



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

Ganzheitliches Six Sigma

**Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Ingenieurwissenschaften
Doktor-Ingenieur (Dr.-Ing.)**

an der
Fakultät für Maschinenbau und Sicherheitstechnik
der
Bergischen Universität Wuppertal

vorgelegt von
Prof. Dr. Thomas Münster
aus Oberhausen, NRW

Wuppertal 2026

URN urn:nbn:de:hbz:468-2-7040

DOI 10.25926/BUW/0-1018

Diese Arbeit unterliegt dem Urheberrechtsschutz (InC 1.0).
In Copyright (InC 1.0).

Prüfungskommission

Vorsitzender:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Uwe Janoske Bergische Universität Wuppertal
Gutachter:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manuel Löwer Bergische Universität Wuppertal
Gutachterin:	PD Dr.-Ing. habil. Nadine Schlüter Bergische Universität Wuppertal
Mitglied:	apl. Prof. Dr. rer. pol. Ralf Pieper Bergische Universität Wuppertal
Tag der mündlichen Prüfung:	22.04.2026

Danksagung

Mein besonderer Dank gebührt meinem Doktorvater, Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manuel Löwer, für seine wertvollen Anregungen und kritischen Fragen. Seine Unterstützung und sein Vertrauen haben maßgeblich dazu beigetragen, diese Arbeit in der vorliegenden Form zu realisieren.

Ebenso spreche ich Frau PD Dr.-Ing. habil. Nadine Schlüter meinen aufrichtigen Dank aus. Durch ihre wertvollen Impulse war sie als Zweitgutachterin eine wichtige Stütze.

Darüber hinaus gilt mein Dank Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Uwe Janoske für die Übernahme des Vorsitzes der Prüfungskommission sowie Herrn apl. Prof. Dr. rer. pol. Ralf Pieper für die Bereitschaft als Mitglied in meinem Promotionskolloquium zu fungieren.

Meiner Frau danke ich von Herzen für ihre Liebe, Geduld und ihren unerschütterlichen Rückhalt.

Diese Arbeit widme ich den unverrückbaren Werten von Frieden und Demokratie.

Zusammenfassung

Wir leben in einer zunehmend global vernetzten Welt. Einerseits werden wirtschaftlich-technische Herausforderungen, wie bspw. Fragestellungen zur Optimierung der Wettbewerbsfähigkeit, der Effizienz oder der Produktivität stetig komplexer. Gleichzeitig zeigt sich ein wachsender Wunsch nach einem Paradigmenwechsel: weg von der Fixierung auf schnelles Wachstum, maximaler Gewinne und einer Arbeitskultur, die den Menschen oft als austauschbare Komponente eines großen Systems behandelt. Stattdessen wird danach gestrebt, dass Arbeit sinnvoll und erfüllend ist, dass Mitarbeiter als wertvoller Teil des Ganzen wahrgenommen werden.

Dieser Wandel hin zu einer humanzentrierten und nachhaltigen Ausrichtung bietet den Schlüssel dazu, sowohl wirtschaftliche Erfolge als auch individuelles Wohlbefinden und Zufriedenheit zu fördern. Um diesen Wandel zu unterstützen, widmet sich die vorliegende Arbeit der Weiterentwicklung der in führenden Industrieunternehmen weit verbreiteten Six-Sigma-Methode, welche bislang „maßgeblich“ ergebnisorientiert auf der o.g. Steigerung der operativen Performance der Wertschöpfungsprozesse fokussiert. Daraus resultiert die (Haupt-) Forschungsfrage der vorliegenden Arbeit – Wie kann das DMAIC-Vorgehensmodell der in die Jahre gekommenen Six-Sigma-Methode weiterentwickelt werden, um den aktuellen technologischen, sozialen und ökonomischen Anforderungen zu entsprechen?

An dieser Stelle greift der s.g. integrale Ansatz, der darauf abzielt, eine ganzheitliche Sichtweise auf die Realität zu schaffen, die sowohl die objektiven Aspekte der Unternehmen als auch die subjektiven Denkweisen der Menschen umfasst.

Die Übertragung des integralen Ansatzes, vom ursprünglichen gesellschaftswissenschaftlichen Fokus in den wirtschaftsingenieurs-wissenschaftlich geprägten Qualitätsmanagement Kontext soll dem Six-Sigma-Anwender eine innovativ ganzheitliche Sichtweise auf die Prozesse im Unternehmen ermöglichen und ihm so die Möglichkeit geben, neue Potenziale zu heben. Um dieses Ziel zu erreichen, wurde ein aktualisiertes Six-Sigma-Vorgehensmodell nebst konkreter Roadmap entwickelt und im realen Unternehmenskontext verifiziert.

Abstract

We live in an increasingly globally interconnected world. On the one hand, economic and technical challenges, such as optimizing competitiveness, efficiency, and productivity, are becoming increasingly complex. At the same time, there is a growing desire for a paradigm shift: away from a focus on rapid growth, maximum profits, and a work culture that often treats people as interchangeable components of a large system. Instead, many strive for work to be meaningful and fulfilling, with employees being valued as important parts of the whole.

This shift towards a human-centered and sustainable approach offers the key to promoting both economic success and individual wellbeing and satisfaction.

To support this transformation, this thesis focuses on further developing the widely used Six Sigma method in leading industrial companies, as it focuses as a results-oriented management system "significantly" on improving the operational performance of value creation processes.

The main research question of this paper arises from this – How can the DMAIC approach model of the aging Six Sigma methodology be further developed to meet the current technological, social, and economic requirements?

At this point, the so-called integral approach comes into play, which aims to create a holistic view of reality that encompasses both the objective aspects of companies and the subjective mindsets of people. The transfer of the integral approach from its original social science focus to the quality management context is intended to provide the Six Sigma user with an innovative holistic view of company processes, enabling them to tap into new potential.

To achieve this goal, an updated Six Sigma approach model along with a concrete roadmap was developed and verified in a real business context.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Abkürzungsverzeichnis	IV
Akronymverzeichnis	V
Abbildungsverzeichnis	VI
Tabellenverzeichnis.....	VIII
1 Einleitung	9
1.1 Problemstellung.....	9
1.2 Aufbau der Arbeit.....	12
2 Grundlagen	13
2.1 Die Six-Sigma-Methode.....	13
2.1.1 Gegenstand der Six-Sigma-Methode	13
2.1.2 Einführung in die Vorgehensmodelle der Six-Sigma-Methode.....	16
2.1.3 Lean-Six-Sigma.....	18
2.1.3.1 Begriff Lean Management	18
2.1.3.2 Begriff Lean-Six-Sigma	19
2.1.4 Resümee Kapitel 2.1	23
2.2 Die Integrale Theorie	24
2.2.1 Gegenstand der integralen Theorie	24
2.2.2 AQAL.....	25
2.2.2.1 Begriff Quadranten.....	25
2.2.2.2 Begriff Linien.....	29
2.2.2.3 Begriff Entwicklungsebenen.....	31
2.2.2.4 Begriff Zustände.....	41
2.2.2.5 Begriff Typen	42
2.2.3 Resümee Kapitel 2.2	42
2.3 Literaturrecherche	45
3 Synthese aus Six Sigma und der integralen Theorie.....	48
3.1 Einführung in das Unternehmensbeispiel	48
3.2 Define	51
3.2.1 Methodisches Vorgehen.....	51
3.2.2 Umsetzung.....	53
3.2.3 Resümee Kapitel 3.2	60

3.3	Measure	61
3.3.1	Methodisches Vorgehen	61
3.3.2	Umsetzung.....	64
3.3.3	Resümee Kapitel 3.3	67
3.4	Analyse.....	69
3.4.1	Methodisches Vorgehen	69
3.4.2	Umsetzung.....	73
3.4.3	Resümee Kapitel 3.4	79
3.5	Improve	81
3.5.1	Methodisches Vorgehen	81
3.5.2	Umsetzung.....	83
3.5.3	Resümee Kapitel 3.5	95
3.6	Control.....	96
3.6.1	Methodisches Vorgehen	96
3.6.2	Umsetzung.....	97
3.6.3	Resümee Kapitel 3.6	100
4	Umsetzung im Unternehmen.....	101
4.1	Unternehmensvorstellung.....	101
4.2	Define-Phase	102
4.2.1	D1 - Was stimmt nicht?.....	102
4.2.2	D2 - Was möchte man erreichen?	104
4.2.3	D3 - Wie ist das Problem mit dem Kunden verbunden?.....	107
4.2.4	D4 - Unter welchen Randbedingungen soll das Projekt gestartet werden?	109
4.3	Measure-Phase	112
4.3.1	M1 - Wer oder was ist für den Prozess wichtig?.....	112
4.3.2	M2 - Wie verläuft der Prozess aktuell?	113
4.3.3	M3 - Welche Ursachen könnten das Problem verursachen?.....	114
4.3.4	M4 - Was sind die wahrscheinlichsten Problemursachen?	116
4.4	Analyse-Phase	118
4.4.1	A1 - Stimmen die Hypothesen?	118
4.4.2	A2 - Wie groß ist der jeweilige Fehlereinfluss auf den Missstand?.....	120
4.4.3	A3 - Wie korrelieren Ursachengrößen (x) und Wirkungsgrößen (y)?	121
4.4.4	A4 - Welche Hauptursachen sind entscheidend für den Missstand?	123
4.5	Improve-Phase.....	123

4.5.1	I1 - Mit welchen Maßnahmen können die Fehlerursachen beseitigt werden? ...	124
4.5.2	I2 - Sollten einzelne Maßnahmen kombiniert werden?	125
4.5.3	I3 - Welche Lösungsansätze sollen umgesetzt werden?	128
4.5.4	I4 - Wie sollen die ausgewählten Lösungen umgesetzt werden?.....	130
4.6	Control-Phase	134
4.6.1	C1 - Wurde das Projektziel erreicht?	134
4.6.2	C2 - Wie wird die neue Prozessleistung nach Projektabschluss überwacht?.....	135
4.6.3	C3 - Sind die Änderungen zur Tagesordnung übergegangen?.....	136
4.6.4	C4 - Wie können die Verbesserungen übertragen werden?	136
5	Fazit und Ausblick	137
	Literaturverzeichnis.....	143
	Anhang	158
	Anhang 1: Aktualisierte Roadmap	158
	Anhang 2: Glossar Lean-Six-Sigma-Werkzeuge	161

Abkürzungsverzeichnis

6S	Six Sigma
Abb.	Abbildung
AP	Action Priority
bspw.	beispielsweise
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CTQ	Critical to Quality (Diagram)
d.h.	das heißt
et al.	et alii
etc.	et cetera
f.	folgende
ff.	fortfolgende
ges.	gesamt
ggf.	gegebenenfalls
Hrsg.	Herausgeber
i.d.R.	in der Regel
i.S.v.	im Sinne von
Jg.	Jahrgang
LSS	Lean-Six-Sigma
No.	Number
Nr.	Nummer
o.Jg.	ohne Jahrgangsangabe
o.S.	ohne Seitenangabe
o.V.	ohne Verfasserangabe
S.	Seite
s.g.	so genannte
u.a.	unter anderem
vgl.	vergleiche
Vol.	Volume
VoC	Voice of the Customer
vs.	versus
z.B.	zum Beispiel

Akronymverzeichnis

AQAL	all quadrants, all levels, all lines, all types, all states (alle Quadranten, alle Ebenen, alle Linien, alle Typen, alle Zustände)
ChatGPT	Chatbot Generative Pre-trained Transformer
CTQ	Critical to Quality (kritische Kundenanforderung)
CTQs	Criticals to Quality (kritische Kundenanforderungen)
DMAIC	Define-Measure-Analyse-Improve-Control (Six-Sigma-Verbesserungsmodell)
DPMO	Defects Per Million Opportunities (Fehlerzahl pro Million Möglichkeiten)
DNV	Det Norske Veritas (Norwegisches Unternehmen mit Hauptsitz in Oslo)
EU	Europäische Union
GE	General Electric Company (US-amerikanisches Unternehmen mit Hauptsitz in Connecticut)
http	Hypertext Transfer Protocol (Netzwerkprotokoll)
IT	Information Technology
KI	Künstliche Intelligenz
PDCA	Plan, Do, Check, Act (Vorgehen)
QM	Qualitätsmanagement
SIPOC	Supplier - Input - Process - Output – Customer (Diagramm zur Verdeutlichung der Lieferanten-, Prozess- und Kunden- Beziehungen)
TPS	Toyota Produktionssystem
www	World Wide Web (weltweites Netzwerk)

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau der Arbeit	12
Abbildung 2: vom TPS zum Lean Management.....	19
Abbildung 3: Quadrantenmodell eines Individuums	25
Abbildung 4: Quadranten nebst Linien	31
Abbildung 5: Entwicklungsstufen nach Spiral Dynamics.....	32
Abbildung 6: Entwicklungsebenen Quadranten-Linien-Ebene „Blau“	36
Abbildung 7: Entwicklungsebenen Quadranten-Linien-Ebene „Orange“	38
Abbildung 8: Entwicklungsebenen Quadranten-Linien-Ebene „Grün“	40
Abbildung 9: Quadranten-Ebenen-Linien.....	44
Abbildung 10: DMAIC-Vorgehensmodell.....	50
Abbildung 11: Vorgehen in der Define-Phase	53
Abbildung 12: Vorgehen in der Measure-Phase	63
Abbildung 13: Detaillierte Process Map	64
Abbildung 14: Ishikawa-Brainstorming.....	65
Abbildung 15: Ishikawa-Brainstorming mit Priorisierung.....	66
Abbildung 16: Vorgehen in der Analyse-Phase	72
Abbildung 17: Action Priority.....	74
Abbildung 18: Pareto-Diagramm der AP-Zahlen	78
Abbildung 19: Vorgehen in der Improve-Phase	82
Abbildung 20: Effizienz- / Umsetzungs- / Risiko- Matrix.....	93
Abbildung 21: Meilensteinplan.....	94
Abbildung 22: Vorgehen in der Control-Phase.....	97
Abbildung 23: Qualitätsregelkarte Anlagenverfügbarkeit	98
Abbildung 24: Qualitätsregelkarte Ausschuss	98
Abbildung 25: Umsätze.....	102
Abbildung 26: Tür.....	110
Abbildung 27: Meilensteinplan.....	111
Abbildung 28: Detaillierte Process Map	114
Abbildung 29: Pareto-Diagramm der Nennungen im Projekt.....	117
Abbildung 30: AP-Zahlen im Projekt	119
Abbildung 31: Pareto-Diagramm der AP-Zahlen im Projekt.....	121
Abbildung 32: Effizienz- / Umsetzungs- / Risiko- Matrix im Projekt.....	129
Abbildung 33: Türbreite.....	130

Abbildung 34: Türhöhe	131
Abbildung 35: Türblattstärke	131
Abbildung 36: Isolierung	132
Abbildung 37: Integramm im DMAIC-Zyklus	138
Abbildung 38: Aktualisierte Roadmap.....	160

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Aktuelle Six-Sigma-Anforderungserfüllung.....	11
Tabelle 2: Vergleich der Phasen des DMAIC-Zyklus und DMADV-Zyklus.....	17
Tabelle 3: DMAIC-Zyklus mit Six-Sigma- und Lean Management-Werkzeugen.....	20
Tabelle 4: Stärken und Schwächen von Lean Management und Six Sigma.....	22
Tabelle 5: Quadrantenmodell zu Ursachen des mangelnden Umweltbewusstseins.....	27
Tabelle 6: Quadrantenmodell mit Lösungsansätzen zum mangelnden Umweltbewusstsein...	28
Tabelle 7: Entwicklungsebenen.....	33
Tabelle 8: Quadrantendarstellung der aktuellen Probleme.....	55
Tabelle 9: Quadrantendarstellung der Projektziele.....	56
Tabelle 10: SIPOC.....	58
Tabelle 11: Ausprägungen der oberen Quadranten.....	76
Tabelle 12: Ausprägungen der unteren Quadranten.....	77
Tabelle 13: Zuordnung zwischen Lösungen und Problemen.....	84
Tabelle 14: Quadrantendarstellung der potenziellen Lösungen.....	86
Tabelle 15: Nutzwertanalyse.....	92
Tabelle 16: Quadrantendarstellung der aktuellen Probleme.....	104
Tabelle 17: Quadrantendarstellung der Ziele.....	106
Tabelle 18: SIPOC.....	108
Tabelle 19: Zuordnung zwischen Lösungen und Problemen im Projekt.....	124
Tabelle 20: Quadrantendarstellung der potenziellen Lösungen im Projekt.....	125
Tabelle 21: Nutzwertanalyse im Projekt.....	129
Tabelle 22: Anforderungserfüllung nach der 6S-Aktualisierung.....	139

1 Einleitung

1.1 Problemstellung

Wir leben in einer zunehmend global vernetzten Welt. Einerseits werden wirtschaftlich-technische Herausforderungen, wie bspw. Fragestellungen zur Optimierung der Wettbewerbsfähigkeit, der Effizienz oder der Produktivität stetig komplexer. Andererseits wird der Wunsch vieler Menschen nach Veränderungen sichtbar. Weg vom schneller, höher, weiter und ungezügelter Profitstreben. Weg von einem Menschenbild, in dem der Mensch als Teil eines Räderwerks zu funktionieren hat und sich zunehmend im Hamsterrad gefangen fühlt. Hin zu Problemlösungen, die dazu führen, dass sich die Mitarbeiter¹ wieder involviert und wertgeschätzt fühlen, sich als wichtigen Teil eines großen Ganzen erleben und etwas Sinnerfülltes mitgestalten.²

