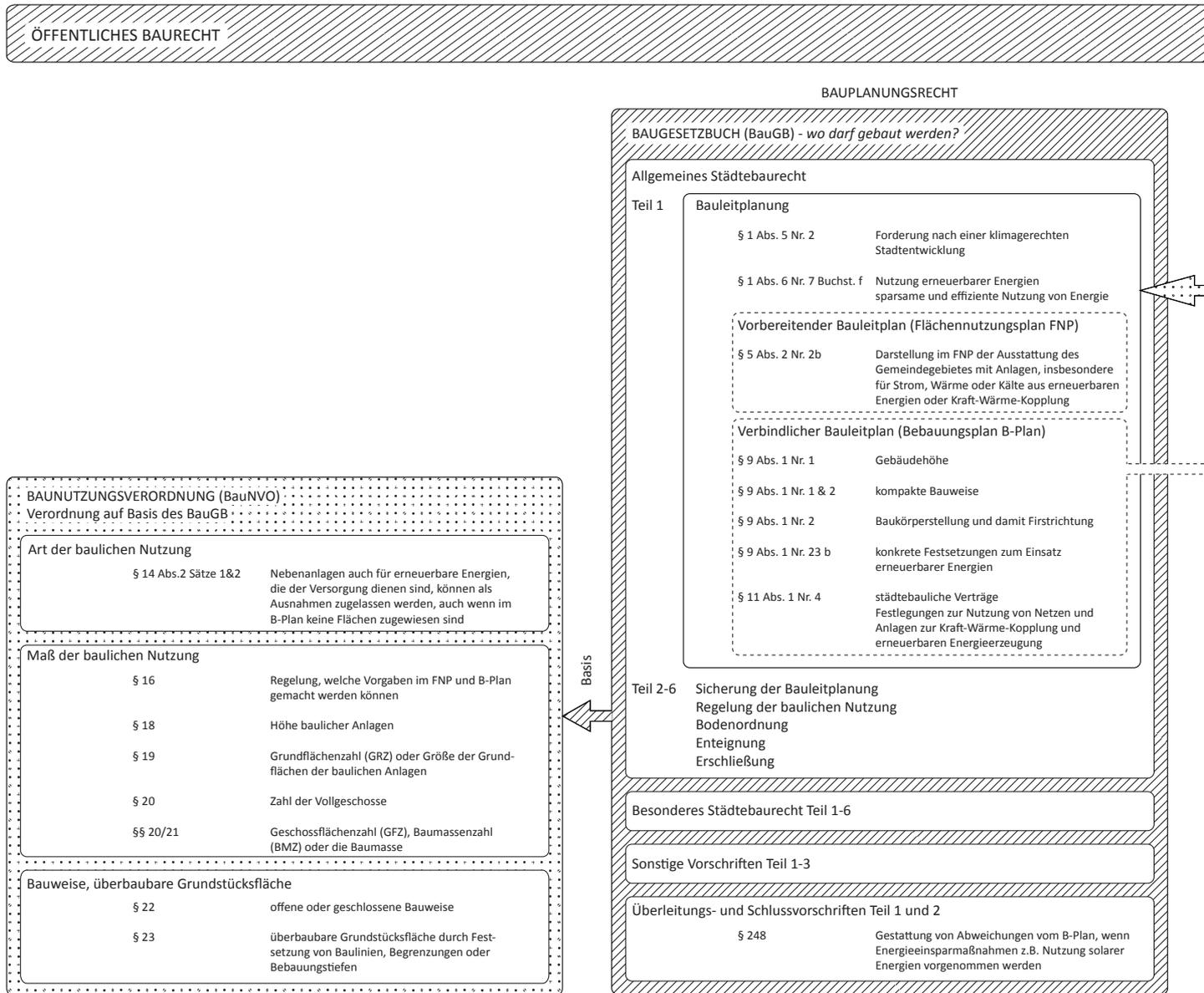
Total hours of course How many credit points?