Um einen Beitrag zur Behebung der skizzierten Diskrepanz zwischen den Anforderungen der Unternehmen einerseits und den Bedürfnissen der Mitarbeiter andererseits zu leisten, widmet sich die vorliegende Arbeit der Weiterentwicklung der in führenden Industrieunternehmen weit verbreiteten Six-Sigma-Methode, denn diese fokussiert als ergebnisorientiertes Managementsystem einseitig auf der o.g. Steigerung der operativen Performance der Wertschöpfungsprozesse. Diese Weiterentwicklung ist auch insofern sinnvoll, *weil einseitig tradierte Betrachtungsweisen und Lösungsansätze, wie bspw. „ausschließlich“ aus Sicht der Ingenieurwissenschaften, der Naturwissenschaften oder der Geisteswissenschaften die anstehenden Probleme unserer Zeit i.d.R. weder komplett erfassen, geschweige denn komplett lösen können.* - Problemlösungsstrategien der Vergangenheit greifen in der modernen Gesellschaft folglich lediglich bedingt. Oder um es mit Albert Einstein zu sagen: „Die Probleme von heute sind mit der Denkweise von gestern nicht zu lösen.“³ *Deshalb ist es sinnvoll, bewährte Methoden und Lösungsansätze derart fachübergreifend zu übertragen, dass diese innovative Kombination uns in die Lage versetzt, die anstehenden Probleme ganzheitlich zu lösen.* Somit lautet die (Haupt-) Forschungsfrage der vorliegenden Arbeit – **Wie kann das DMAIC-Vorgehensmodell der in die Jahre gekommene Six-Sigma-Methode weiterentwickelt werden, um den aktuellen technologischen, sozialen und ökonomischen Anforderungen zu entsprechen?**

1 Zur besseren Lesbarkeit wird in der vorliegenden Arbeit das generische Maskulinum genutzt.

2 Vgl. KUHLMANN/HORN (2020), S. 203.

3 Vgl. ARTL/SCHNEIDER (2019), S. 351.

Um diese Frage zu beantworten soll der s.g. integrale Ansatz, der darauf abzielt, eine ganzheitliche Sichtweise auf die Realität zu schaffen, die sowohl die äußeren, objektiven Aspekte der Unternehmen als auch die inneren, subjektiven Denkweisen der Menschen umfasst, vom ursprünglichen gesellschaftswissenschaftlichen Fokus in den wirtschaftsingenieurs-wissenschaftlich geprägten Qualitätsmanagement Kontext übertragen werden. Diese Übertragung soll dem Six-Sigma-Anwender eine innovativ ganzheitliche Sichtweise auf die Prozesse im Unternehmen ermöglichen und ihm so die Möglichkeit geben, neue Potenziale zu heben. *Um dieses Ziel zu erreichen, wird ein aktualisiertes Six-Sigma-Vorgehensmodell entwickelt.*

Eine ausgiebige Literaturrecherche⁴ hinsichtlich Forschungsstand und Anwendungen hat bestätigt, dass eine derartige Six-Sigma-Roadmap⁵ weder im deutschsprachigen noch im englischsprachigen Raum verfügbar ist. Das weiterentwickelte Vorgehensmodell soll dabei helfen, bewährte Methoden des integralen Ansatzes strukturiert und zielorientiert im ingenieurwissenschaftlichen Stil zu nutzen. Weil noch nicht existent, stellt dies eine echte Innovation zur ganzheitlichen Lösung komplexer Probleme dar.

Somit leistet die Arbeit sowohl einen Beitrag in der ingenieurwissenschaftlichen Forschung als auch für die konkrete Nutzung im Unternehmen. Entsprechend besteht die Innovation der vorliegenden Arbeit einerseits in der (Weiter-) Entwicklung der in führenden Technologieunternehmen angewendeten Six-Sigma-Methode und andererseits in der fachübergreifenden Übertragung und Anwendung ausgewählter Methoden des integralen Ansatzes vom ursprünglichen gesellschaftswissenschaftlichen Fokus in den wirtschaftsingenieurs-wissenschaftlich geprägten Qualitätsmanagement-Kontext.

Zur Verdeutlichung der wissenschaftlichen Lücke konkretisiert nachfolgende Tabelle 1 den Innovationsbedarf eines ganzheitlichen Six-Sigma-Vorgehensmodells als Abgleich zwischen der wünschenswerten Weiterentwicklung, die sowohl den Anforderungen der Unternehmen als auch den Bedürfnissen der Mitarbeiter entspricht und der aktuellen Anforderungserfüllung.

4 Vgl. PARMAR/DESAI (2020) mit einem Rechercheumfang von 129 Artikeln; RAVAL/KANT/SHANKAR (2018) mit einem Rechercheumfang von 209 Artikeln; SINGH/RATHI (2019) mit einem Rechercheumfang von 216 Artikeln; SILVA/FILSER/JULIANI/OLIVEIRA (2018) mit einem Rechercheumfang von 209 Artikeln; PSOMAS (2020) mit einem Rechercheumfang von 211 Artikel. Artikel-Mehrfachzählungen sind nicht ausgeschlossen, die umfangreichen Recherchen dokumentieren jedoch sehr anschaulich den aktuellen Stand der Forschung und Anwendung der Methode.

5 Die Begriffe Roadmap und Vorgehensmodell werden nachfolgend synonym verwendet.

Tabelle 1: Aktuelle Six-Sigma-Anforderungserfüllung⁶

Anforderungen: die Six-Sigma-Methode ...	Erfüllung
ist ergebnisorientiert	●
ist strukturiert	●
arbeitet datenbasiert analytisch	●
bedient sich statistischer Methoden	●
nutzt bewährte QM-Methoden	●
verbessert das QM-Bewusstsein im Unternehmen	●
ist kundenorientiert	●
trägt zur Erfüllung der wirtschaftlichen Unternehmensziele bei	●
trägt zur langfristigen Sicherung der Projektergebnisse bei	●
lässt sich auf komplexe, mit Daten hinterlegten Probleme anwenden	●
lässt sich auf schnittstellenintensive Probleme ohne, bzw. mit wenig Daten anwenden	○
fördert die differenzierte Aufnahme und Analyse von Strukturen und Prozesse einer Gruppe	◐
unterstützt dabei, soziale Konventionen, Werte und Identitäten einer Gruppe differenziert aufnehmen und zu analysieren	○
begleitet dabei, Konflikte in einer Gruppe aufzudecken und Spannungen zu verstehen	○
unterstützt dabei, Denken, Fühlen und Haltung von Mitarbeitern differenziert aufzunehmen und zu analysieren	○
erleichtert die differenzierte Aufnahme und Analyse von Wissen, Fähigkeiten und Verhalten von Mitarbeitern	○
fördert die ganzheitliche Kultur- und Unternehmensentwicklung	○
trägt zur Entwicklung ganzheitlicher Problemlösungen bei	○
● erfüllt, ◐ teilweise erfüllt, ○ nicht erfüllt	

Nachfolgendes Unterkapitel skizziert den Aufbau der Arbeit.

6 Quelle: eigene Darstellung.

1.2 Aufbau der Arbeit

Zur Erreichung dieser Ziele ist die Arbeit in fünf Kapitel gegliedert. Zunächst bietet das erste Kapitel eine Einführung in die zugrundeliegende Problematik. Das zweite Kapitel erläutert den Betrachtungsgegenstand, die Six-Sigma-Methode und die Problematik, der nicht mehr zeitgemäßen Vorgehensweise hinsichtlich der Analyse und der ganzheitlichen Lösung von Problemen. In diesem Zusammenhang werden auch die Grundprinzipien des integralen Ansatzes dargestellt. Anschließend werden im Kapitel drei ausgewählte Methoden der „integralen Landkarte“ aus dem ursprünglichen gesellschaftswissenschaftlichen Fokus in den wirtschaftsingenieurs-wissenschaftlich geprägten Qualitätsmanagement-Kontext der Six-Sigma-Methode übertragen und dies anhand eines Beispiels illustriert. In Kapitel vier wird der Praxisnachweis erbracht. Das fünfte und letzte Kapitel zieht Schlussfolgerungen und bietet einen Ausblick auf zukünftige Entwicklungen. Zur Visualisierung des Vorgehens siehe auch nachfolgende Abbildung 1.

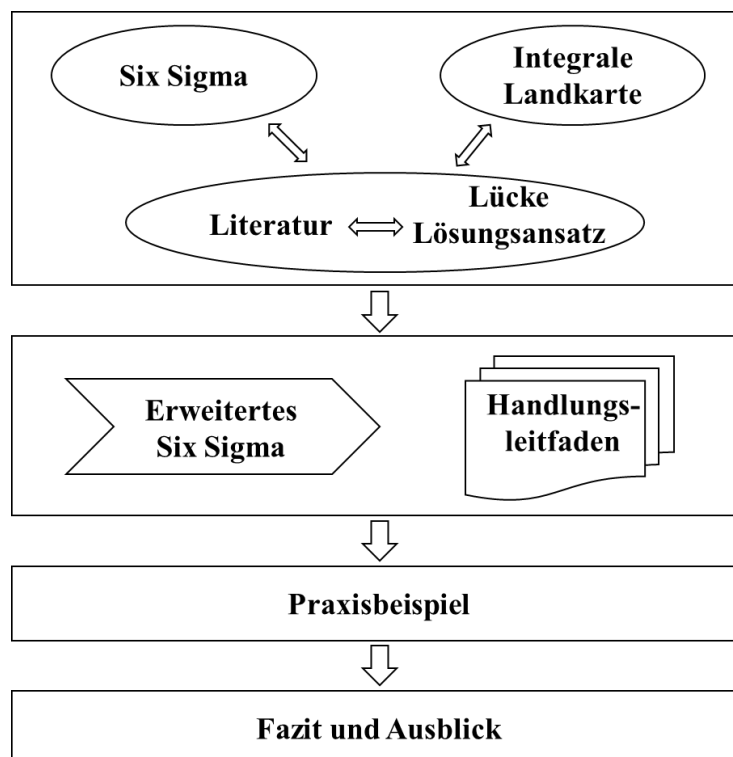
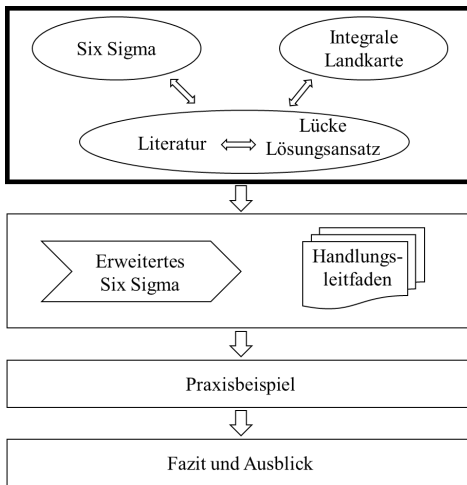


Abbildung 1: Aufbau der Arbeit⁷

Nachfolgendes Kapitel erläutert den Betrachtungsgegenstand, die Six-Sigma-Methode.

2 Grundlagen



Das vorliegende Kapitel erläutert den Betrachtungsgegenstand, die Six-Sigma-Methode und die integrale Landkarte. Auf Basis einer Literaturrecherche wird sowohl die nicht mehr zeitgemäße Vorgehensweise von Six Sigma als auch die damit verbundene wissenschaftliche Lücke aufgezeigt und ein Lösungsansatz skizziert.

2.1 Die Six-Sigma-Methode

2.1.1 Gegenstand der Six-Sigma-Methode

Six Sigma⁸ ist ein ergebnisorientiertes Managementsystem, welches sich durch seine zielorientierte Ausrichtung und sein strukturiertes Vorgehen auszeichnet. Es konzentriert sich darauf, die Prozesse in Unternehmen nahezu fehlerfrei zu gestalten.⁹

Die Wirksamkeit von Six Sigma liegt darin, dass es die operative Umsetzung der geforderten Qualität in Wertschöpfungsprozessen forciert, indem es bekannte Qualitätsmanagement-Methoden und -Instrumente einsetzt. Die Stärke von Six Sigma liegt darin, verschiedene Elemente des Qualitätsmanagements zu verbinden und in einem einheitlichen Rahmenkonzept zu vereinen.¹⁰ Dies ermöglicht die Integration wesentlicher Kundenanforderungen in wichtige Unternehmensprozesse und sorgt gleichzeitig für wirtschaftliche Erfüllung aus Unternehmenssicht.¹¹

Im Unternehmen Motorola wurde Six Sigma ursprünglich als strategische Initiative ins Leben gerufen. Im Jahre 1981 setzte R. W. Galvin als CEO die Kundenzufriedenheit als Hauptziel des Unternehmens fest.

8 Die Begriffe „Six Sigma“, „Six-Sigma-Methode“ und „Six-Sigma-Initiative“ werden nachfolgend synonym benutzt.

9 Vgl. DRIEL/KOTTE/RUDBERG (2007), S. 41; TÖPFER (2007a), S. 45.

10 Vgl. TÖPFER/GÜNTHER (2007), S. 6 f.

11 Vgl. TÖPFER (2007a), S. 46.

Durch eine gesteigerte Anzahl von Messkriterien wurde die Qualität in Millionen Schritten gemessen. Dies ermöglichte es, die neue Qualitätseinheit, den s.g. Sigma-Wert als einen Fehler pro einer Millionen Möglichkeiten zu definieren. Das Leistungsniveau im Unternehmen betrug zu dem Zeitpunkt vier Sigma und sollte innerhalb von fünf Jahren auf die Prozessleistung von sechs Sigma gesteigert werden.¹² Darauf aufbauend wurde erstmalig im Produktionsbereich von Motorola ein neues Programm zur ehrgeizigen Verbesserung entwickelt.¹³ Dieser Ansatz war derart erfolgreich, dass er zur Erreichung von Kundenzufriedenheit unter der Bezeichnung „Total Customer Satisfaction“ als strategisches Managementkonzept im gesamten Unternehmen eingebettet wurde.¹⁴ Es war durch folgende Hauptbestandteile charakterisiert:

- Die Betrachtung der Kundenzufriedenheit als ein unternehmensweites Ziel (Total Customer Satisfaction),
- der Sigma-Wert als eine allgemeingültige und für das gesamte Unternehmen verbindliche Messgröße für Qualität,
- in allen Unternehmensbereichen basieren die Verbesserungsziele auf dieser einheitlichen Messgröße,
- die Anwendung von zielorientierten Anreizmechanismen für sämtliche Mitarbeiter,
- ein koordiniertes Training zur Zielerreichung
- und letztlich die Einführung im gesamten Unternehmen.¹⁵

Durch die Reduzierung von Fehlern und Fertigungszeiten wurden wieder finanzielle Gewinne realisiert, innerhalb von vier Jahren wurden durch die Six-Sigma-Initiative 2,2 Milliarden Dollar eingespart.¹⁶ Im Jahr 1988 wurde Motorola mit dem angesehenen US-amerikanischen Qualitätspreis Malcolm Baldrige National Quality Award ausgezeichnet und 1989 erhielt das Unternehmen den japanischen Nikkei Award.¹⁷

12 Vgl. TAVASLI (2008), S.39 f.

13 Vgl. MAGNUSSON/KROSLID/BERGMAN (2004), S.53 ff.

14 Vgl. KAMISKE/BRAUER (2011), S. 264.

15 Vgl. DRIEL/KOTTE/RUDBERG (2007), S. 41; GUPTA (2007), S. 19 f.; BUCHER (2007), S. 356 f.; XINGXING/LAWRENCE/DOUGLAS (2008), S. 630; KAMISKE/BRAUER (2011), S.264 f.

16 Vgl. HARRY/SCHROEDER (2005), S. 24 f. Aus wissenschaftlicher Sicht ist in Anbetracht der Höhe des Einsparungsbetrages kritische Distanz geboten. Es ist fraglich, ob eine Einsparung von 2,2 Milliarden Dollar auf die Six-Sigma-Methode als singulärer Kausalfaktor zurückzuführen ist.

17 Vgl. GUPTA (2007), S. 10 f.; PYZDEK (2003), S. 4 f.; zum Abschnitt siehe CANBOLAT (2020), S. 23 f.

Bis zur Mitte der 1990er Jahre war Six Sigma noch weitgehend unbekannt. Erst als General Electric im Jahr 1996 unter der Leitung des damaligen CEO Jack Welch eine Six-Sigma-Initiative ins Leben rief, erhielt das Konzept größere Aufmerksamkeit.

Als General Electric (GE) sich entschied, Six Sigma einzuführen, stellte man fest, dass die Prozessqualität bei etwa 35.000 Fehlern pro Million Möglichkeiten lag. Bei der Hauptversammlung 1996 richtete sich Welch an die Aktionäre und präsentierte die „GE Qualität 2000“-Initiative. Das Ziel war, bis zum Jahr 2000 ein Qualitätsniveau von nur noch 3,4 Fehlern pro Million Möglichkeiten zu erreichen. Um dies zu schaffen, mussten die Fehlerquoten um das Zehntausendfache gesenkt werden. Dafür investierte man 1996 über 200 Millionen Dollar und im darauffolgenden Jahr weitere 250 Millionen Dollar in die Mitarbeiterschulung. Diese umfangreichen Ausgaben relativierten sich jedoch bereits 1997, als GE durch Six Sigma Einsparungen in Höhe von 300 Millionen Dollar verzeichnete. 1998 folgten zusätzliche Einsparungen von 750 Millionen Dollar.¹⁸

Die erheblichen Einsparungen, die durch eine erfolgreiche Six-Sigma-Initiative erzielt werden, resultieren daraus, dass die Anforderungen an Kostensenkung und Qualitätsverbesserung im traditionellen Magischen Dreieck miteinander verknüpft werden. So reduziert eine umfassend angelegte Six-Sigma-Initiative die Fehlerkosten auf unter 10% vom Jahresumsatz.¹⁹ Bei Unternehmen mit einem Qualitätsniveau von 3 Sigma²⁰ machen die Fehlerkosten zwischen 20 und 30 Prozent des jährlichen Umsatzes aus. Nach Töpfer liegen „bei einem Unternehmen auf 6 σ -Niveau die Fehlerkosten im Schnitt unter einem Prozent des Jahresumsatzes“.²¹

Dieses enorme Kostenreduzierungspotential wollten verständlicherweise auch andere Unternehmen heben. Zur Verdeutlichung sind in nachfolgender Tabelle 2 einige renommierte Unternehmen gelistet, die Six Sigma seit den 1990er Jahren in Anwendung haben.