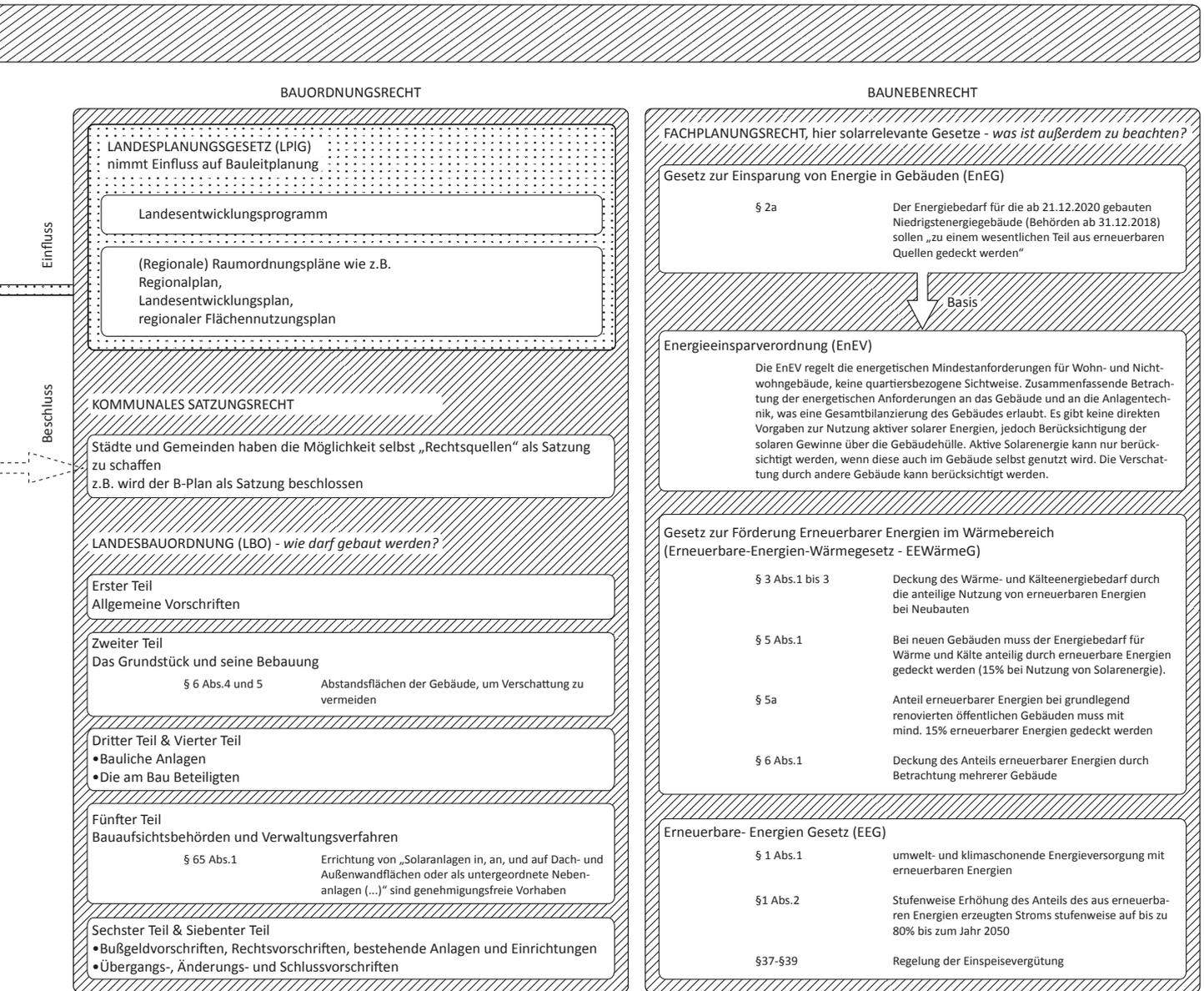
Topic of course: Please give a short description about content and collaborations (e.g. Only concerning solar energy in urban planning or concerning energy efficiency in urban and landscape context). Please attach course syllabus if wanted.

Which software tools do you use in education to simulate solar energy in the urban context?

Do you have already any experiences with the software tools and if for how long?

Anhang 4: Öffentliches Baurecht- Ein Überblick





Quelle: eigene Darstellung

Anhang 5: Softwaretools im Bereich Solar und Energie

DIVA for Rhino
<http://diva4rhino.com>

Autodesk Ecotect
<http://www.autodesk.de/adsk/servlet/pc/index?siteID=403786&id=15073595>

ArchiWizard
<http://www.graitec.com/fr/archiwizard.asp>

OpenStudio
<https://www.openstudio.net>

Solene
<http://www.crenau.archi.fr/?q=en/solene-software-simulating-sunshine-lighting-and-thermal-radiation-0>

TownScope
<http://www.townscope.com>

GoSol
<http://www.gosol.de>

CitySim
<http://citysim.epfl.ch>

WS Landcad (Widemann)
<http://www.widemann.de/produkte/wslandcad>

AutoCad Map3D
<http://www.autodesk.de/products/autocad-map-3d/overview>

ArcGIS
<https://www.arcgis.com/features/>

MapInfo
<http://www.pitneybowes.com/us/location-intelligence/geographic-information-systems/mapinfo-pro.html>

Promegis Web.GIS
<http://www.promegis.de/news.html>

Infograph GISMobil
<http://www.gismobil.com/infograph/>

ECOregion
<https://www.ecospeed.ch/region/de/>

Anhang 6: Beispielhafter Interviewleitfaden in Bezug auf Energieplanung

Allgemeine Fragen

Kategorie	Nr.	Frage
Allgemeine Herangehensweise	1	Wie ist der übliche Planungsablauf in Ihrem Büro? (Von Angebot bis zur Fertigstellung)
	2	Welche Art von Projekten bearbeiten Sie vorwiegend? (Wettbewerbe, Ausschreibungen, private Aufträge)
	3	Welche Zielstellungen geben Ihnen Ihre Auftraggeber vor, welche Zielstellungen sind Ihnen wichtig?
	4	Auf welche Themen legen Sie im Besonderen den Fokus? Was sind für Sie Randthemen?
	5	Wie strukturieren Sie Ihrer Projekte, kooperieren Sie mit anderen Fachplanern oder Büros?
Nutzung und Betrachtung von Solarenergie	1	Berücksichtigen Sie während Ihres Planungsprozesses Solarenergie (aktiv/ passiv)? Wenn ja, setzen Sie sich klare und messbare Ziele in Bezug auf Solarenergie?
	2	Setzen Sie sich andere ökologische Ziele?
	3	Welche Informationen werden benötigt, um Solarenergie in den Planungsprozess einzubeziehen?
	4	Verfügen Sie in Ihrem Büro über genügend Kompetenz beim Thema ‚Solarenergie‘? Wenn ja, wie viele Personen sind qualifiziert? Kooperieren Sie mit Ingenieurbüros/ Experten/ Organisationen diesbezüglich?
	5	Glauben Sie, dass es im Gebäudesektor genügend Kompetenz in diesem Bereich gibt? Wenn nicht, wo fehlt es am meisten an Sachkunde?
	6	Welche sind Ihrer Meinung nach die größten Hemmnisse und größten Antreiber (Anschübe), um Solarenergie in den Stadtplanungsprozess zu integrieren?
	7	Welche Interessens-/ Zielkonflikte zwischen der Integration von Solarenergie und sonstigen sektoralen Fachplänen (Landschaftsplanung, Denkmalschutz, Stadtwerke, Ziele, etc.) gibt es?
	8	Welche Bedeutung hat das Solarenergiedesign im Rahmenplan? Welche Entscheidungskriterien werden priorisiert?
	9	Welche Priorität hat die gestalterisch hochwertige Integration (BiPV, vertikal integriert, etc.) von Solartechnologien in Gebäuden?
Hemmnisse/ Motivation/ Möglichkeiten	1	Was sind Ihrer Meinung nach Hemmnisse hinsichtlich einer Integration von Solarenergie im Planungsprozess?
	2	Was würden Sie ändern, um die Integration von Solarenergie in städtebauliche Planungsprozesse besser zu ermöglichen (Kompetenz, Zeit, Kosten, sonstige sektorale Planungen, Planungsinstrumente)? Zu welchem Zeitpunkt im Planungsprozess? Mit welchen internen und externen Akteuren?
	3	Welches ist und wäre für Sie die Motivation für die Integration von Solarenergie im frühen Planungsprozess? (Förderung, Information/ Weiterbildung, örtliche solarenergiewirtschaftliche Betriebe)

Politischer Wille und Strategien/ (gesetzl.) Rahmenbedingungen	1	Wie bewerten Sie den politischen Willen, Solarenergie in Gemeinde/ Kommune/ o.Ä. einzuführen bzw. auszubauen? Wer oder was sind die treibenden Kräfte?
	2	Welche Möglichkeiten hat das Planungsbüro, sich auf erneuerbare Energien zu bewegen, z. B. Solarenergie gefördert durch Umwelt- politik, gesetzliche Vorschriften (gesetzliche Planfestlegungen usw.), frei- willige Zusammenarbeit zwischen privaten und öffentlichen Institutionen, Beachtung solarer Rechte für Anwesen? (solares Recht = Das Recht Zugang zu zur Nutzung von Solarenergie für Energieproduktion und Tageslicht zu haben)
	3	Gibt es unterschiedliche Ausschreibungsformen (bzgl. Solarenergie) für Gebäude in unbebauten Gebieten und für Neubauten oder für Sanierungen in Bestandsgebieten? (z.B.: Solare Rechte)
Tools und Methoden für solares urbanes Design/ Erwartungen an neue Methoden/ Werkzeuge	1	Welche Tools (Simulationsprogramme/ Methoden) verwenden Sie? Welche berücksichtigen solarenergetische Aspekte?
	2	Welche Verbesserungen sind bei den Hilfsmitteln notwendig, wenn es um Solarenergieaspekte in der Stadtplanung geht?
	3	Welche Informationen brauchen Stadtplaner/ Projektmanager in der frühen Planungsphase? Welche Art von Methoden/ Werkzeugen brauchen Stadtplaner in der frühen Planungsphase (Solaratlas, Verschattungsanalyse, Simulations- software, etc.)?
	4	Wie stellen Sie sich Ihre idealen Instrumente vor? Was muss entwickelt werden?
	5	Sind Sie bereit, Personal für neue Methoden/ Tools auszubilden? Wie lange?
	6	Welche Kommunikationsstrategie würden Sie in der frühen Planungs- phase verwenden? Welche Zielgruppen sollen angesprochen werden? (zukünftige Eigen- tümer, Investor) Welche Hilfsmittel würden Sie dafür verwenden? (3D-Stadtmodell, Broschüre, 3D-Augmented-Reality, etc.)?
	7	Wären Sie bereit, eines der entwickelten Tools zu testen und die hiermit optimierte Solarplanung (Optimierung der Gebäudegrundrisse/ Höhe/ Dachform) in einem/mehreren Baufeld/-ern umzusetzen?
Ausführ- ung/ An- wendung	1	Wie berücksichtigen Sie Zielsetzungen bezüglich der Nutzung von Solar- energie in Ausschreibungsverfahren? Wie stellen Sie sicher, dass Bauherren bei Ihren Gebäuden Solarenergie einbeziehen?
Ausblick	1	Was halten Sie von den Lehrinhalten zum Thema Solarenergie während des Studiums (Architektur/ Stadtplanung)? Welche persönlichen Erfahrungen haben Sie gemacht?

Projektspezifische Fragen

Kategorie	Nr.	Frage
Beteiligte Akteure	1	Wer ist Initiator des Projekts?
	2	Welche Rolle spielen die verschiedenen Beteiligten? <ul style="list-style-type: none"> - Immobiliengesellschaften - Investoren - Privateigentümer - Stadt - Betriebe - Forschung
	3	Bei wem muss Überzeugungsarbeit geleistet werden? Wenn ja, wo und wie?
	4	Gibt es Akteursgruppen, die bewusst nicht mit einbezogen werden? (Anwohner, etc.)
Partizipation	1	Wird die Öffentlichkeit in das Projekt eingebunden bzw. darüber informiert?
	2	Welche Beteiligungsformen gibt es?
	3	Wie ist die Resonanz?
Planungsprozess	1	Wie erfolgt die Ausschreibung?
	2	Wie entstand die Idee, eine energieeffiziente Siedlung zu planen? Zu welchem Zeitpunkt entstand diese Idee? Wer war Initiator?
	3	Welche Planungsinstrumente kommen zum Einsatz? (Energiedichtekarten, Diagramme, Workshops, etc.)
	4	Wie erfolgte die Wahl des Grundstücks?
	5	Welche Standortfaktoren waren entscheidend?
	6	Gab es ein Alternativ-/ Konkurrenzplan für das Grundstück?
	7	Gibt es Strategien, das Konzept auf einen anderen Standort zu übertragen?
	8	Was ist die Zielsetzung des Projektes?
	9	Inwieweit weicht das Ergebnis von der Zielsetzung ab? Woran liegt das?
	10	Auf welche Probleme seitens welcher Instanz ist man gestoßen?
	11	Müssen Kompromisse eingegangen werden? Wenn ja, welche?
	12	Gibt es unvorhergesehene Ereignisse, die den Fortschritt des Projekts behindern oder begünstigen?
Betrachtung von Solarenergie	1	Ist die Nutzung von Solarenergie (aktiv/ passiv/ Tageslicht) beabsichtigt und im Planungsprozess integriert? In welcher Weise? Zu welchem Zeitpunkt?
	2	Setzen Sie sich klare und messbare Ziele in Bezug auf Solarenergie?
Energiekonzept	1	Welche Rolle spielt die Energieplanung während des Planungsprozesses?
	2	Was sind die Zielsetzungen?
	3	Welche Festlegungen gibt es bezüglich des Energiestandards der Gebäude? (z.B. Niedrigenergie- oder Passivhausstandard)
	4	Gibt es Vorschriften zur (gestalterischen) Integration von energetischen Elementen, speziell der Solarenergienutzung?
	5	Gibt es Festsetzungen zur Energieversorgungsstruktur? (z.B. Anschluss an Nahwärme)