18 Vgl. HARRY/SCHROEDER (2005), S. 57 f., S. 76 f.; PANDE/NEUMANN/CAVANAGH (2000), S. 5, S. 11 f., S. 92; ACHENBACH/LIEBER/MOORMANN (2005), S. 4; TÖPFER (2004), S. 23; TÖPFER (2007a), S. 92 f.; LIEBER/MOORMANN (2004), S. 32.

19 Vgl. die Tabelle von LIEBER/MOORMANN (2004), S. 29 f. TÖPFER beschreibt höhere Fehlerkosten. Vgl. TÖPFER (2004), S. 13.

20 „Das durchschnittliche Qualitätsniveau liegt in der deutschen Industrie bei ca. 3,8 σ .“, siehe dazu TÖPFER (2004), S. 13.

21 Vgl. TÖPFER (2004), S. 13, S. 21; LIEBER/MOORMANN (2004), S. 29 f.; HARRY/SCHRÖDER (2005), 60 f.; GUPTA (2007), S. 20 f.; TÖPFER/GÜNTHER (2007), S. 12 f.

Tabelle 2: Einführung von Six Sigma in verschiedenen Unternehmen²²

Unternehmen	Jahr
Motorola	1986
ABB, Allied Signal, Texas Instruments	1993
General Electric, Kodak	1996
Sony, Toshiba, Nokia, Ford, Phillips	1998
Deutsche Bahn	2001
Deutsche Telekom	2006
Allianz	2007

Zur Verdeutlichung, wie die Unternehmen die o.g. Erfolge erzielen, werden im nachfolgenden Unterkapitel die beiden wesentlichen Vorgehensmodelle der Six-Sigma-Methode vorgestellt.

2.1.2 Einführung in die Vorgehensmodelle der Six-Sigma-Methode

Mitentscheidend für das Erreichen der gewünschten Projektergebnisse ist es, ein standardisiertes Vorgehensmodell zu benutzen, welches allen Projektbeteiligten vertraut ist.²³ Die standardisierten Vorgehensmodelle von Six Sigma umfassen den s.g. DMAIC-Zyklus und den s.g. DMADV-Zyklus. Der DMAIC-Zyklus wird verwendet, um bereits bestehende Prozesse zu optimieren und besteht aus den Phasen Define, Measure, Analysen, Improve und Control.

Der DMADV-Zyklus hingegen wird für die Entwicklung neuer Produkte und Prozesse verwendet und besteht aus den Phasen Define, Measure, Analysen, Design und Verify.²⁴ Beide Vorgehensmodelle legen den Fokus auf die Erfüllung der Kundenanforderungen,²⁵ unter für die Unternehmen wirtschaftlichen Bedingungen. Der direkte Vergleich zwischen DMAIC- und DMADV-Zyklus wird in nachfolgender Tabelle 2 gezogen.

22 Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an KOCH (2015), S.168.

23 Vgl. PANDE/HOLPP (2002), S. 27.

24 Vgl. TÖPFER (2007), S. 75 f.

25 Vgl. TÖPFER (2007b), S. 451 f.; TÖPFER/GÜNTHER (2007), S. 9 f.

Tabelle 2: Vergleich der Phasen des DMAIC-Zyklus und DMADV-Zyklus²⁶

DMAIC		DMADV	
Define	Projektzweck und Umfang definieren	Define	Projektzweck und Umfang definieren
Measure	Messung und Verständnis der Ist-Situation	Measure	Messen und Verständnis der Kundenwünsche
Analyse	Analyse und Verifizierung der eigentlichen Ursachen des Problems	Analyse	Generierung, Evaluation und Selektion des besten Konzeptes
Improve	Lösungen entwickeln, bewerten und umsetzen	Design	Entwicklung von neuen Produkten und Prozessen
Control	Sicherstellen, dass Probleme dauerhaft behoben sind	Verify	Aufbau von Prototypen und Implementierung des neuen Designs

Das standardisierte Vorgehen soll gewährleisten, dass die konkrete „Kundenanforderung“ in eine verständliche „Prozessdarstellung“ übertragen wird. Da die Verbesserung bestehender Prozesse in der Praxis deutlich dominiert,²⁷ konzentrieren sich die folgenden Erläuterungen auf den DMAIC-Zyklus, der in seinen einzelnen Phasen bestimmte Schwerpunkte setzt:²⁸

- | | |
|---|--------------------------------|
| (1) Problem beschreiben | (Definieren), |
| (2) Informationen gewinnen | (Messen), |
| (3) Problem analysieren | (Analysieren), |
| (4) Problem beseitigen | (Verbessern), |
| (4) Nachhaltigkeit der Lösungsumsetzung sicherstellen | (Kontrollieren). ²⁹ |

Das nachfolgende Unterkapitel führt in das s.g. Lean Management ein und beschreibt die Weiterentwicklung von Six Sigma zu Lean-Six-Sigma.

26 Quelle: eigene Darstellung, aus DAHM/HAINDL (2015), S. 118.

27 Vgl. TÖPFER (2007b), S. 451.

28 Vgl. WAPPIS/JUNG (2019), S. 2 f.; TÖPFER (2007b), S. 452.

29 Die Unterkapitel 2.1.1 / 2.1.2 (S. 13 bis 17) wurden vom Autor erstmals in einer ursprünglichen Version unter „Kritische Erfolgsfaktoren für den Einsatz der Six-Sigma-Methode“ veröffentlicht und werden unter MÜNSTER (2009) referenziert. Die vorliegenden Ausführungen bauen darauf auf und wurden aktualisiert.

2.1.3 Lean-Six-Sigma

2.1.3.1 Begriff Lean Management

Der Begriff „Lean Management“³⁰ wurde von den am Massachusetts Institute of Technology (MIT) tätigen Forschern Womack, Jones, Roos, Krafcik und MacDuffie geprägt. In der von ihnen durchgeführten Benchmark-Analyse, dem „International Motor Vehicle Program“, die in dem Buch „Die zweite Revolution in der Automobilindustrie“ (Womack, Jones, Roos, 1990) dokumentiert ist, zeigten sie die gravierenden Leistungsunterschiede zwischen westlichen und japanischen Automobilherstellern auf.³¹ Das Buch führte zu diversen Folgestudien, die diesen dramatischen Leistungsunterschied zwischen den Herstellern noch mehr verdeutlichten.³²

Auch wenn „Die zweite Revolution in der Automobilindustrie“ als Beginn der Lean-Bewegung angesehen wird, so existierte die Lean-Philosophie schon viel früher, allerdings ohne klare Definition.³³

Der ursprüngliche Begriff ist japanischen Ursprungs,³⁴ bedeutet übersetzt „schlank“ und greift auf die organisatorischen Elemente und Methoden zurück, die bei Toyota im Rahmen des Toyota Produktionssystems (TPS) bereits im Einsatz waren.³⁵ Das TPS verbindet standardisierte Qualität mit bewährten Methoden, wie bspw. dem Flussprinzip, welches von Ford mit dem Fließband eingeführt wurde. Weitere Elemente sind u.a. die Automation „Jidoka“, die Verbesserung zum Guten „Kaizen“, die bedarfsorientierte Fertigung „Kanban“ und die PDCA-Methodik (Plan, Do, Check, Act), welche auf W. E. Deming zurückgeht und im Lean Management System einen hohen Stellenwert besitzt.³⁶ Zusammengefasst ist Lean Management ein dynamischer Veränderungsprozess, der von einer Reihe von Prinzipien und bewährten Verfahren zur kontinuierlichen Verbesserung angetrieben wird.³⁷ Nachfolgende Abbildung 2 skizziert die Entwicklung, ausgehend von bewährten QM-Methoden, über das TPS, zum Lean Management.

30 Die Begriffe Lean Management und Lean werden im Folgenden synonym verwendet.

31 Vgl. GORECKI/PAUTSCH (2018), S. 14 f.

32 Vgl. SAMUEL, ET AL. (2015), S. 1387.

33 Vgl. SAMUEL, ET AL. (2015), S. 1387.

34 Vgl. ZOLLONDZ (2013), S. 7.

35 Vgl. ZOLLONDZ (2013), S. 6.

36 Vgl. GORECKI/PAUTSCH (2018), S. 10 ff.

37 Vgl. PANAYIOTOU/STERGIOU (2020), S. 2.

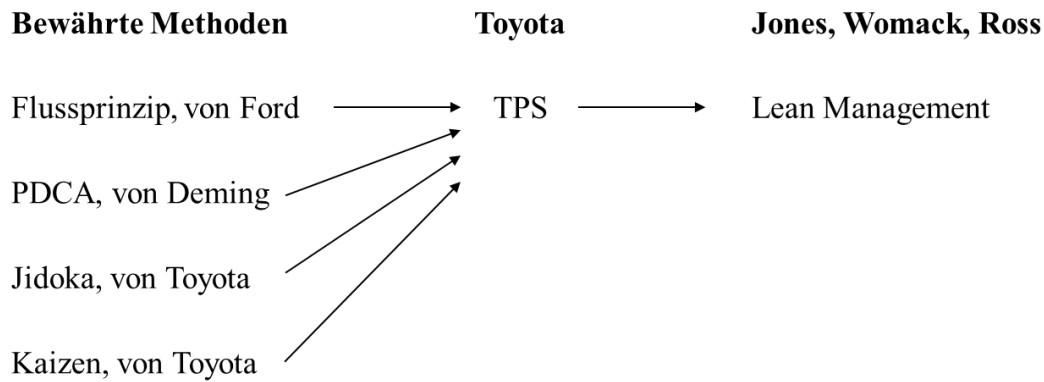


Abbildung 2: vom TPS zum Lean Management³⁸

2.1.3.2 Begriff Lean-Six-Sigma

Im Jahre 2000 wurde der Begriff Lean Sigma von Sheridan im Magazin *Industry Week* verwendet, um ein System zu beschreiben, welches sowohl Lean als auch Six Sigma kombiniert.³⁹ Beide Methoden verfolgen gemeinsame Ziele, denn beide konzentrieren sich sowohl auf die Kundenzufriedenheit als auch auf die Verbesserung der Prozesse, um letztlich bessere finanzielle Ergebnisse für die Unternehmen zu erzielen.⁴⁰ Die Integration von Lean in Six Sigma wurde als einer der sich abzeichnenden Trends für Six Sigma in der Zukunft identifiziert⁴¹ und ist nach Gorecki/Pautsch „der jüngste Versuch, die Konzepte Lean Management und Six Sigma zu verbinden, um das Beste von beiden einzusetzen“.⁴² So ist es auch nicht verwunderlich, wenn die Popularität und der Einsatz von Lean-Six-Sigma (LSS) seit seiner Literatureinführung in der industriellen Welt spürbar zugenommen hat.⁴³

Shokri stellt in einer quantitativen Publikationsanalyse fest, dass ab 2008 eine deutliche Zunahme der LSS-Veröffentlichungen zu beobachten ist. Gleichzeitig erkennt er, dass die Anzahl der Publikation von Six Sigma deutlich gesunken ist und resümiert aus den gegenläufigen Bewegungen einen Wechsel des Forschungsschwerpunkts von Six Sigma zu LSS.⁴⁴

38 Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an GORECKI/PAUTSCH (2018), S. 15.

39 Vgl. SALAH/RAHIM (2019), S. 51.

40 Vgl. SALAH/RAHIM (2019), S. 50.

41 Vgl. SALAH/RAHIM (2019), S. 51.; NASCIMENTO ET AL. (2020), S. 580 f.

42 Vgl. GORECKI/PAUTSCH (2018), S. 15.

43 Vgl. SINGH/RATHI (2019), S. 622, 627 f.

44 Vgl. SHOKRI (2017), S. 612.

Sreedharan/Raju fanden im Rahmen einer Analyse von 235 Forschungsartikeln heraus, dass der Einsatz von LSS insbesondere in der Fertigungsindustrie, in kleinen und mittelständigen Unternehmen (KMU) sowie im Dienstleistungssektor sehr weit verbreitet ist.⁴⁵ Eine weitere Studie zur LSS-Verbreitung im Zeitraum von 2000 bis zum Jahr 2018 wurde von Singh/Rathi (2019) mithilfe einer Publikationsrecherche im Umfang von 216 Artikeln durchgeführt. Auch diese Arbeit bestätigt die starke Verbreitung des Einsatzes von LSS in der Fertigungsindustrie und dem Dienstleistungssektor und hier vor allem im Finanzsektor und im Gesundheitswesen.

Die Ergebnisse zeigen auch den zunehmenden Einsatz von LSS im öffentlichen Sektor wie bspw. dem Militär, der Bildung und dem öffentlichen Gesundheitswesen. Weiterhin zeigt ihre Untersuchung, dass der Einsatz von LSS in kleinen und mittelständigen Unternehmen (KMU) sehr stark zugenommen hat.⁴⁶

Zusammenfassend kann LSS als eine inzwischen weit verbreitete Methode beschrieben werden, die sich auf die Eliminierung von Verschwendung und Variation konzentriert, dabei Six-Sigma- und Lean-Werkzeuge kombiniert und der DMAIC-Struktur folgt.⁴⁷ Nachfolgende Tabelle 3 ermöglicht den Überblick über die Verwendung der in den jeweiligen Phasen typischerweise eingesetzten Werkzeuge.⁴⁸

Tabelle 3: DMAIC-Zyklus mit Six-Sigma- und Lean Management-Werkzeugen⁴⁹

Ziele	Six-Sigma-Werkzeuge	Lean-Werkzeuge
<i>Define-Phase</i>		
Identifikation von Kundenwunsch und Wertschöpfung aus Kundensicht, Projektplan, Bestimmen der finanziellen Auswirkungen sowie der Einsparpotentiale des angestrebten Projektes	Projektsteckbrief, VoC, Kano-Model	Wertschöpfungsanalyse

45 Vgl. SREEDHARAN/RAJU (2016), S. 438, 446 ff.

46 Vgl. SINGH/RATHI (2019), S. 622, 627 f.

47 Vgl. SALAH, ET AL. (2010), S. 250.

48 Um den Lesefluss nicht zu beeinträchtigen, werden die Werkzeuge im Anhang 2 / Glossar erklärt.

49 Quelle: eigene Darstellung, aus WAURICK (2014), S. 13; NIEMANN/REICH/STÖHR (2021), S. 18; Vgl. auch HOOI/CHEAH/TSUN (2007), S. 1.

Fortsetzung Tabelle 3: DMAIC-Zyklus mit Six-Sigma- und Lean Management-Werkzeugen

Bestimmen der Ansprüche aller Beteiligten am betrachteten Prozess	Stakeholder-Analyse	
Betrachten der Einflüsse und der Möglichkeiten des Prozesses bezüglich seiner Zulieferer und Kunden	SIPOC	
<i>Measure-Phase</i>		
Abbilden des aktuellen Prozesses, besonders der Wertschöpfung		Wertstromanalyse, Taktzeitdiagramm
Herausarbeiten der qualitätskritischen Einflüsse	CTQ-Diagramm	
Erarbeiten aller benötigten Daten und der jeweiligen Erhebung mit anschließender Messung der Daten	Datensammlungsplan, Stichprobenerhebung	
Bestimmung der Prozessfähigkeit und des derzeitigen Sigma-Levels des Prozesses	Qualitätsregelkarten, Prozessfähigkeitsanalyse	
<i>Analyse-Phase</i>		
Durchführen von Ursachenanalyse zur Bestimmung von Prozesseinflüssen	FMEA, DOE, Brainstorming, Ishikawa-Diagramm, Hypothesentests, Regressionsanalysen, 5W-Methode.	
Vergleich der Prozessleistung mit Best-Practice	Benchmarking	
<i>Improve-Phase</i>		
Bestimmen geeigneter Ansatzpunkte einer Prozessverbesserung	Evaluieren und Selektieren geeigneter Werkzeuge	
Implementieren von Verbesserungshandlungen	Simulation, Pilotierung	5S, SMED, Kanban
Installieren einer kontinuierlichen Verbesserungsroutine		Kaizen (KVP)
<i>Control-Phase</i>		
Langfristige Sicherung der erreichten Ergebnisse	PDCA, Qualitätsplan, Projektwiederholungsplan	Poka Yoke

Die Betrachtung von Stärken und Schwächen beider Methoden führt zu nachfolgender Tabelle 4, die zwischen Strategie, Vorgehen, Methode, Kultur und Wirkung differenziert.

Während sich der Lean-Einsatz bei weniger komplexen Problemstellungen mit dem Ziel der kontinuierlichen (Effizienz-) Verbesserung in kleinen Schritten anbietet, empfiehlt sich Six Sigma für komplexe Problemstellungen. Aufgrund der aufwändigen und komplexeren Analyse- und Umsetzungswerkzeuge, gepaart mit dem systematischen DMAIC-Vorgehensmodell, erstreckt sich die Six-Sigma-Projektdauer häufig auf mehrere Monate, was aufgrund der längeren Laufzeit Akzeptanzprobleme im Unternehmen nach sich ziehen kann.