Energiekonzept	1	Welche Rolle spielt die Energieplanung während des Planungsprozesses?
	2	Was sind die Zielsetzungen?
	3	Welche Festlegungen gibt es bezüglich des Energiestandards der Gebäude? (z.B. Niedrigenergie- oder Passivhausstandard)
	4	Gibt es Vorschriften zur (gestalterischen) Integration von energetischen Elementen, speziell der Solarenergienutzung?
	5	Gibt es Festsetzungen zur Energieversorgungsstruktur? (z.B. Anschluss an Nahwärme)
Forschung	1	Welchen Einfluss hat die Zusammenarbeit mit Forschungsinstitutionen auf die Entwicklung des Projektes?
	2	Harmoniert die Forschungsarbeit mit der Realisierung des Projekts?
	3	Welchen Umfang hat die Forschungsarbeit?
	4	Wird die Forschung nach Bezug der Siedlung fortgesetzt?
	5	Welche Beteiligungsformen werden umgesetzt?
	6	Wie nehmen die Nutzer die Forschungsaufgabe wahr?
Kommunikation	1	Wann und wie werden Kriterien festgelegt und wichtige Entscheidungen getroffen?
	2	Wer ist daran auf welcher Ebene beteiligt?
	3	Wo werden Prioritäten gesetzt?
	4	Wie wird mit Widersprüchen in der Zielsetzung oder auf planerischer Ebene umgegangen?
	5	Wie werden dadurch verursachte Verzögerungen verhindert?
	6	Wie werden diese Erfahrungen konstruktiv umgesetzt?
	7	Gibt es eine Hierarchie der Entscheidungen oder unter Entscheidenden?
	8	Werden unterschiedliche Ansätze zur Energieeffizienz sukzessiv entwickelt und angegangen?
Perspektiven	1	Inwiefern kann die Siedlung als Leitbild für andere Projekte dienen?
	2	Was können potenzielle Akteure zukünftiger nachhaltiger Projekte von dieser Umsetzung lernen?
	3	Welche Faktoren sind Ihrer Meinung nach unabdingbar, um die vermehrte Entwicklung vergleichbarer Projekte voranzutreiben?
	4	Welche ist die größte Hürde, die es zu überwinden gilt?
	5	Wie zufrieden sind die Nutzer?
	6	Wird ein Monitoring durchgeführt? Wenn ja, von wem? Entsprechen die gemessenen Werte den geplanten Zielwerten?

Anhang 7: Umfrage zu Planungsmethoden (Auszug)



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Evaluierung der in der Praxis angewandten Planungsmethoden und Werkzeuge in deutschen Ämtern und Behörden.

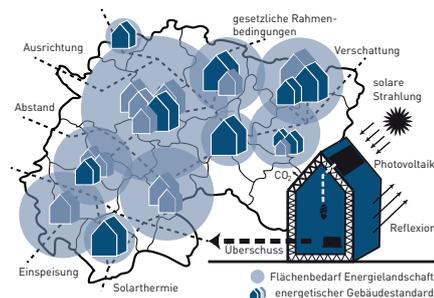
Sehr geehrte Teilnehmende,

vielen Dank für Ihr Interesse an der internetgestützten Befragung des Lehrstuhls für Städtebau der Bergischen Universität Wuppertal teilzunehmen. Diese Befragung entsteht im Rahmen des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) geförderten internationalen Forschungsprojektes „Solarenergienutzung im städtebaulichen Kontext“ und hat zur Aufgabe in der Praxis (z.B. in Stadtplanungsämtern) angewandte Methoden und Werkzeuge zu evaluieren. In einem zweiten Schritt werden diese Methoden und Werkzeuge daraufhin bewertet, inwieweit sie die Integration von erneuerbaren Energien, insbesondere der Solarenergie, im städtebaulichen Planungsprozess unterstützen können. Gewonnene Rückschlüsse auf die Wissensvermittlung in der Hochschullehre erlauben es ggf. bestehende Lücken zur Praxis zu schließen.

Anmerkung: Diese Umfrage ist anonym. Ihre Antworten können nicht auf Sie zurückgeführt werden. Die Ergebnisse werden im Rahmen des Forschungsprojektes national und international veröffentlicht. Die Beantwortung der Fragen wird etwa 15 Minuten in Anspruch nehmen.

Bei weiteren Fragen nehmen Sie bitte Kontakt auf unter ksimon@uni-wuppertal.de.

Prof. Dr.-Ing. Tanja Siems, Katharina Simon, M.Sc.