Somit liegt die Stärke von Lean Management tendenziell im Bereich der Effizienzsteigerung, während bei Six Sigma die Methodik, das Vorgehen sowie die Strategie im Vordergrund stehen⁵⁰ und infolgedessen weder Six Sigma, das Lean Management noch eine Kombination aus beiden eine ganzheitliche Antwort auf Probleme bieten. Mit Blick auf nachfolgende Tabelle 4 kann die in der Literatur größtenteils vorherrschende Einigkeit nachvollzogen werden, dass die größten Vorteile in der kombinierten Anwendung von Six Sigma und Lean liegen.⁵¹

Tabelle 4: Stärken und Schwächen von Lean Management und Six Sigma⁵²

	Six Sigma	Lean Management
	<i>Stärken und Schwächen</i>	
<i>Strategie</i>	Eine Stärke ist die ausgeprägte Kundenorientierung. Die Fokussierung auf ausgewählte Prozesse ist eine weitere strategische Stärke.	Lässt sich in allen Unternehmensbereichen anwenden. Die Optimierung der Wertströme kann sowohl extern als auch intern erfolgen.
<i>Vorgehen</i>	Die ausgeprägte Projektorientierung und die ausgeprägte Standardisierung des Vorgehensmodells sind bezeichnend.	Die Lean Management Philosophie ist gut kommunizierbar und lässt sich deshalb durch die Mitarbeiter in den Arbeitsalltag mit integrieren.
<i>Methode</i>	Durch die exakte Analyse der Ursache lassen sich auch schwierige Sachverhalte mit Datenbezug analysieren. Six Sigma lässt sich auf eine Vielzahl von Problemen mit Datenbezug anwenden.	Lean Management ist methodisch einfach umsetzbar und die Ergebnisse sind eindeutig kontrollierbar. Die Lean-Methoden fokussieren stärker auf begrenzte Problemstellungen. Die Umsetzung erfolgt in kleinen, aber stabilen Schritten mit dem Ziel eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses.

50 Vgl. TÖPFER (2009), S. 56. CANBOLAT (2020), S. 59 ff.

51 Vgl. ASMAE/ABDELALI/YOUSSEF/BRAHIM (2019), S. 3; HAVADTÖI/MOLDOVAN (2019), S. 36; ASSARLIND/GREMYR/BACKMAN (2013), S. 388 f.; MOYA ET AL. (2019), S. 60.

52 Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an TÖPFER (2009), S. 42 f. und S. 54 ff.

Fortsetzung Tabelle 4: Stärken und Schwächen von Lean Management und Six Sigma

<i>Wirkung</i>	Die Projektgröße und der Durchführungsaufwand sind sehr hoch. Tiefgehende Analysen und die anschließende Ausarbeitung und Umsetzung nehmen mehrere Monate in Anspruch. Dazu werden ausgebildete Spezialisten benötigt. Durch die Kontrollphase wird der verbesserte Prozess nachhaltig gesichert.	Die Stärke des Lean Managements ist das Erkennen von Verschwendung in jedem Prozess, um Letztgenannten gezielt zu optimieren. Durch die Wertstromoptimierung und die Prozesssteuerung wird Qualität erzeugt und gesichert. Jedoch ist die Prozesssteuerung bei gravierenden Qualitätsmängeln kein geeigneter methodischer Ansatz, um die Ursachen der Mängel systematisch zurückverfolgen zu können.
----------------	---	--

2.1.4 Resümee Kapitel 2.1

Der Rückblick auf 40 Jahre Six-Sigma-Anwendung in den unterschiedlichsten Bereichen stellt die Effektivität, die zu einem guten Anteil auf dem strukturierten DMAIC-Vorgehensmodell in Kombination mit bewährten Werkzeugen basiert, eindrucksvoll unter Beweis. Eine Weiterentwicklung zu LSS durch die Kombination mit Werkzeugen aus dem Lean Management hat das Beste aus beiden Methoden kombiniert. Die ab dem Jahr 2008 in breiter Anwendung zunehmenden LSS-Publikationen belegen diese Entwicklung. Inzwischen hat sich LSS zu einer der wichtigsten und bekanntesten strategischen Qualitätsinitiativen zur kontinuierlichen Verbesserung entwickelt.⁵³ Zusammengefasst lauten die Erfolge durch den Einsatz von 6S bzw. LSS wie folgt:

- finanzielle Einsparungen,
- erhöhte Kundenzufriedenheit,
- reduzierte Kosten für schlechte Qualität (Ausschuss, Nacharbeit etc.),
- reduzierte Zyklus- und Durchlaufzeiten,
- reduzierte Lagerbestände,
- Reduzierung der Maschinenausfälle,
- erhöhte Produktionskapazität,
- verbesserte Leistungskennzahlen.⁵⁴

Das folgende Unterkapitel führt in die s.g. Integrale Theorie ein.

53 Vgl. PARK/DAHLGAARD-PARK/KIM (2020), S. 1; ALBLIWI/ANTONY/HALIM LIM (2015), S. 665.

54 Vgl. ANTONY/SNEE/HOERL (2017), S. 1079; ALBLIWI/ANTONY/HALIM LIM (2015), S. 681; SINGH/RATHI (2019), S. 634.

2.2 Die Integrale Theorie

2.2.1 Gegenstand der integralen Theorie

Die integrale Theorie wird vielfach als Metalandkarte bezeichnet, die signifikante Einsichten zu einem umfassenden Bezugssystem, zu einer „Theorie von Allem“ zusammenfasst.⁵⁵

Entsprechend beschreibt Habecker den integralen Ansatz als den „Versuch, so viel Wahrheit wie möglich von so vielen unterschiedlichen Erkenntnisdisziplinen wie möglich in einen Sinnzusammenhang zu stellen“.⁵⁶ Der integrale Ansatz findet seine Anwendung in über 35 verschiedenen akademischen und beruflichen Bereichen, darunter Natur-, Sozial-, sowie Geisteswissenschaften.⁵⁷

Als Vordenker der integralen Theorie ist der Amerikaner Ken Wilber zu nennen. Seine größte Leistung besteht darin, verfügbare Erkenntnisse zu erfassen, diese zu sortieren, Gemeinsamkeiten sowie Zusammenhänge zu erforschen und anschließend zu Erklärungsmodellen zusammen zu führen.⁵⁸ Hieraus entstand das s.g. AQAL-Model.⁵⁹ AQAL nutzt fünf Elemente zur Berücksichtigung aller Einflussfaktoren, die auf das integrale Bezugssystem wirken: Quadranten, Linien, Ebenen, Typen und Zustände.⁶⁰ Wilber schreibt hierzu: „Ein integraler Ansatz stellt sicher, dass Sie für jede beliebige Situation das gesamte Spektrum an Hilfsmitteln nutzen und Sie die Situation auf diese Weise auch erfolgreicher bewältigen“.⁶¹ Weil bei der integralen Theorie auf systematische Art und Weise mehr Aspekte einbezogen und gründlicher zur Einschätzung und Entwicklung von Lösungskonzepten zueinander in Beziehung gesetzt werden als bei allen anderen derzeit verfügbaren Ansätzen, hat sie die Fähigkeit, effektiv mit den komplexen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts umzugehen.⁶²

In den nachfolgenden Abschnitten wird aufgezeigt, warum den AQAL-Elementen „Quadranten“, „Linien“ und „Ebenen“ eine besondere Bedeutung für diese Arbeit zukommt.

55 Vgl. VEIT (2018), S. 11, KUHLMANN/HORN (2020), S. 5; WILBER/PATTEN/LEONARD/MORELLI (2010), S. 31 f.; ESBJÖRN-HARGENS (2010A), S. 1.

56 Vgl. HABECKER (2007), S. 14.

57 Vgl. ESBJÖRN-HARGENS (2010A), S. 1.

58 Vgl. WILBER (2007), S. 11 ff.

59 AQAL ist das Akronym für all quadrants, all levels, all lines, all types, all states.

60 Vgl. WILBER (2007), S. 12. Siehe dazu auch die Ausführungen in den folgenden Abschnitten.

61 Vgl. WILBER (2007), S. 12.

62 Vgl. ESBJÖRN-HARGENS (2010A), S. 1 f.

2.2.2 AQAL

2.2.2.1 Begriff Quadranten

Gemäß der integralen Theorie existieren vier wesentliche und unteilbare Blickwinkel, die in Betracht gezogen werden müssen, wenn man die Realität vollumfänglich verstehen möchte. Diese vier Perspektiven werden auch als Quadranten bezeichnet und beschreiben die individuelle und kollektive sowie die innere und äußere Perspektive.⁶³

Laloux schreibt in „Reinventing Organizations“: „Ken Wilber, der Begründer der Integralen Theorie, hat eine tiefe Wahrheit über die Natur der Wirklichkeit entdeckt: Jedes Phänomen hat vier Facetten und kann von vier Seiten betrachtet werden.“⁶⁴ Siehe dazu Abbildung 3.

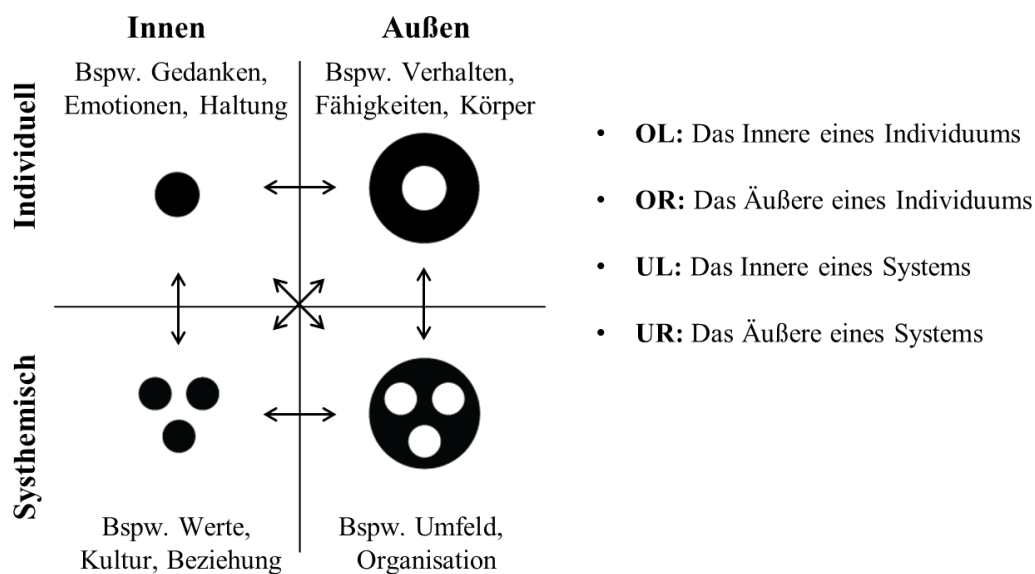


Abbildung 3: Quadrantenmodell eines Individuums⁶⁵

Im Quadranten oben links (OL) werden die innerlichen-individuellen Aspekte beschrieben.⁶⁶ Dieser Quadrant beschreibt die subjektiven Empfindungen eines Individuums und das, was es in Bezug auf Gedanken, Erfahrungen, Gefühle und Werte ausmacht. Dies kann von Anderen nur wahrgenommen werden, wenn es ihnen vom Individuum mitgeteilt wird.⁶⁷

63 Vgl. WILBER (2007), S. 39 ff.; DIVECHA (2019), S. 22; CLARKE (2019), S. 49, 55 f.

64 Vgl. LALOIX (2015), S. 227.

65 Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an KUHLMANN/HORN (2020), S. 10; DIVECHA (2019), S. 22.

66 Vgl. RITSCHL (2007), S. 18.

67 Vgl. KUHLMANN/HORN (2020), S. 10.

Der obere rechte Quadrant (OR) beschreibt die äußerlich-individuellen Aspekte. Dabei handelt es sich um von außen Beobachtbares und Beschreibbares, wie Körperhaltung, Atemfrequenz, Verhaltensweisen sowie messbare neurophysiologische Veränderungen wie z.B. die Gehirnaktivität⁶⁸. Dem Quadranten werden aber auch objektiv messbare Fähigkeiten oder verbrieft Kompetenzen wie bspw. ein Abschluss einer akademischen Ausbildung zugeordnet.

Im unteren linken Quadranten (UL) werden die innerlich-kollektiven Aspekte, also bspw. innere Bedeutungen, Werte und Identitäten, die eine Gruppe ausmachen, beschrieben. Die Gruppe kann z.B. aus einer Familie, einer Nation, einer Religionsgemeinschaft, aber auch aus einem Unternehmen oder einem Verein bestehen. Zusammengefasst beschreibt der Quadrant das „Wir“, die gefühlte Zugehörigkeit zu einer Gruppe mit den damit verbundenen Konventionen.⁶⁹

Im Quadranten unten rechts (UR) werden die objektiv wahrnehmbaren, äußerlich-kollektiven Aspekte eines Systems beschrieben. Dies sind bspw. politische Strukturen, soziale Prozesse oder der Aufbau von Unternehmen bzw. Institutionen.⁷⁰

Väth beschreibt die vier Perspektiven⁷¹ Persönlichkeit (OL), Verhalten (OR), Kultur (UL) und System (UR) des Modells sehr anschaulich: Jeder Mensch hat eine einzigartige Persönlichkeit, die durch Erfahrungen, Werte, Motivationen und Fähigkeiten geprägt ist. Das individuelle Verhalten ist charakteristisch für eine Person, während diese Person gleichzeitig Teil eines kollektiven Systems ist, wie zum Beispiel eines Unternehmens mit seinen festen Strukturen, Prozessen, Verantwortlichkeiten und einer gemeinsamen Unternehmenskultur.⁷² Bei dieser Betrachtung ist es wichtig zu erkennen, dass die vier Perspektiven immer gleichzeitig wirken und gleichbedeutend sind. Wilber schreibt hierzu: „Die Probleme fangen an, wenn Sie versuchen, eine dieser Perspektiven zu verleugnen oder als unwesentlich abzutun. Jede integrale Sicht muss alle vier Quadranten einbeziehen.“⁷³

Als Anwendungsbeispiel für eine Problemstellung wird das Quadrantenmodell nachfolgend zur Diskussion des Umweltbewusstseins genutzt. Im ersten Schritt, siehe Tabelle 5, erfolgt die Aufnahme möglicher Ursachen, danach werden in Tabelle 6 Lösungsansätze aufgezeigt.⁷⁴

68 Vgl. RITSCHL (2007), S. 19; KUHLMANN/HORN (2020), S. 11.

69 Vgl. RITSCHL (2007), S. 19; KUHLMANN/HORN (2020), S. 11.

70 Vgl. RITSCHL (2007), S. 19; KUHLMANN/HORN (2020), S. 11.

71 Die Begriffe Perspektiven und Quadranten werden synonym genutzt.

72 Vgl. VÄTH (2019), S. 96.

73 Vgl. WILBER (2007), S. 41.

74 Vgl. ESBJÖRN-HARGENS (2010B), S. 10.

Tabelle 5: Quadrantenmodell zu Ursachen des mangelnden Umweltbewusstseins⁷⁵

Persönlichkeit	Verhalten
Wirtschaftliche Ängste Ideologisches Festhalten Beschränkte Überzeugungen „Nicht in meinem Bereich“-Denken Reaktive Emotionen Verleugnung Mangel an direkter Betroffenheit Konsum-Mentalität Wir / sie Mentalität Kognitive Dissonanz / Komplexität Unzulängliche Fähigkeit zum Perspektivenwechsel Selbstidentitätsprobleme Psychologische Dynamiken Schattenprojektionen	Ungebremste Nutzung von Ressourcen Lebensstil von Konsumenten Chemische Reaktionen Physiologische Prozesse Aktivitäten von Organismen Kohlenstoff Emission Praktiken der Bodennutzung Ernährungsgewohnheiten
Kultur	System
„reine“ Wissenschaftlichkeit Weltweite Konflikte Religiöser Fanatismus Ethische Dilemmas Tribalismus Widersprüchliche Wertesysteme Polarisierende Rhetorik Unzureichende Justiz Destruktive kulturelle Praktiken Theologische Auseinandersetzungen Konkurrierende Interessensgruppen Kulturelle Inszenierung der Natur Disziplinarische Haltung Geschlechterdynamik Apathie und Selbstgefälligkeit	Zügellose Globalisierung Überholtes politisches Handeln Ineffektive Bildung Mangelnde Durchsetzung von Vorschriften Kurzfristige Politikgestaltung Fragmentierte ökologische Analysen Politisierte Wissenschaft Technologische Beschränkungen Internationale Auseinandersetzungen Lobbyarbeit Juristische Barrieren „Fest verwurzelte“ fossile Industrie Disziplinarische Barrieren Massive wissenschaftliche Komplexität Schlecht ausgeprägte globale Infrastruktur Sozialbürokratie Historische Zusammenhänge

Tabelle 6: Quadrantenmodell mit Lösungsansätzen zum mangelnden Umweltbewusstsein⁷⁶

Persönlichkeit	Verhalten
Eigene Ansichten öfter zurückstellen Selbstidentität steigern Bewusstsein entwickeln Emotionen und Reaktivität ansprechen Moralische Sensibilität kultivieren Struktur von Denkweisen erforschen Reflektivität erhöhen Bewusstsein für Annahmen fördern Überwinden von Verleugnung Abstrakte Natur des Problems ansprechen Ideologische Posen verringern	Persönlichen Fußabdruck reduzieren Verhaltensanreize entwickeln Persönliches politisches Handeln inspirieren Bäume zur Kohlenstoffbindung pflanzen Konsumgewohnheiten ändern Bessere landwirtschaftliche Praktiken Weniger tierische Produkte essen Alte Technologien ersetzen
Kultur	System
Wirksame Führung stärken Werte der Umwelt publizieren Entwicklung von Mehrwertkommunikation Religiöse Traditionen einbeziehen Philosophische Erklärungen einbeziehen Multi-Stakeholder einbeziehen Ethische Überlegungen artikulieren Kulturelle Konstruktionen einbeziehen Mit anderen Perspektiven interagieren Weniger ideologische Rhetorik nutzen Bessere rhetorische Strategien entwickeln Politisierten Diskurs vermeiden	Erneuerbare Energien entwickeln Globale Sicherheitsprobleme beheben Bedrohte Arten schützen Auf Nahrungs- und Wasserknappheit vorbereiten Neue Technologien entwickeln Bessere Computermodelle entwickeln Internationale Vereinbarungen treffen Bevölkerungswachstum angehen Soziale Programme erstellen Umstrukturierung der Autoindustrie Kohlendioxidemissionen regulieren Bessere Bildungssysteme aufbauen Transportwesen umstrukturieren Energieeffizienz steigern Gesetzgebung entwickeln und verabschieden Globale Infrastruktur aufbauen

Nach der Vorstellung der „Quadranten“, folgt die Einführung in die für diese Arbeit wichtigen „Linien“.