Kontakt:

Bergische Universität Wuppertal
Abteilung Architektur
Lehrstuhl Städtebau
Prof. Dr.- Ing. Tanja Siems
Katharina Simon, M.Sc.
Haspeler Str. 27
42285 Wuppertal

E-Mail: ksimon@uni-wuppertal.de
Web: www.staedtebau.uni-wuppertal.de



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

S | U
städtebau + urban scape

Block I: Allgemeine Fragen

1. Bitte geben Sie Ihr Alter an

20-30 30-40 40-50 50-60 über 60

2. In welchem Bundesland sind Sie tätig?

Baden- Württemberg
 Bayern
 Berlin
 Brandenburg
 Bremen
 Hamburg
 Hessen
 Mecklenburg- Vorpommern
 Niedersachsen
 Nordrhein- Westfalen
 Rheinland- Pfalz
 Saarland
 Sachsen
 Sachsen- Anhalt
 Schleswig- Holstein
 Thüringen

3. An welcher Institution bzw. welchem Amt sind Sie tätig?

Stadtplanungsamt
 Umweltamt
 Andere _____

4. Was ist Ihr Tätigkeitsfeld?

5. Auf wie viele Jahre Berufserfahrung können Sie zurückgreifen?

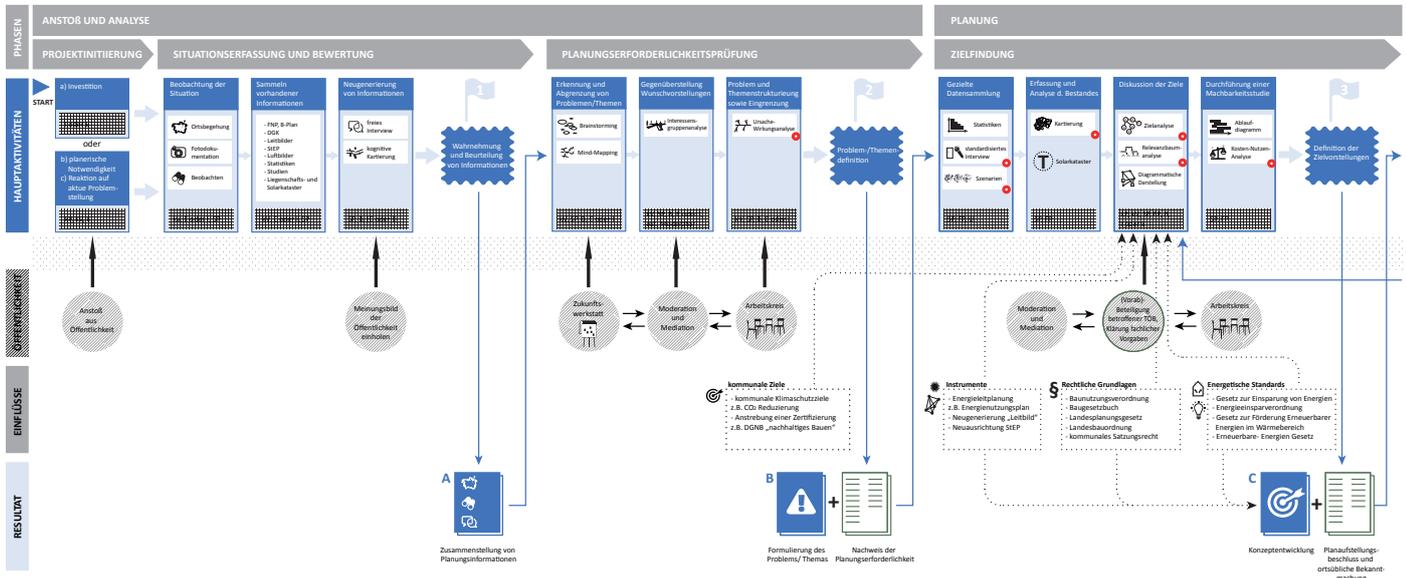
unter 2J 2 - 5J 5 - 10J 10 - 20J über 20

Block IV: In der Praxis angewandte Planungsmethoden (Teil I)

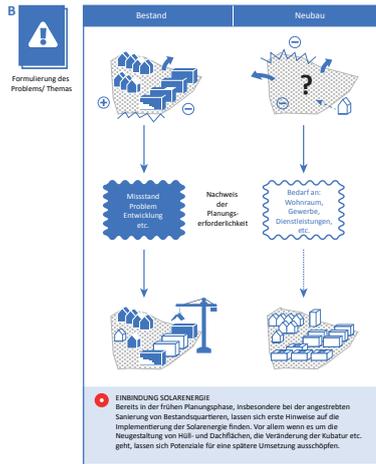
16. Welche architektonischen bzw. städtebaulichen Methoden sind Ihnen bekannt? Welche Methoden wenden Sie konkret während Ihrer Tätigkeit an?

- | | | | |
|-----------|--------------------------|--------------------------|---|
| 1. | | | Informationssammlung und Auswertung |
| | bekannt | angewandt | |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Brainstorming |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Brainwriting |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Umfragen |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Beobachtung (teilnehmend oder nicht teilnehmend) |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | (Experten-) Interviews |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ABC Methode |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Multimomentaufnahmen |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | statistische Methoden |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Diagrammatische Darstellung (z.B. Balkendiagramm) |
| 2. | | | Ziel- und Problemstrukturierungsmethoden |
| | bekannt | angewandt | |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Mind Mapping |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Zielanalyse und Indikatorbildung |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ursache- Wirkungsanalyse |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Präferenzmatrix |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Relevanzbaumanalyse |
| 3. | | | Entscheidungs- und Bewertungsmethode |
| | bekannt | angewandt | |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | SWOT- Analyse |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Entscheidungsbaumverfahren |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Morphologischer Kasten |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Nutzwertanalyse |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Soll-Ist Vergleich |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Checklistenverfahren |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Verbal-argumentative Methode |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Kosten-Nutzen-Analyse |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Wirtschaftlichkeitsanalyse |
| 4. | | | Kartierungsmethoden |
| | bekannt | angewandt | |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 5. | | | Szenarien |
| | bekannt | angewandt | |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 6. | | | Prognosen |
| | bekannt | angewandt | |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Delphi Methode |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ökologische Wirkungsanalyse |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Wechselwirkungsanalyse |

Anhang 8: Systematisiertes Planungsmodell SysMo.Solar



A	Datengrundlage	Kurzbeschreibung	Bezugsquelle
Zusammenstellung von Planungsformaten	Ortsbegehung	dient dazu, den Ort zu verstehen und erste Eindrücke zu erhalten	vor Ort
	Beobachten	dient dazu, den Ort zu verstehen und erste Eindrücke zu erhalten	vor Ort
	freies Interview	generiert zusätzliche subjektive Informationen durch das Gespräch mit Ortskundigen	vor Ort
	kognitive Kartierung	generiert zusätzliche subjektive Informationen durch Ortskundige, Informationen sind verortet	vor Ort
	Flächennutzungsplan	zeigt großräumliche Planungen einer Gemeinde	Stadtplanungamt
	Bebauungsplan	zeigt Bestand und Planung des Gebäudebestandes mit detaillierten Informationen zur GRZ, GFZ, Dachform und Dachneigung, Geschossanzahl etc.	Stadtplanungamt
	Deutsche Grundkarte	dient als Kartengrundlage für weitere Planung, z.B. in Form eines Energienutzungsplans oder als Kartierunggrundlage	Stadtplanungamt, Landesamt für Vermessung und Geoinformation, www.lm-online.nrw.de
	Leitbilder	zeigen ein zukünftiges Konzept für die Gemeinde in Text und Grafik	Stadtplanungamt
	Stadtentwicklungsplan	zeigen potenzielle Entwicklungen eines Stadtgebietes unter Berücksichtigung bestimmter Zielvorgaben	Stadtplanungamt
	Luftbilder	dienen als Ergänzung zur Deutschen Grundkarte (DGK)	Landesamt für Vermessung und Geoinformation, Google Earth
Statistiken	bieten zahlreiche Datenerhebungen	Statistisches (Bundes-) Landesamt, statistische Datenbanken der Städte	
Studien	stellen bereits entwickelte Analysen und Konzepte für bestimmte Fragestellungen dar und dienen als Anhaltspunkt für weitere Entwicklungen	Stadtplanungamt, Forschungsinstitute	
Liegenschaftskataster	beschreibt neben den Flurstücken die Eigentumsverhältnisse	Amt für Geoinformation und Liegenschaftskataster	

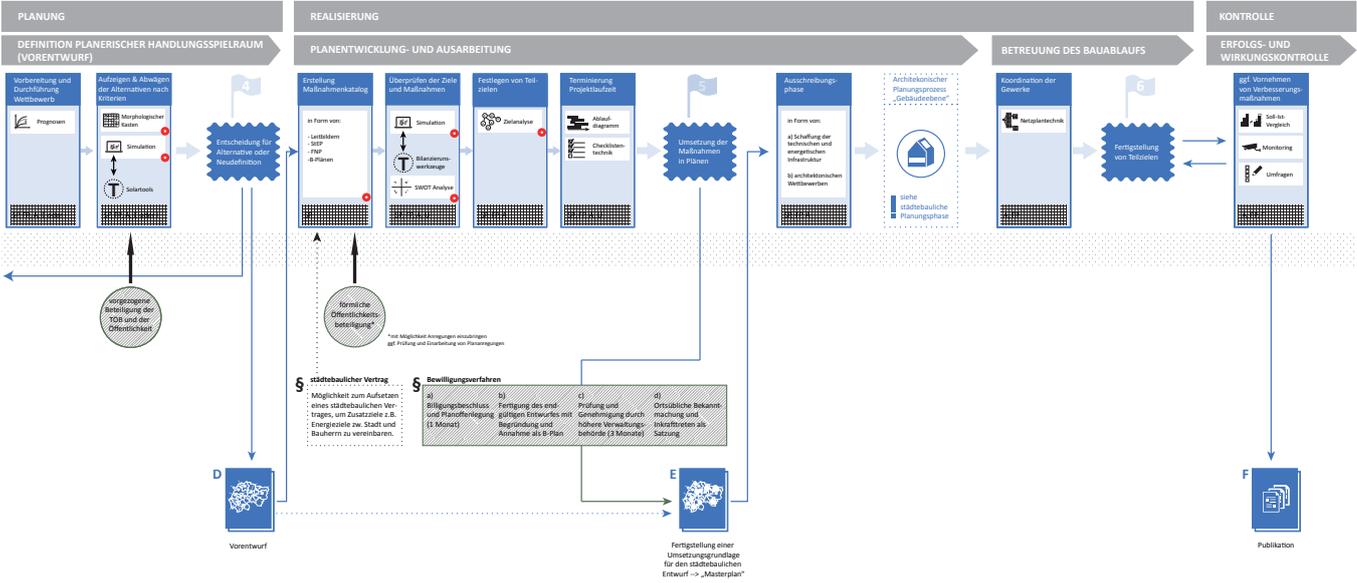


C	Bestand	Neubau
Konzeptentwicklung	a) Energieeinsparung	Entwicklung des Quartiers nach dem aktuellen ENEC Standard. Unter Umständen wird eine Zertifizierung z.B. des DGNB angestrebt, welche die Entwicklung eines nachhaltigen Quartiers fördert. Umsetzung von Passiv- oder Nullenergiehäusern.
	b) Energieeffizienz	Planung mit energieeffizienter Anlagentechnik.
	c) Nutzung erneuerbarer Energien	Städtebauliche und architektonische Einbindung von Solaranlagen auf Dach- und Fassadenflächen zur vollständigen Deckung des Warmwasserbedarfs, ggf. Unterstützung des Heizbedarfs. Weitere Energiegewinnung durch Erzeugung von z.B. BHKW. Planung des genauen Standortortes mit Zuwegung für Anlieferung. Möglichkeit Siedlung mit Energie aus Energieteilschaften anteilig zu versorgen.
EINBINDUNG SOLARENERGIE		Die Handlungsmöglichkeiten im Umgang mit der Solarenergie sind für Bestandsquartiere eingeschränkter als für Neubauten, was die tatsächliche Implementierung aber auch bauliche Aspekte anbelangt. Grundsätzlich ist im Planungsprozess Solarenergie mgedacht wird, desto ansprechender und energetisch ausgereifter die Lösungen.