2.2.2.2 Begriff Linien

Der Begriff Linien beschreibt in diesem Zusammenhang keine mathematische Funktion, sondern er kennzeichnet die Entwicklung von Individuen und Systemen. Entwicklungspsychologen charakterisieren mithilfe von zwölf Linien wesentliche Kompetenzen von Individuen⁷⁷ und mit vierundzwanzig Linien folglich wesentliche Kompetenzen von Systemen. Beispiele für Linien, angewendet auf Wissen, Fähigkeit und Verhalten von Mitarbeitern in Unternehmen sind dem Quadranten OR, die äußerlich-kollektiven Aspekte einer Person, zuzuordnen. Dies sind:⁷⁸

- Selbstmanagement,
- Wirksamkeit,
- Führungsverhalten,
- Wissen,
- Empowerment,
- Umgang mit Konflikten.

Beispiele für den Quadranten OL, die innerlich-kollektiven Aspekte einer Person, beschreiben das Denken, Fühlen und die Haltung von Mitarbeitern in Unternehmen:

- Selbstwahrnehmung,
- Gestaltungswille,
- Eigenverantwortung,
- Motivation,
- Grundhaltung zum Leben,
- Wohlbefinden und Bedürfnisse.

Die Linien von Personen sind aus Quadrantensicht immer den oberen beiden Quadranten zuzuordnen. Entwicklungslinien von Systemen sind hingegen immer in den unteren Quadranten zu finden.⁷⁹ Um bspw. die äußerlich-kollektiven Aspekte eines System zu betrachten, wird man Linien mit Fokus auf Strukturen, Prozesse und Produkte von Unternehmen im Quadranten UR suchen:⁸⁰

77 Vgl. KUHLMANN/HORN (2020), S. 26; DIVECHA (2019), S. 23; CLARKE (2019), S. 50.

78 Vgl. IMU (2020), S. 8. Siehe dazu auch Abbildung 4.

79 Siehe dazu auch Abschnitt 2.2.2.1, Begriff Quadranten.

80 Vgl. KUHLMANN/HORN (2020), S. 38 ff.

- Arbeitszeitregelung (als Beispiel für den Rahmen der Arbeit),
- Prozesse und Methoden,
- Organisationsform,
- Finanzen und Investitionen,
- Umgang mit Ressourcen,
- Geschäftsmodelle.

Beispiele für den Quadranten UL, die innerlich-kollektiven Aspekte eines Systems, mit Fokus auf Werte, Kultur und Beziehung von Unternehmen sind wie folgt:

- Kultur,
- Stakeholderbeziehung,
- Werte,
- Sinn verbunden mit Selbstlegitimation,
- Arbeitsatmosphäre,
- Kommunikationskultur.

Basierend auf den Inhalten der Abschnitte 2.2.2.1 „Begriff Quadranten“ und 2.2.2.2 „Begriff Linien“ lässt sich nachfolgende Abbildung 4 „Quadranten nebst Linien“ ableiten, denn diese ordnet o.g. Linien den jeweiligen Quadranten zu.

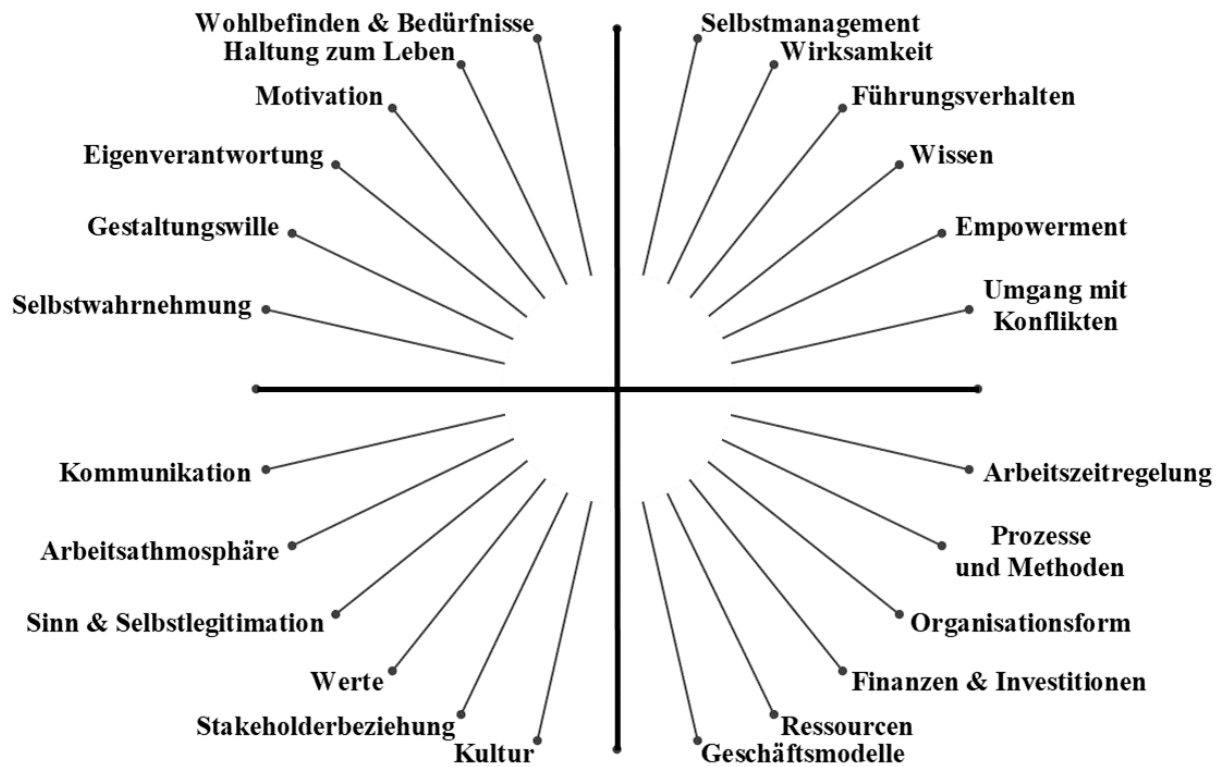


Abbildung 4: Quadranten nebst Linien⁸¹

Nach der Einführung in die Begriffe „Quadranten“ und „Linien“, folgt die Einführung in den Begriff „Entwicklungsebenen“.

2.2.2.3 Begriff Entwicklungsebenen

C. Graves, ein führender Entwicklungspsychologe, hat in den 1960er und 1970er Jahren ein Modell entwickelt, das auf bestehenden Entwicklungstheorien aufbaut. Dieses nach seinem Entwickler benannte Modell, das Graves-Value-System (GVS), beschreibt aufeinanderfolgende Entwicklungsstufen.⁸² Nach Graves' Tod wurde das Modell von Beck und Cowan weiterentwickelt und erhielt den Namen Spiral Dynamics. Beide Modelle basieren auf der empirischen Beobachtung, dass ein zur Komplexität des jeweiligen Kontextes passendes, primäres Wertesystem und ein darauf basierender Problemlösungsmodus vorherrscht.⁸³

81 Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an IMU (2020), S. 8 f.

82 Die Begriffe Stufen, Ebenen und Phasen werden synonym verwendet.

83 Vgl. MÜLLER-CHRIST/SOHN (2019), S. 105.

Ändert sich die Komplexität des Kontextes, werden die Beteiligten angeregt, sich auf die nächste Stufe des Wertesystems bzw. der Problemlösung zu entwickeln.⁸⁴ Graves hat dies als den s.g. „Coping-Mechanismus“ bezeichnet: die Veränderung der Umwelt motiviert die Entwicklung der sozialen Systeme und diese beeinflussen wiederum ihrerseits die Umwelt.⁸⁵ Zur Verdeutlichung der Entwicklungsstufen siehe nachfolgende Abbildung 5.

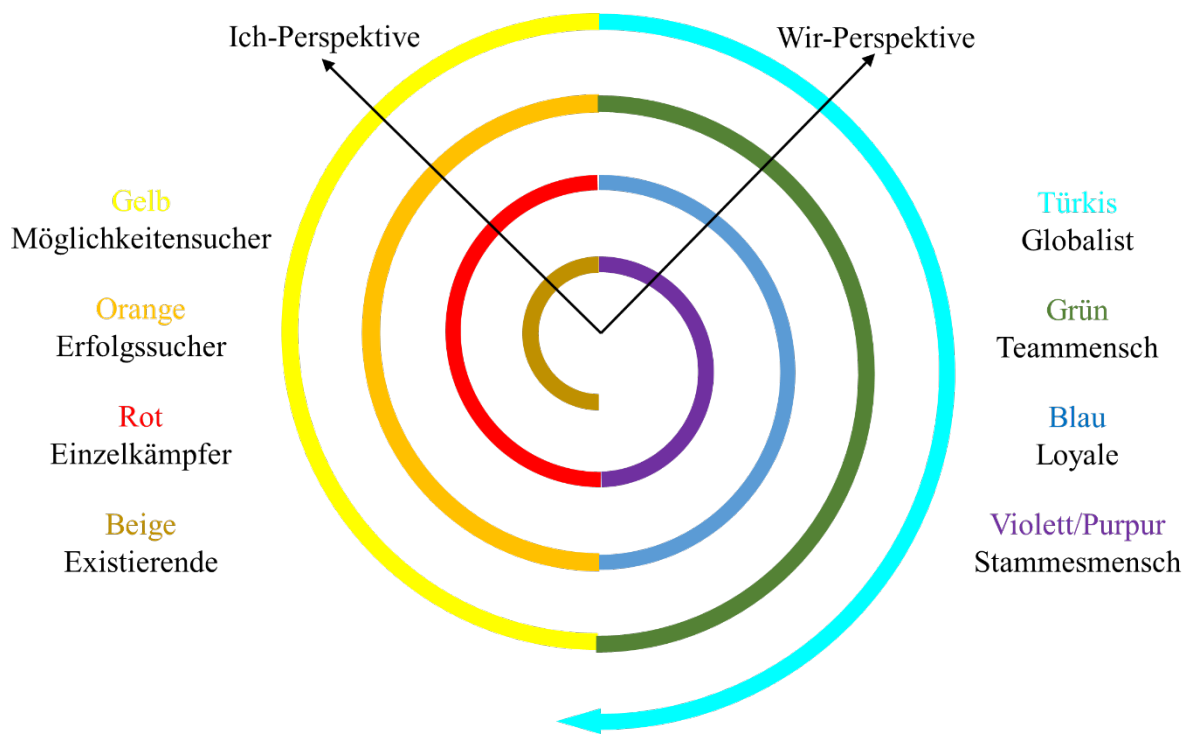


Abbildung 5: Entwicklungsstufen nach Spiral Dynamics⁸⁶

Die ersten sechs Ebenen des Modells (von „Beige“ bis „Grün“) stellen den s.g. 1. Rang dar. Dieser ist u.a. dadurch gekennzeichnet, dass die Verhaltensweisen der jeweils darunterliegenden Stufen abgelehnt, aber die höheren noch nicht erfasst werden. Die verschiedenen Ebenen des Wertesystems, von „Beige“ bis „Grün“, neigen dazu zu glauben, dass nur ihre eigenen Denk- und Verhaltensweisen richtig und wahr sind. Dies führt dazu, dass sie die Sichtweisen der anderen Ebenen missbilligen.⁸⁷

84 Vgl. MÜLLER-CHRIST/SOHN (2019), S. 105 f.; MÜLLER-CHRIST/PIJETLOVIC (2018), S. 301 f.

85 Vgl. BÄR-SIEBER/KRUMM/WIEHLE (2014), S. 24 ff.

86 Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an BÄR-SIEBER/KRUMM/WIEHLE (2014), S. 75; MÜNSTER/TRAUTMANN (2017), S. 28.

87 Vgl. BÄR-SIEBER/KRUMM/WIEHLE (2014), S. 48 f.

Erst ab der „Gelb“-Ebene sind Systeme, Menschen und Institutionen in der Lage, alle vorherigen Ebenen zu akzeptieren und deren Problemlösungsweisen zu nutzen.⁸⁸ Die Ebenen entwickeln sich zwischen einer individuellen und einer kollektiven Perspektive hin und her, um immer komplexere Probleme zu bewältigen. Zur anschaulicheren Unterscheidung ihrer jeweiligen Problemlösungsmodi in Bezug auf eine Situation wurden sie mit Affirmationsfarben belegt.⁸⁹ „Sie beschreiben, wie Menschen oder Systeme denken und handeln, nicht wie gut oder schlecht sie sind.“⁹⁰ Ebenen können jedoch nicht übersprungen werden.

Die nachfolgende Tabelle 7 verdeutlicht die Entwicklungsebene. Festzustellen ist in diesem Zusammenhang, dass i.d.R. weder einzelne Personen noch Systeme, die ja maßgeblich durch die in ihm tätigen Personen geprägt werden, ausschließlich einer bestimmten Ebene zugeordnet werden können. So sind „Reinausprägungen“ der verschiedenen Entwicklungsstufen sehr selten, vorherrschend sind typischerweise Schwerpunkte und Kombinationen.⁹¹ Innerhalb eines Unternehmens können unterschiedliche Abteilungen oder Standorte auf verschiedenen Hierarchieebenen positioniert sein. Dieser Erkenntnis wird bei der Anwendung des Modells in Kapitel 3 Rechnung getragen.

Tabelle 7: Entwicklungsebenen⁹²

Entwicklungsstufen von Personen	Übergeordnetes Prinzip	Motivation	Reaktion
Türkis Globalist ⁹³	Globales Denken.	Globales Überleben, Gleichwertigkeit der Menschen.	Ganzheitliche Lösungen, globales Denken.
Gelb Möglichkeitensucher ⁹⁴	Systemdenken.	Autonomie und Freiheit, Überblick, Optionen.	Komplexe und systemische Lösungen.
Grün Teammensch ⁹⁵	Soziales Denken.	Dazugehören, Zuwendung, Teilnehmen.	Empathie und emotionale Intelligenz.

88 Vgl. MÜLLER-CHRIST/SOHN (2019), S. 105 f.; MÜLLER-CHRIST/PIJETLOVIC (2018), S. 301 f.

89 Vgl. MÜLLER-CHRIST/SOHN (2019), S. 105 f.; MÜLLER-CHRIST/PIJETLOVIC (2018), S. 301 f.

90 BÄR-SIEBER/KRUMM/WIEHLE (2014), S. 20.

91 Vgl. STEUFMEHL (o.J.), S. 3.

92 Quelle: eigene Darstellung, vgl. BÄR-SIEBER/KRUMM/WIEHLE (2014), S. 236 ff.; STEUFMEHL (o.J.), S. 2 ff.; HILDEBRANDT (2018), S. 927; MÜNSTER/TRAUTMANN (2017), S. 29.

93 Siehe BÄR-SIEBER/KRUMM/WIEHLE (2014), S. 243.

94 Siehe BÄR-SIEBER/KRUMM/WIEHLE (2014), S. 242.

95 Siehe BÄR-SIEBER/KRUMM/WIEHLE (2014), S. 240.

Fortsetzung Tabelle 7: Entwicklungsebenen

Orange Erfolgssucher ⁹⁶	Materialismus.	Herausforderung, Besitz, Gewinn.	Unternehmerisches- Denken, Planen und Wettbewerb.
Blau Loyalere ⁹⁷	Bürokratie, funktionierende Hierarchie.	Disziplin, Aufopferung, Ehre und Titel; Status.	Sicherheitsdenken.
Rot Einzelkämpfer ⁹⁸	Autokratie.	Bewunderung, Macht, Sichern von Ressourcen.	Egoismus, Ruhm und Stärke („Gewinner- Verlierer-Denken“).
Violett Stammesmenschen ⁹⁹	Animismus.	Tradition, Gewohnheit, Magie, Angst.	Stammesdenken.
Beige Existierender ¹⁰⁰	Darwinismus.	Erfüllung der Primär- bedürfnisse.	„Try and Error.“

Die für die vorliegende Arbeit aufgrund ihrer inherenten Eigenschaften besonders interessanten Stufen „Blau“, „Orange“ und „Grün“ werden nachfolgend im Profil dargestellt. Unerheblich sind hingegen „Beige“, „Violett“, „Rot“, bzw. „Gelb“ und „Türkis“.

„Beige“ ist unerheblich, weil es die Stufe der Kleinkinder beschreibt, die Ebene „Violett“ kennzeichnet vorwiegend indigene Naturvölker, „Rot“ wird i.d.R. Kindern im Trotzalter und rebellischen Jugendlichen oder Kriminellen zugeordnet.¹⁰¹ - Diese drei Ebenen sollten in Unternehmen somit „hoffentlich nicht“ vertreten sein. Die Ebene „Türkis“ wird ebenfalls nicht weiter ausgeführt, weil die praktische Erarbeitung und Umsetzung einer Six-Sigma-Lösung auf dieser Ebene als nahezu ausgeschlossen erscheint. Zwar wäre es theoretisch möglich die Ebene „Türkis“ in die weitere Betrachtung einzubeziehen, da aber lediglich 1% der westlichen Welt in dieser Stufe leben und handeln,¹⁰² bzw. 0,1% der Weltbevölkerung¹⁰³ dieses Niveau erreicht haben, erscheint es verteilungstatistisch als nahezu ausgeschlossen, dass der überwiegende Anteil der Nutzer dieser Arbeit dieser Gruppe angehören. Deshalb entfällt die Ebene „Türkis“ aus anwendungsorientierten, pragmatischen Gründen für die weitere Betrachtung. Gleiches gilt für die Ebene „Gelb“ mit ca. 1% bis 2% Weltbevölkerungsanteil.¹⁰⁴

96 Siehe BÄR-SIEBER/KRUMM/WIEHLE (2014), S. 239.

97 Siehe BÄR-SIEBER/KRUMM/WIEHLE (2014), S. 238.

98 Siehe BÄR-SIEBER/KRUMM/WIEHLE (2014), S. 236.

99 Siehe BÄR-SIEBER/KRUMM/WIEHLE (2014), S. 235.

100 Siehe BÄR-SIEBER/KRUMM/WIEHLE (2014), S. 233.

101 Nach CHRISTL/SCHUEER (2019), S. 67. werden ca. 14 % der EU-Bevölkerung der Ebene Rot zugeordnet.

102 Vgl. KUHLMANN/HORN (2020), S. 66.

103 Vgl. WILBER (2001), S. 46.; KUHLMANN/HORN (2020), S. 66.

104 Vgl. WILBER (2001), S. 46.; KUHLMANN/HORN (2020), S. 66.

Aus Gründen der Vollständigkeit wird noch die Weiterentwicklung der Stufe Türkis erwähnt. Diese hat die Farbe Koralle und wird in der Evolutionsstufen der Menschheit erst langsam wahrgenommen. Deshalb kann sie auch nicht genau beschrieben, sondern lediglich vermutet werden.¹⁰⁵ Wilber beschreibt das menschliche Bewusstsein auf dieser Ebene als „eine brillante Klarheit des Geistes gepaart mit unendlicher Liebe für alle Perspektiven der fühlenden Wesen in den jeweiligen Stufen“.¹⁰⁶

„Blau“

Eine Person auf der Ebene „Blau“ zeichnet sich vornehmlich durch die Eigenschaften Loyalität, Rücksichtnahme, Pflichtbewusstsein, Zuverlässigkeit, Fürsorge, Berechenbarkeit, verbunden mit einem ausgeprägten Hierarchie- und Sicherheitsdenken aus. Entsprechend spielt der Bezug zu Regeln eine große Rolle, denn diese bilden die für „Blau“ wichtige Struktur. Unternehmen dieser Stufe sind sehr hierarchisch organisiert, sie arbeiten nach standardisierten Prozessen und legen gesteigerten Wert auf Qualität, Verlässlichkeit sowie Tradition.

Die Anzahl der Menschen auf der Ebene „Blau“ wurde in der EU auf etwa 33 % geschätzt.¹⁰⁷

Nachfolgende Abbildung 6 ordnet die Ausprägungen der Ebene „Blau“ den wesentlichen Linien¹⁰⁸ in der Quadrantendarstellung zu.

105 Vgl. KÜSTENMACHER, ET AL. (2010), S. 222.; CHRISTL/SCHEUER (2019), S. 70.

106 Vgl. WILBER (2007), S. 352.

107 Vgl. CHRISTL/SCHEUER (2019), S. 68.

108 Vgl. Kapitel 2.2.2.2 „Begriff Linien“.

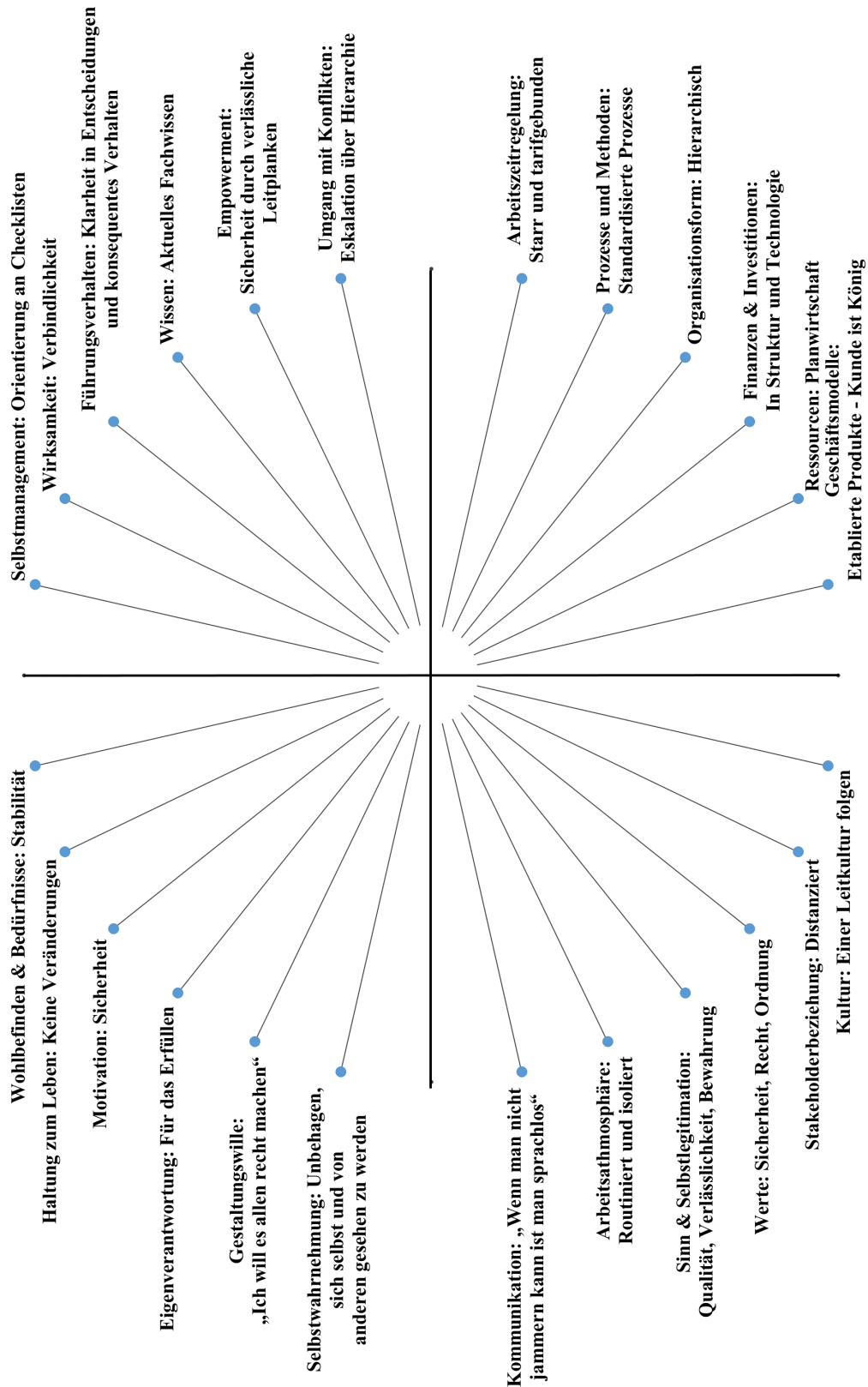


Abbildung 6: Entwicklungsebenen Quadranten-Linien-Ebene „Blau“¹⁰⁹

109 Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an IMU (2020), S. 8 f.

„Orange“

Effizienz, Effektivität, Kreativität, Flexibilität, Objektivität, Zielorientiertheit, Fortschritt, Vernunft, rationales Denken sind charakterisierend für eine Person auf der Ebene „Orange“.

Eine solche Person denkt sachlich, in linearen Kausalitäten und vernünftigen Argumenten. Die Zielerreichung im Wettbewerb ist vorrangig. Erfolg und Profitabilität steht für Unternehmen der Ebene „Orange“ im Vordergrund. Dementsprechend arbeiten sie zweck- und ergebnisorientiert strategisch.

Nachfolgende Abbildung 7 ordnet die Ausprägungen der Ebene „Orange“ den wesentlichen Linien¹¹⁰ in der Quadrantendarstellung zu.

110 Vgl. Kapitel 2.2.2.2 „Begriff Linien“.

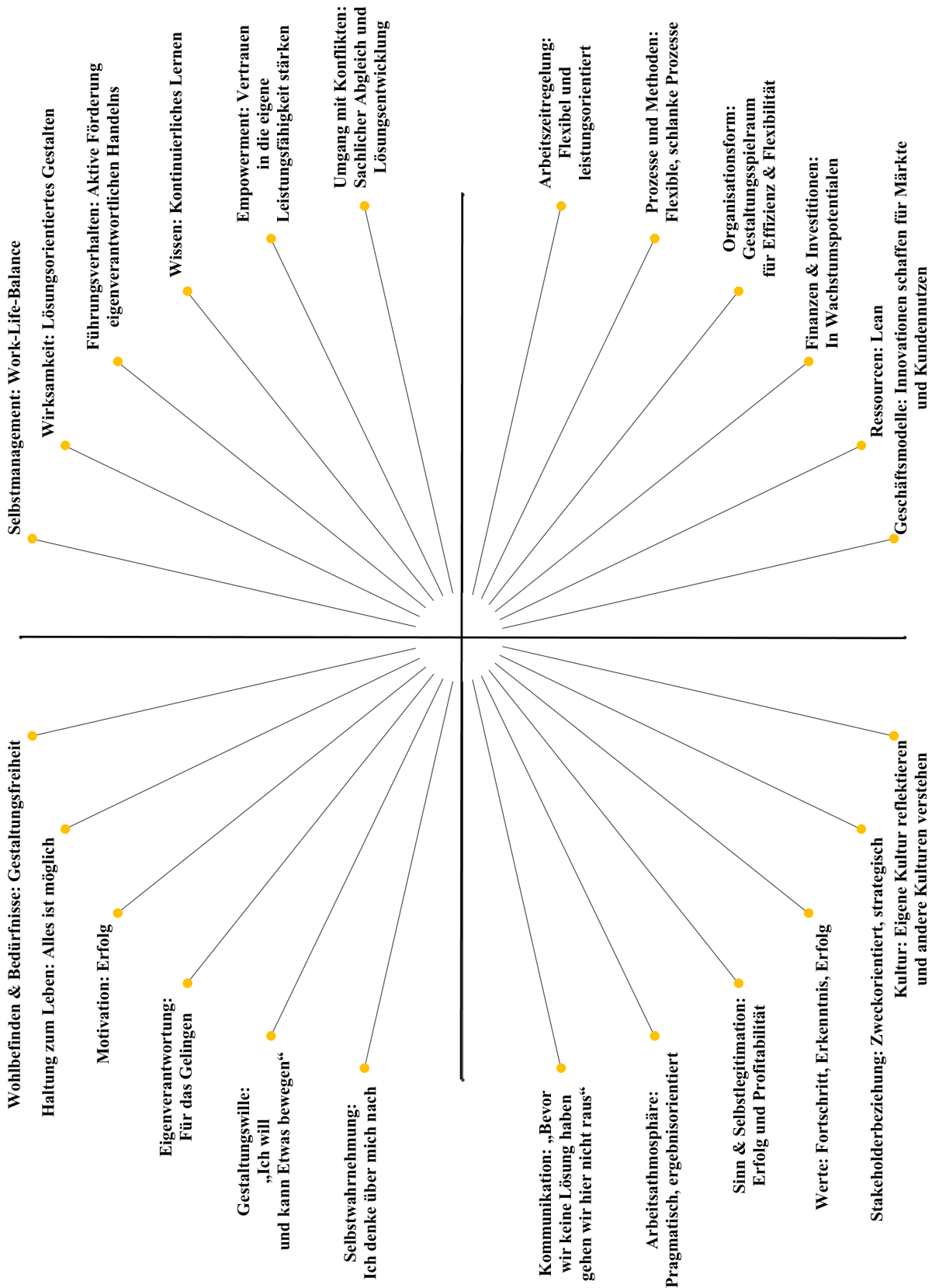


Abbildung 7: Entwicklungsebenen Quadranten-Linien-Ebene „Orange“¹¹¹

111 Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an IMU (2020), S. 8 f.

„Grün“

Emotionale Intelligenz, empathisches Reflektionsvermögen, die Fähigkeit verschiedene Perspektiven einzunehmen, beschreiben eine Person auf der Ebene „Grün“. Hier stehen die Ziele Gleichberechtigung, Gleichbehandlung, Minderheitenschutz, Naturschutz sowie Nachhaltigkeit an erster Stelle. Eine Person der grünen Ebene wird i.d.R. wertschätzend, empathisch und Wir-betonend auftreten. Partnerschaftliches Verhalten gegenüber Mitarbeitern, Kunden und Lieferanten zeichnet die Unternehmen aus. Werte wie Gleichberechtigung und Nachhaltigkeit stehen im Vordergrund.

Die Anzahl der Menschen auf der Ebene „Grün“ wurde in der EU auf etwa 15 % geschätzt.¹¹² Ungefähr ein Fünftel bis ein Viertel der Bevölkerung in der westlichen Welt befindet sich auf dieser Bewusstseinsstufe.¹¹³ Nachfolgende Abbildung 8 ordnet die Ausprägungen der Ebene „Grün“ den wesentlichen Linien¹¹⁴ in der Quadrantendarstellung zu.

112 Vgl. CHRISTL/SCHUEER (2019), S. 69.

113 Vgl. KUHLMANN/HORN (2020), S. 65.

114 Vgl. Kapitel 2.2.2.2 „Begriff Linien“.

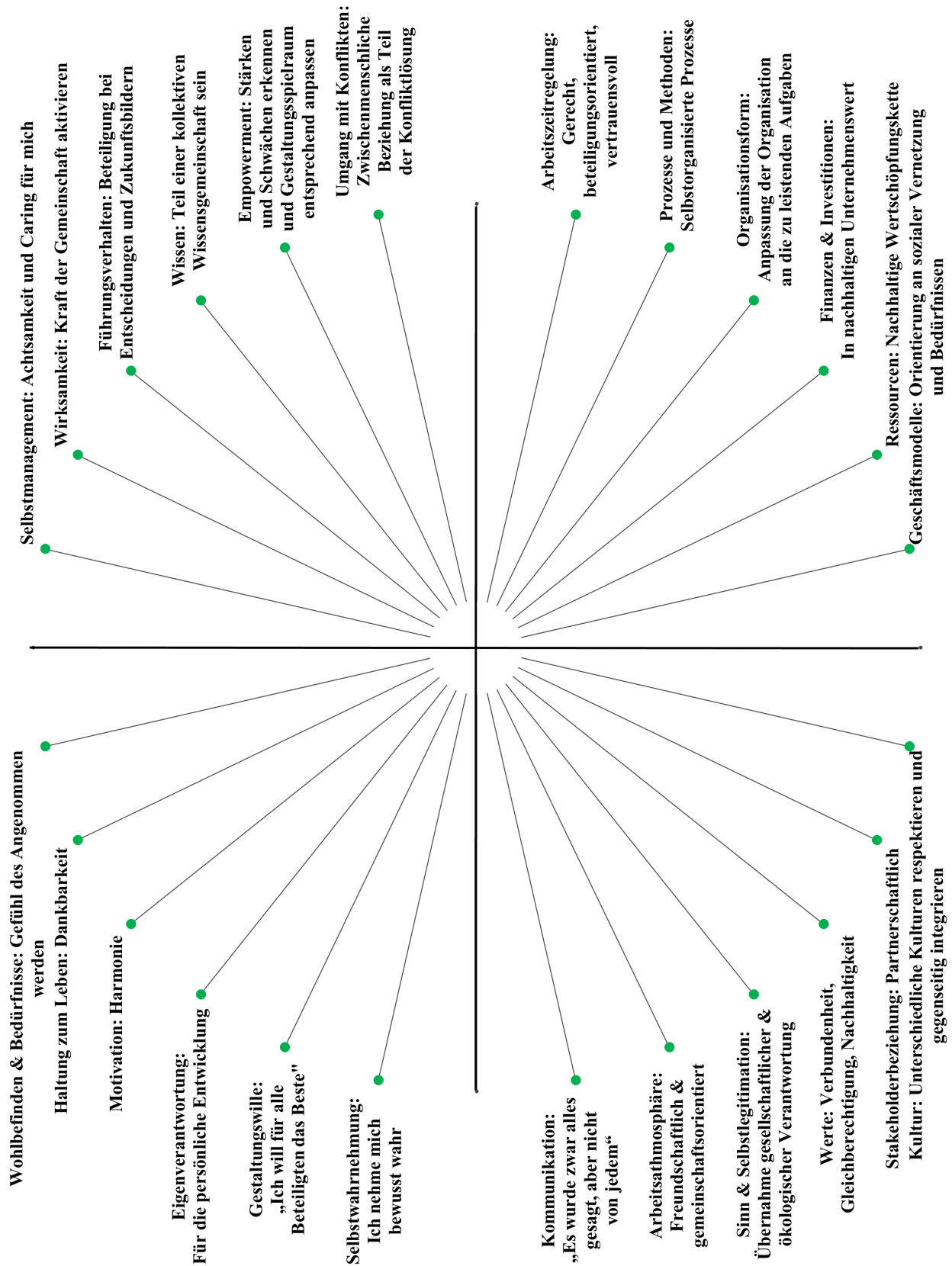


Abbildung 8: Entwicklungsebenen Quadranten-Linien-Ebene „Grün“¹¹⁵

115 Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an IMU (2020), S. 8 f.