LEGENDE		
Akteure	Aufstellungsverfahren B-Plan	Entscheidungspunkte „Solar“
kommunale Politik (KP)	grün umrandet bzw. grün schattierte Flächen gehören zu den Schritten des Planverfahrens	an diesen Stellen im Planungsmodell werden solarrelevante Entscheidungen getroffen
kommunale Verwaltung (KV)		
Stadtplaner (SP)		
Architekt (A)		
Fachplaner (FP)		
Bürger (B)		
Eigentümer (E)		
Investor (I)	Einsatzbereich Werkzeuge	
Unternehmen (U)	an diesen Stellen im Planungsmodell werden Werkzeuge (Tools) eingesetzt	
Forschungseinrichtungen (F)		

Quelle: eigene Darstellung

ENTWURFSPROZESS MIT STADTSTRUKTURELLEN ENTSCHEIDUNGEN *



D Vorentwurf

Entwurfprozess mit stadtstrukturellen Entscheidungen

Entwicklungsphase	Definition	Gebäude/ Freiraum/ öffentliche Plätze	Verhältnis von bebauter und unbebauter Fläche (Dichte GRZ, GFZ)	Typologien
A Raumstruktur (physischer Raum)	Infrastruktur/ Erschließung	• Reliender Verkehrshaber Verkehr • Modal Split • Technische Versorgung	• Straßenquerschnitte • Verkehrskonzept	• Energiekonzept
B Raumfüllung	Nutzung/ Programm	Funktionsverteilung	Nutzungsmita	
C Raumorganisation	Anordnung/ Komposition			
D Raumaktivierung	Brandung/ Begegnung/ Durchwegung/ Partizipation			

Relevante Entscheidungskriterien für den solaren Städtebau (Auswahl)

a) Flächenbestimmung nach Typologie sowie Fassaden- und Dachflächen

Einfamilienhaus, Zeile, Block/ Hof, Solitär

Je nach Typologie ergeben sich andere Flächen, die sich für den Einsatz solarer Energie eignen. Dies hängt zusammen mit der realen Fläche in Abhängigkeit von dem Freizeitschwerpunkt, welcher wiederum von der Nutzung abhängt. Gemindert wird diese Fläche zusätzlich durch Störfächen wie Balkone, Schornsteine, Dachgauben etc.

b) Solare Einstrahlung auf Dachflächen

Je nach Dachneigung ergeben sich unterschiedliche solare Einstrahlungswerte. Die Dachneigung um 30° ist in unseren Breiten aufgrund des Sonnenstandes zu empfehlen. Bei Flachdächern sollen solare PV Anlagen oder Solarmodulmodule aufgeständert werden. Dabei ist die gegenseitige Verschattung der Zellen zu vermeiden.

c) Komposition der gebauten Typologien, Dichte, Abstand und Verschattung

Die Dichte einer Siedlung wird durch die GFZ und GRZ bestimmt. Je höher die Dichte, desto höher wirkt das Quartier, desto höher ist aber die Wahrscheinlichkeit, dass sich Gebäude gegenseitig verschatten. Abstandflächen sind entscheidend, um Verschattung der einzelnen Gebäude untereinander zu vermeiden. Sie sind in den beweglichen Ländebauordnungen geregelt. Je nach Gebietsausweisung sind Abstandflächen von 0,4 in Kerngebieten z.B. in Berlin erlaubt. Die Mindestabstände für Kerngebiete in NRW liegt bei 0,5. Je größer die Abstandflächen, desto geringer die Chance, dass sich Gebäude gegenseitig verschatten und desto höher ist das solare Einstrahlungspotenzial.

d) Orientierung sowie Ausrichtung in Bezug auf Erschließungssituation

Die Orientierung der Gebäude auf dem Grundstück ist entscheidend für die optimale Nutzung der Solarenergie. Eine Ausrichtung der Hauptfassade nach Süden wird bevorzugt. Abweichungen nach SO bzw. SW mindern den Ertrag nur geringfügig. Weiterhin ist darauf zu achten, dass entsprechend der gewählten Typologie und der optimalen Orientierung die Erschließungssituation korrekt gewählt und entsprechend dimensioniert wird.

e) Verschattung durch Vegetation

Verschattung durch Vegetation, sprich durch Laub- oder Nadelbäume, spielt eine entscheidende Rolle, wenn es darum geht, den maximalen Gewinn an solarer Einstrahlung zu erzielen. Bei der Planung ist deshalb genauere abzuwägen, an welchen Stellen welche Art von Bäumen gepflanzt werden kann.

• EINBINDUNG SOLARENERGIE

Bereits in den Wettbewerben werden erste Ideen zur städtebaulichen Planung und Umsetzung geliefert. In den Konzepten ist darauf zu achten, dass grundlegende Kriterien (a-e), welche den solaren Städtebau unterstützen, gegeben sind. Inwieweit dies tatsächlich umgesetzt ist, kann mithilfe eines Simulationstools nachgewiesen werden.