„Gelb“

Eine Person der gelben Ebene zeichnet sich durch die Synthese der positiven Eigenschaften der vorgenannten Ebenen aus. Emotionale Intelligenz wird kombiniert mit rationaler Intelligenz. Hier steht die Kombination von „Kopf und Bauch“ im Vordergrund. Gelb ist die Farbe des integralen Bewusstseins, die in der EU schätzungsweise 3 bis 5 % der Bevölkerung erreicht haben.¹¹⁶

Unternehmen auf der Ebene „Gelb“ legen bspw. in Bezug auf Vergütung, Arbeitszeit, usw. Wert auf transparente und stimmige Rahmenbedingungen. Investiert wird in Zukunftspotentialen zur Lösung globaler Fragen unter Nutzung der kollektiven Intelligenz der Mitarbeiter. In gelben Organisationen werden Mitarbeitern temporär bestimmte Rollen zugeordnet, die dann für ein jeweiliges Aufgabengebiet zuständig sind. Eine klassische Führungshierarchie ist nicht vorhanden, denn die anstehenden Aufgaben würden je nach Können der Mitarbeiter vergeben, um ihnen so die Gelegenheit zu geben, sich selbst zu organisieren und eigenverantwortlich zu handeln.¹¹⁷

Nach der Einführung in die Begriffe „Quadranten“, „Linien“ und „Entwicklungsebenen“, folgt die Einführung in den Begriff „Zustände“.

2.2.2.4 Begriff Zustände

Zustände beschreiben vorübergehende Erfahrungsphänomene wie bspw. Wachen, Träumen oder Tiefschlaf. Wilber postuliert fünf Zustände:

- phänomenologische Zustände (wie Begeisterung, Langweile, Heiterkeit usw.),
- physiologische Zustände (wie der „gesunde“ Zustand eines Organismus),
- systemische Zustände (wie Regen versus „schönes Wetter“),
- außergewöhnliche Zustände (die als Ergebnis bestimmter Verhalten wie Meditation oder Extremsport eintreten),
- die Hauptzustände des Seins (Wachbewusstsein, Traum und traumlosen Tiefschlaf).¹¹⁸

116 Vgl. CHRISTL/SCHUEER (2019), S. 70. Davon abweichend nennt Wilber einen Anteil i.H.v. in 1 bis 2 %, was jedoch mit dem 18 Jahre früheren Veröffentlichungsdatum der Quelle erklärt werden kann.
Vgl. WILBER (2001), S. 46.

117 Vgl. KUHLMANN/HORN (2020), S. 85.

118 Vgl. KUHLMANN/HORN (2020), S. 118 f.; CLARKE (2019), S. 51.

An dieser Stelle wird davon ausgegangen, dass sich die Mitarbeiter am Arbeitsplatz in einem „gesunden, arbeitsfähigen Wachzustand“ befinden und auch nicht durch andere Randbedingungen, wie „Regen“ versus „schönes Wetter“ nachhaltig beeinflusst werden. Deshalb wird im Verlauf der nachfolgenden Arbeit nicht weiter auf Erfahrungsphänomene eingegangen.

In nachfolgendem Unterkapitel erfolgt die Einführung in den AQAL-Begriff „Typen“.

2.2.2.5 Begriff Typen

Typen im Sinne der integralen Theorie kennzeichnen Merkmalsausprägungen. Es gibt verschiedenste Typologien, manche unterscheiden lediglich zwei Grundtypen wie bspw. maskulin und feminin oder wie Yin und Yang. Andere bieten eine Fülle von Varianten wie das Bachblütensystem mit 38 Typen an. Nachfolgend werden beispielhafte Typologien mit ihren Charakteristiken aufgeführt:

- 2er Typologien wie introvertiert versus extrovertiert.
- 3er Typologien wie die ayurvedischen Ernährungstypen „Vatta“, „Pitta“ und „Kapha“.
- 4er Typologien wie die Himmelsrichtungen.
- 5er Typologien wie die fünf chinesischen Elemente.
- 7er Typologien wie Wochentage.
- 12er Typologien wie Astrologie.¹¹⁹

Aus obigen Beispielen ist leicht zu erkennen, dass diese für die weiteren Ausführungen mit Bezug auf die Arbeitswelt, wie auch der Faktor „Zustand“ (Kapitel 2.2.2.4), eher untergeordnete Bedeutung haben und deshalb nicht weiter ausgeführt werden.

Nachfolgendes Unterkapitel konkludiert die Inhalte des Kapitels 2.2. – „Die Integrale Theorie“.

2.2.3 Resümee Kapitel 2.2

Die integrale Theorie als Metalandkarte bietet zur Berücksichtigung aller auf das Bezugssystem wirkenden Einflussfaktoren das Erklärungsmodell AQAL an.

119 Vgl. HABECKER/WITTRÖCK/SEIDEL (2020), S. 11.; VEIT (2018), S. 28; DIVECHA (2019), S. 22; CLARKE (2019), S. 51.

AQAL (alle Quadranten, Ebenen, Linien, Typen und Zustände) ist die Grundlage zur Problemlösungsfindung eines integralen Ansatzes, mit dem sichergestellt ist, dass „für jede beliebige Situation das gesamte Spektrum an Hilfsmitteln genutzt und die Situation auf diese Weise auch erfolgreicher bewältigt wird.“¹²⁰ Für diese Arbeit sind daraus insbesondere interessant:

- das Quadrantenmodell zur Abbildung der vier substantiellen und nicht reduzierbaren Perspektiven auf einen Kontext,
- ausgesuchte Entwicklungslinien von Systemen,
- sowie die Ebenen „Blau“, „Orange“ und „Grün“ des Wertesystems Spiral Dynamics.

Die Implementierung der drei genannten Elemente in 6S¹²¹ ist deshalb so interessant, weil die Erfassung und Lösung der im 6S-Projekt betrachteten Probleme deutlich ganzheitlicher erfolgen kann. Während das ursprüngliche 6S-Vorgehensmodell mit seinem Fokus auf SMARTe Ziele¹²² die linken Quadranten i.d.R. auf die rechten Quadranten reduziert und somit wesentliche Aspekte zwangsläufig vernachlässigt, begreift die integrale Theorie jeden Quadranten als simultan auftauchend.¹²³ So führt Laloux als Konsequenz dieser Erkenntnis bspw. aus, dass eine Veränderung in einem der vier Quadranten immer auch die anderen Quadranten beeinflusst¹²⁴ und dass eine „gelungene Problemlösung“ demzufolge alle vier Aspekte des zu lösenden Problems beheben muss. Dieses Verständnis ist deshalb von Nutzen, weil es anerkennt, wie komplex die Realität ist. Die Implementierung des Quadrantenmodells in 6S ermöglicht es somit, Probleme auf geschicktere und nuanciertere Weise anzugehen.¹²⁵

Ergänzt wird das Quadrantenmodell in der vorliegenden Arbeit durch die ausgesuchten Entwicklungslinien, denn diese erlauben eine zusätzliche Differenzierung innerhalb der Quadranten.

Eine weitere Differenzierung der in den Quadranten implementierten Entwicklungslinien wird durch die Anwendung der grundlegenden Unterschiede zwischen den ausgesuchten Ebenen des s.g. ersten Rangs („Blau“, „Orange“, „Grün“) aus Spiral Dynamics erzielt. Diese Unterschiede bestehen aus den jeweiligen Werten, die das übergeordnete System und damit auch die Herangehensweise an Probleme beschreiben.¹²⁶

120 Vgl. WILBER (2007), S. 12.

121 Die Abkürzung 6S und Six Sigma werden nachfolgend synonym genutzt.

122 SMART als Akronym für Specific, Measurable, Achievable, Reasonable, Time-bound.

123 Vgl. ESBJÖRN-HARGENS (2010A), S. 3.

124 Vgl. LALOUX (2015), S. 228.

125 Vgl. ESBJÖRN-HARGENS (2010A), S. 6.; CLARKE (2019), S. 51 f. und BECK (2019), S. 66 f.

126 Vgl. BÄR-SIEBER/KRUMM/WIEHLE (2014), S. 48 f.

Diese unterschiedlichen Problemlösungsmodi der Ebenen werden im weiteren Verlauf der Arbeit mithilfe der Schwarmintelligenz komplementär ergänzt.¹²⁷

Die skizzierte Kombination der drei integralen Elemente ist für die Weiterentwicklung des bekannten Six-Sigma-Vorgehensmodells von Bedeutung, weil sie eine vergleichsweise deutlich differenziertere und ausgewogenere Sicht- und Handlungsweise ermöglicht. Das Ergebnis, ein im Kontext der 6S-Methode neues Tool wird in Abbildung 9 „Quadranten-Ebenen-Linien“ skizziert.

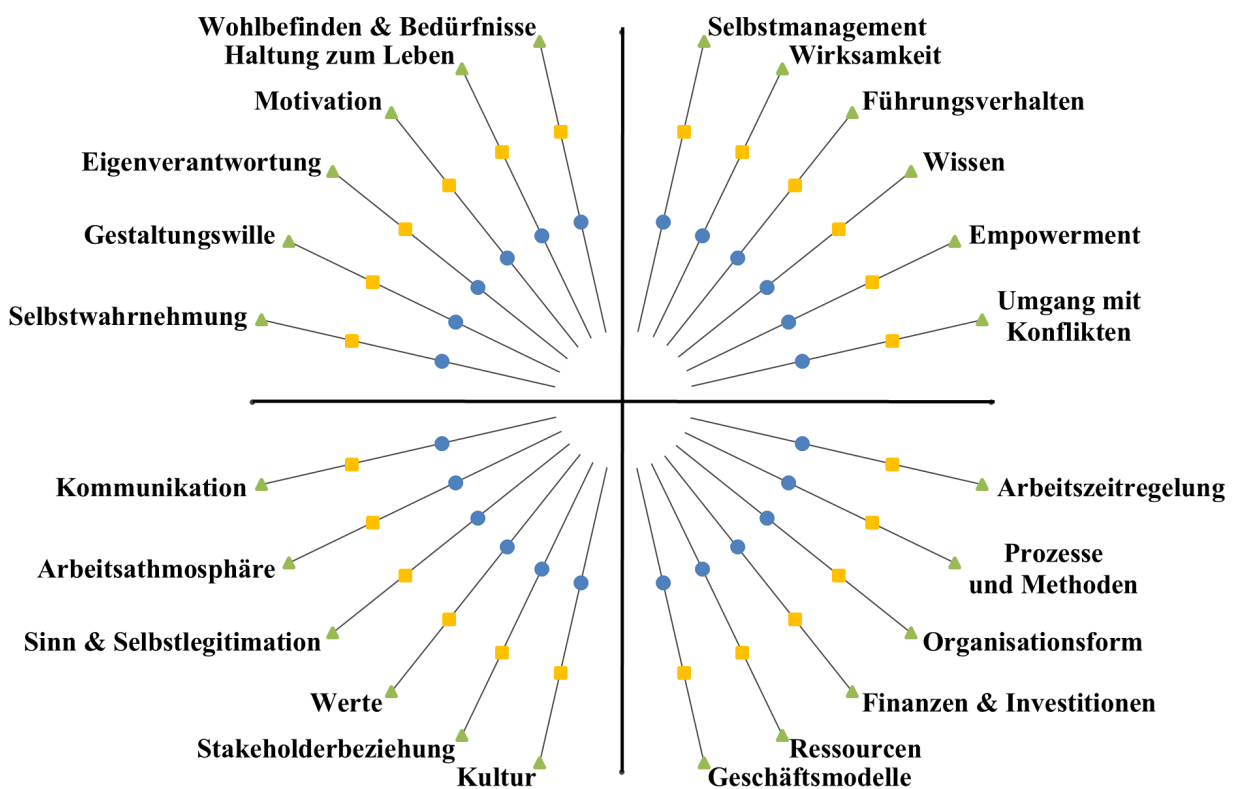


Abbildung 9: Quadranten-Ebenen-Linien¹²⁸

Nachfolgendes Kapitel beschreibt den aktuellen Stand der wissenschaftlichen Literatur bzgl. 6S und LSS.

127 Zur detaillierten Nutzung der 3 integralen Elemente siehe Kapitel 3.

128 Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an IMU (2020), S. 8.

2.3 Literaturrecherche

Die wissenschaftliche Literatur ist sich einerseits darin einig, dass der Einsatz von 6S bzw. LSS zu wesentlichen Erfolgen geführt hat, andererseits wird aber auch Handlungsbedarf erkannt.

So beschreiben bspw. Antony et al. (2017) in ihrer Arbeit den Stand von LSS in der Fertigungsindustrie und führen damit die von Albliwi et al. (2015) durchgeführte Studie, in der 37 Artikel von 2000 bis zum Jahr 2013 über die Erfolge und Defizite des Einsatzes von Lean Six Sigma in der Fertigungsindustrie untersucht wurden,¹²⁹ weiter und aktualisierten diese.¹³⁰

Singh und Rati (2019) führen die Untersuchung in ihrem Artikel „A structured review of Lean Six Sigma in various industrial sectors“ fort und bestätigten die Ergebnisse im Wesentlichen.¹³¹

Mit Fokus auf den Finanzsektor untersuchten Rosa und Broday (2018) 16 Fallstudien und wiesen eine Verbesserung der Prozesseffizienz, verbunden mit einer Steigerung der Kundenzufriedenheit durch den Einsatz von LSS nach.¹³² Zu vergleichbaren Ergebnissen kamen Vashishth et al. (2019), die 30 Fallstudien im Zeitraum von 2005 bis zum Jahr 2015 im Finanzsektor untersuchten.¹³³ Singh und Rathi (2019) verifizierten diese abermals.¹³⁴

Prasad et al. (2020) untersuchten in einer systematischen Analyse von 167 Fachzeitschriftenartikeln von 2005 bis zum Jahr 2019 die erreichten Erfolge durch den Einsatz von LSS im Gesundheitswesens und konstatieren, dass LSS als eine sehr leistungsfähige Methodik zur Bewältigung von Problemen eingesetzt werden kann.¹³⁵ Weitere Untersuchungen zum LSS Einsatz in verschiedenen Bereichen wie bspw. in der Luft- und Raumfahrt¹³⁶, in KMU¹³⁷, sowie im öffentlichen Sektor¹³⁸ weisen vergleichbare Erfolge aus.

Basierend auf der Begutachtung von 190 Studien aus den Jahren 2000 bis 2016, machen Raval und Kant (2018) drei Wellen in der Entwicklung von LSS aus und leiteten daraus Prognosen ab.

129 Vgl. ALBLIWI, ANTONY/HALIM LIM (2015), S. 681.

130 Vgl. ANTONY/SNEE/HOERL (2017), S. 1079.

131 Vgl. SINGH/RATHI (2019), S. 634.

132 Vgl. ROSA/BRODAY (2018), S. 239 ff.

133 Vgl. VASHISHTH/CHAKRABORTY (2019), S. 456.

134 Vgl. SINGH/RATHI (2019), S. 641.

135 Vgl. PRASAD, ET AL. (2020), S. 4.

136 Vgl. THOMAS/FRANCIS/FISHER/BYARD (2016), S. 591.

137 Vgl. STANKALLA/KOVAL/CHROMJAKOVA (2018), S. 463; SHOKRI (2019), S. 111.

138 Vgl. ANTONY/RODGERS/CUDNEY (2017), S. 1408 f.; ANTONY/RODGERS/CUDNEY (2019), S. 623 f.

Während sich frühere Studien meist auf theoretische Arbeiten, wie z. B. das Aufzeigen von Gemeinsamkeiten und Unterscheidungen zwischen Six Sigma und Lean Management, möglicher Kombinationen sowie synergetischen Vorteilen aus Six Sigma und Lean Management konzentrieren, verlagerte sich der Untersuchungsschwerpunkt von 2008 bis 2015 auf die Auswertung von Fallstudien und dem Einsatz von LSS in verschiedenen Geschäftsfeldern wie Fertigungsindustrie, Dienstleistungssektor, Regierung sowie dem Bildungswesen. Ab dem Jahr 2016 kann hingegen eine große Zunahme an empirischen und explorativen Studien über LSS beobachtet werden.¹³⁹

Als Resümee aus den genannten Untersuchungen sind sich Raval und Kant (2018) sowie Antony et al. (2017) darin einig, dass sich die zukünftige Entwicklung von LSS an aufkommenden Trends und Herausforderungen an die Unternehmen anpassen muss.¹⁴⁰

Als Herausforderungen nennen sie bspw. die Globalisierung und den damit einhergehenden Wettbewerbsdruck, die Digitalisierung, Industrie 4.0, sowie eine deutliche Verbesserung der Nachhaltigkeit.¹⁴¹ Auch Titmarsh et al. (2020) stimmten dem zu und untersuchen die erforderlichen Anpassungen für eine nachhaltige LSS-Methode,¹⁴² wie bspw. die Notwendigkeit eines „Grünen LSS“.¹⁴³ So empfehlen Antony et al. (2017) folglich auch explizit, dass LSS zu einer ganzheitlichen Optimierungsmethode weiterentwickelt wird, welche sich bspw. aus einer Kombination von LSS und „anderen Ansätzen“ zusammensetzen kann.¹⁴⁴

Die Literaturrecherche zeigt (summa summarum) auf, dass die wissenschaftliche Lücke des tradierten Vorgehensmodells darin besteht, dass weder 6S noch LSS ganzheitliche Optimierungsmethoden sind. Während sich das bekannte Vorgehensmodell auf prozessorientierte Verbesserungen der rechten Quadranten fokussiert, bleiben die linken Quadranten weitestgehend unbeachtet. Zudem bleiben die unterschiedlichen Wertvorstellungen der jeweiligen Ebenen unberücksichtigt und die differenzierte Entwicklung von Individuen und Systemen wird ebenfalls nicht bedacht. Durch die Einführung des Quadrantenmodells, hier ergänzt durch die vorgestellten Linien und Ebenen, werden jedoch alle Quadranten gleichrangig betrachtet und auch das Mapping zwischen ihnen wird berücksichtigt.