E

Erstellung des Masterplans und des verbindlichen Bebauungsplans

BEBAUUNGSPLAN (B-Plan)

a) Siedlungsebene

- Nutzungsausweisung
- Parzellendefinition
- bauliche Dichte in Form von GRZ und GFZ
- Bauart (Typologien) und Bauweise (offen, geschlossen)
- Straßenverlauf, Straßenbreiten
- Baugrenze
- Baulinie
- Grünflächen
- Vorschlag Baumbepflanzung
- Öffentliche Nutzungen (Spielplätze, Parkplätze etc.)
- Energieeigenschaften

b) Gebäudeebene

- Gebäudehöhe (Zahl der Vollgeschosse)
- Dachform
- Dachneigung
- Findrichtung
- Dachaufbauten (Gauben)
- Ausrichtung

Masterplan (Erweiterung der Kriterien zum B-Plan)

a) Siedlungsebene

- Funktionsmischung
- Energieeffizienz
- Energieeigenschaften
- Verkehrliche Anbindung (MIV, Umweltverbund)

b) Gebäudeebene

- Materialität und Reflexionsgrad
- Glasanteil in Fassade
- Gebäudestandard
- Kompatibilität
- Energiebereitstellung
- Potentialflächen für aktive Solarenergie

• EINBINDUNG SOLARENERGIE

Sowohl in den Masterplänen als auch in dem verbindlichen Bebauungsplan lassen sich die Grundlagen für einen solaren Städtebau legen. Der Masterplan kann in einigen Punkten detaillierter entwickelt werden, ist aber unverbindlich.

F Publikation

Die Publikation dient der Dokumentation des Planungsprozesses samt Erläuterung aller Entscheidungen. Vor allem wenn der Planungsprozess von einer Forschungsinstitution (Begleitforschung) begleitet wurde, lassen sich Barrieren und Potenziale für zukünftige ähnliche Planungsprozesse dokumentieren. Teil der Publikation kann ebenfalls die Auswertung des Monitorings sein, also eine Betrachtung der energetischen Soll-ist-Ziele, Fragen, ob die energetischen Ziele überhaupt und mit welchen Methoden diese erreicht wurden, können somit beantwortet werden. Publikationen sind demnach hilfreich für Studierende und Planende.

Im Mittelpunkt dieser Arbeit steht die stadtplanerische und entwerferische Auseinandersetzung mit der Solarenergie im städtebaulichen Kontext. Ausgehend von der Tatsache, dass es heutzutage noch zahlreiche Defizite bei der Implementierung der Solarenergie auf städtischer Ebene gibt, soll untersucht werden, welche Barrieren und Hemmnisse dafür verantwortlich sind. Das Ziel dieser Untersuchung ist die Evaluierung des stadtplanerischen Prozesses und die Entwicklung geeigneter Strategien, welche die Verbreitung der Solarenergie in Zukunft stärken können.

Diese Arbeit ist auf drei Thesen aufgebaut, die gleichzeitig den strukturellen Aufbau bilden. Ausgehend von dem Leitgedanken, dass möglichst frühzeitig das Wissen zum Umgang mit Solarenergie vermittelt werden sollte, wird im ersten Teil evaluiert, wie der aktuelle Vermittlungsstand zur Solarenergie im städtebaulichen Kontext an deutschen Hochschulen aussieht. Bereits vorhandene Kurse werden mithilfe von Umfragen und Interviews ermittelt, mit dem Ergebnis, dass auf Gebäudeebene ein fundiertes Wissen bereits vorhanden ist, die großmaßstäbliche Betrachtung allerdings nur marginal vermittelt wird. Meist wird die Thematik der solaren Einbindung nur peripher während der städtebaulichen Entwurfsaufgaben behandelt. Der Hauptgrund dafür liegt in der kurzen Studiendauer der in Frage kommenden Studiengänge. Eine alternative Vermittlungsmethode für diesen spezifischen Teilbereich der Planung wird gewünscht.

Auf dem im ersten Teil ersichtlichen Defizit aufbauend versucht der zweite Teil dieser Arbeit, den Stadtplanungs- und Entwurfsprozess mit allen relevanten Bausteinen zu evaluieren. Das Ziel dieser Untersuchung ist die detaillierte Aufschlüsselung des vielschichtigen Planungsprozesses nach Planungsphasen, Akteuren, Werkzeugen sowie formellen und informellen Instrumenten. Die methodische Grundlage dieser Untersuchung bildet eine ausgiebige Literatur- und Richtlinienrecherche, begleitet von Umfragen zu städtebaulichen Planungsmethoden sowie die Evaluierung geeigneter Softwaretools zur Bestimmung der solaren Potenziale. Abgerundet wird die Untersuchung durch die eigens entwickelten visuellen Darstellungen, in Form von Grafiken und Schaubildern, welche die teils recht komplexen Sachinhalte anschaulich und verständlich darstellen sollen. Die Betrachtung und Bewertung dieser Einzelbausteine erlaubt es, Rückschlüsse auf die Erstellung eines systematisierten Planungsmodells, kurz SysMo.Solar, zu ziehen.

Das SysMo.Solar fasst im dritten Teil dieser Arbeit die wichtigsten, im Hinblick auf die Implementierung der Solarenergie evaluierten, Bausteine zusammen und ordnet diese den Planungsphasen in einem Modell zu. Begleitet von Umsetzungsbeispielen aus der Praxis werden auf diese Weise die Abläufe im Stadtplanungs- und Entwurfsprozess sowie etwaige Wechselwirkungen zwischen den Phasen deutlich. Des Weiteren ist die Diskussion der stadtstrukturellen Eigenschaften in Bezug auf Solarenergie ein Ziel. Da ein städtebaulicher Entwurf nicht allein auf ein Kriterium hin geplant werden kann, werden die solaren Kriterien den Nachhaltigkeitskriterien gegenübergestellt und bewertet. Bei dieser Untersuchung lässt sich feststellen, dass die Zielsetzung der meisten Solar- und Nachhaltigkeitskriterien deckungsgleich ist.

Das SysMo.Solar hat zur Aufgabe, Studierende während ihrer Entwurfsaufgaben mit Rat zu begleiten. Dank der E-Learning-Plattform, als Vermittlungsbasis, kann die Wissenslücke zum Umgang mit Solarenergie im städtebaulichen Kontext frühzeitig geschlossen werden.