139 Vgl. Raval/Kant/Shankar (2018), S. 421 - 429.

140 Vgl. ANTONY/SNEE/HOERL (2017), S. 1085; RAVAL/KANT/SHANKAR (2018), S. 430 f.

141 Vgl. KASWAN/RATHI (2020), S. 865.

142 Vgl. TITMARSH/ASSAD/HARRISON (2020), S. 592 f.

143 Vgl. MURALIRAJ ET AL. (2018), S. 246 f.; SREEDHARAN/SANDHYA/RAJU (2018), S. 246 f. Mit „Grünem LSS“ fokussieren die genannten Autoren auf Umwelt- und Klimaschutz.

144 Bzgl. der Zusammenfassung der wissenschaftlichen Literatur vgl. auch BOSBACH (2021), S. 30 ff.

Dies ermöglicht eine deutlich differenziertere Betrachtung und Lösung von komplexen Problemen, wie bspw. in den Tabellen 5 und 6 zu den Ursachen und Lösungsansätzen des Umweltbewusstseins aufgezeigt. Ebenso werden sowohl die unterschiedlichen Wertvorstellungen und Problemlösungsmodi der jeweiligen Ebenen als auch die differenzierte Entwicklung von Individuen und Systemen durch den Einsatz der benannten Elemente aus Abbildung 9: „Quadranten-Ebenen-Linien“ in allen Phasen des weiterentwickelten Vorgehensmodells berücksichtigt. Konkret kommen sie bspw. in der Darstellung der aktuellen Probleme und der Projektziele, zur Analyse der potenziellen Problemursachen, zur Diskussion möglicher Problemlösungen usw. zum Einsatz.

Alternative Lösungsansätze *mit vergleichbarem Potential zur ganzheitlichen Weiterentwicklung* von 6S und LSS sind z.Zt. nicht bekannt. So schreibt bspw. Wilber: „Warum diese integrale Landkarte benutzen? ... Ob Sie nun in der Wirtschaft, Medizin, Justiz, ... oder Ökologie arbeiten oder es einfach um Ihr tägliches Leben und Lernen geht, die integrale Landkarte stellt sicher, ... dass Sie für jede beliebige Situation das gesamte Spektrum an Hilfsmitteln¹⁴⁵ nutzen und Sie wahrscheinlich auf diese Weise auch erfolgreicher bewältigen“.¹⁴⁶ – Deshalb fällt die Wahl auf die ausgewählten Elemente der integralen Landkarte.

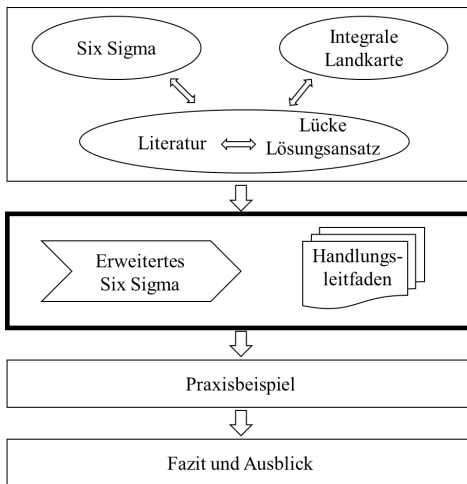
Um die angestrebte Operationalisierung der integralen Landkarte auch anschaulich darzustellen, wird nachfolgend das fiktive, aber in der Unternehmenspraxis häufig auftretende Beispiel „Unbefriedigende Produktionsleistung“ vorgestellt und das Vorgehen zur Symbiose aus 6S und der integralen Theorie phasenweise aufbereitet. Es wird dabei davon ausgegangen, dass der Leser mit den i.d.R. eingesetzten LSS-Methoden vertraut ist. Das Beispiel konzentriert sich deshalb auf Ergänzungen und Abweichungen zum tradierten Vorgehen. Entsprechend wird der Fokus auf das methodische Vorgehen gelegt. Dazu wird ein aktualisiertes Vorgehensmodell postuliert und anhand des o.g. Beispiels verdeutlicht. Um den Lesefluss nicht zu stören, werden die in der Literatur¹⁴⁷ angegebenen LSS-Methoden an den entsprechenden Stellen des DMAIC-Vorgehensmodells aufgeführt, aber nicht näher erläutert. Stattdessen erfolgt eine Methodenkurzbeschreibung in alphabetischer Reihenfolge im Anhang. Das folgende Kapitel beschreibt den Einsatz der ausgewählten integralen Elemente zur Optimierung des Vorgehensmodells.

145 Hier wird Bezug auf das Quadrantenmodell, die Linien, sowie den vorgestellten Ebenen genommen.

146 Vgl. WILBER (2007), S. 12.

147 Siehe dazu die Tabelle: „DMAIC-Zyklus mit Six-Sigma- und Lean Management-Werkzeugen“.

3 Synthese aus Six Sigma und der integralen Theorie



Im vorliegenden Kapitel 3 werden ausgewählte Werkzeuge der integralen Landkarte in die Six-Sigma-Methode übertragen und so ein neuer Six-Sigma-Handlungsleitfaden entwickelt. Um das methodische Vorgehen auch anschaulich darzustellen, wird das fiktive, aber in der Unternehmenspraxis häufig auftretende Beispiel „Unbefriedigende Produktionsleistung“ verwendet.

Nachfolgendes Unterkapitel führt in das Unternehmensbeispiel ein.

3.1 Einführung in das Unternehmensbeispiel

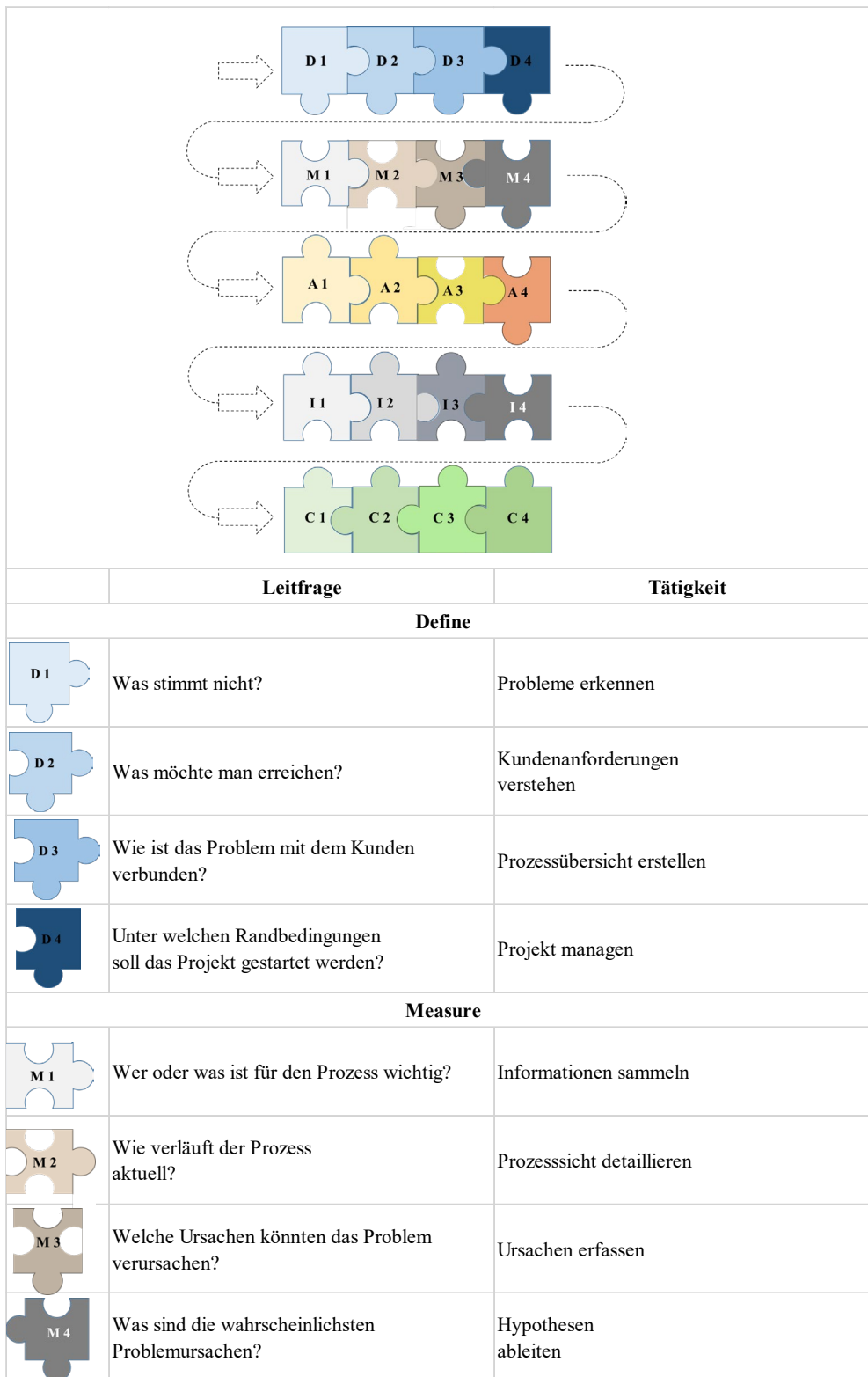
„Unbefriedigende Produktionsleistung“: In einem mittleren¹⁴⁸ produzierenden Unternehmen des deutschen Maschinen- und Anlagenbaus ist das Management mit den aktuellen Produktionsleistungen unzufrieden. Maschinenausfälle beeinträchtigen die Produktionsvorgänge derart stark, dass die Anlagenverfügbarkeit der Produktion bei 50 % liegt, im Vergleich mit vergleichbaren Produktionen 20 % mehr Ausschuss entsteht und durch verspätete Lieferungen Strafzahlungen i.H.v. 500.000 € entstanden sind. Erste Umfragen, um Ursachen möglicher Probleme der Produktion zu identifizieren, wurden bereits unter den Mitarbeitern durchgeführt. Diese haben u.a. ergeben, dass die Kommunikation zwischen den Bereichen Produktion und Instandhaltung als problematisch angesehen wird.¹⁴⁹ Entsprechend geht die Geschäftsführung¹⁵⁰ davon aus, dass es sich vorliegend nicht um ein rein technisches Problem handelt und beschließt deshalb, ein ganzheitliches DMAIC-Projekt unter Verwendung des Quadrantenmodells, der Linien sowie der Ebenen „Blau“, „Orange“ und „Grün“ zu starten.

148 Ein mittleres Unternehmen wird gemäß Statistischem Bundesamt in Anlehnung an die Empfehlung (2003/361/EG) der EU Kommission nach Umsatz- (bis zu 50 Mio. € Jahresumsatz) und Beschäftigten- (bis zu 249 Personen) definiert.

149 Vgl. VOGEL/MARAHRENS/STURM (2022).

150 Vgl. Die Begriffe Management und Geschäftsführung werden synonym verwendet.

Zum besseren Verständnis für das weitere Vorgehen skizziert nachfolgende Abbildung 10 sowohl die Leitfragen als auch die zugehörigen Tätigkeiten der folgenden DMAIC-Phasen.



Fortführung Abbildung 10: DMAIC-Vorgehensmodell

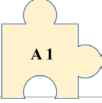
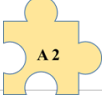
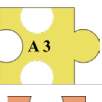
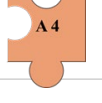
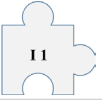
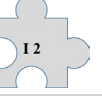
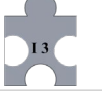


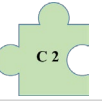
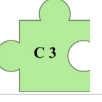

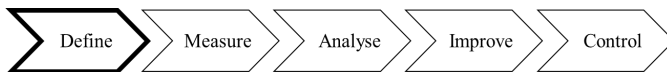
Analyse		
	Stimmen die Hypothesen?	Fehlerhypothesen überprüfen
	Wie groß ist der jeweilige Fehlereinfluss auf den Mißstand?	Fehler-Priorisierung durchführen
	Wie korrelieren Ursachengrößen (x) und Wirkungsgrößen (y)?	Wirkungszusammenhänge zwischen Ursachengrößen (x) und Wirkungsgrößen (y) analysieren
	Welche Hauptursachen sind entscheidend für den Mißstand?	Hauptursachen der vorliegenden Mißstände evaluieren
Improve		
	Mit welchen Maßnahmen können die Fehlerhauptursachen beseitigt werden?	Unter Berücksichtigung der Spiral Dynamic Ebenen einzelne Maßnahmen für alle Quadranten entwickeln
	Sollten einzelne Maßnahmen kombiniert werden?	Einzelne Maßnahmen zu kausal sinnhaften Lösungsansätzen zusammenfassen
	Welche Lösungsansätze sollen umgesetzt werden?	Lösungsansätze mit Nutzwertanalyse evaluieren und Ergebnis visualisieren
	Wie sollen die ausgewählten Lösungen umgesetzt werden?	Umsetzungsplan erstellen und Lösungen implementieren
Control		
	Wurde das Projektziel erreicht?	Projekterfolg evaluieren
	Wie wird die neue Prozessleistung nach Projektabschluss überwacht?	Verbesserten Prozess überwachen
	Sind die Änderungen zur Tagesordnung übergegangen?	Nachhaltigkeit sicherstellen
	Wie können die Verbesserungen in andere Unternehmensbereiche übertragen werden?	Projekt beenden und Erfolg kommunizieren

Abbildung 10: DMAIC-Vorgehensmodell¹⁵¹

Nachfolgende Übersicht verdeutlicht die Leitfragen in „Define“.

151 Quelle: eigene Darstellung, vgl. WAPPIS/JUNG (2019), S. 75, 83, 175, 247, 273; BROOK (2018), S. 14, 34, 99, 228, 248. Das aktualisierte DMAIC-Vorgehensmodell mit Leitfragen, Tätigkeiten, Werkzeugen sowie Ergebnissen befindet sich in Anhang 1.

3.2 Define



In der Define-Phase werden nacheinander folgende Leitfragen beantwortet:

- Was stimmt nicht?
- Was möchte man erreichen?
- Wie ist das Problem mit dem Kunden verbunden?
- Unter welchen Randbedingungen soll das Projekt gestartet werden?¹⁵²

Nachfolgendes Kapitel beschreibt das methodische Vorgehen der ersten Phase.

3.2.1 Methodisches Vorgehen

Die erste Phase zielt darauf ab, ein gravierendes Problem exakt auszuformulieren und in ein Six-Sigma-Projekt umzuwandeln. Dazu werden insbesondere Details zum Problemhintergrund und zum Projektnutzen, mit Fokus auf den zu erreichenden finanziellen Erfolg und der intendierten Prozessqualität, abgefragt. Zusätzlich stehen Festlegungen zum Projektumfang, zum Projektteam, zur Projektterminierung incl. Meilensteinplanung sowie zur Ressourcenplanung im Betrachtungsschwerpunkt der ersten Phase.¹⁵³

Die o.g. Punkte werden nach Töpfer im s.g. Projekt-Charter, eine Vereinbarung zwischen dem Management und dem Projektteam, zusammengefasst.¹⁵⁴ Zusätzlich erfolgt die präzise Festlegung der gewünschten Projektergebnisse anhand der definierten Forderungen der internen und externen Kunden.¹⁵⁵

Diese Anforderungen werden tradiert im „Critical To Quality“-Diagramm¹⁵⁶ mit dem Ziel fixiert, eine Fülle von Kundenaussagen zu ordnen und diese in elementaren Messgrößen zu fokussieren. Zusätzlich erfolgt die Ermittlung des Wertschöpfungsprozesses nebst seiner Input-Output-Beziehungen vom Lieferanten bis zum Kunden in der SIPOC-Prozessanalyse (Supplier – Input – Process – Output – Customer).¹⁵⁷ Die Ausführung fasst das bekannte Vorgehen der Define-Phase zusammen. Dabei werden i.d.R. jedoch die zwei herausforderndsten Hindernisse ausgeblendet.

152 Vgl. auch WAPPIS/JUNG (2019), S. 75; BROOK (2018), S. 14.

153 Vgl. TÖPFER (2007b), S. 452; WAPPIS/JUNG (2019), S. 78 f.; GUPTA (2007), S. 26 f.

154 Vgl. Töpfer (2009), S. 120.

155 Vgl. Töpfer (2007), S. 81

156 Das „Critical To Quality“-Diagramm ist ein Tool der Six-Sigma-Methode zur Bestimmung der wichtigsten Anforderungen des Kunden, der das Projekt in Auftrag gegeben hat.

157 Vgl. TÖPFER (2007), S. 81; DAHM/HAINDL (2015), S. 113.

Einerseits wird „das komplexe Innenleben des Mitarbeiters (Faktor Persönlichkeit) und andererseits werden die unbewussten Rituale, Codes und Beziehungen (Faktor Kultur) erfolgreich ignoriert, denn Strukturen und Prozesse erscheinen im Vergleich zu Persönlichkeit oder Kultur geradezu beruhigend statisch und berechenbar“.¹⁵⁸ Die traditionelle Controlling-geprägte Vorgehensweise führt somit unweigerlich zu einer abermaligen Konzentration auf Strukturen und Prozesse. – „Der Blick durch die tradierte Brille forciert die Betrachtung von objektiven Kriterien und von messbaren Fakten: Benchmarks, Quoten, Kennzahlen“.¹⁵⁹

So betonen auch Kuhlmann und Horn, dass allen vier Quadranten die gleiche Aufmerksamkeit geschenkt werden sollte¹⁶⁰ und stellen in diesem Zusammenhang die tiefgreifende Frage „Welchem Sinn möchte die Organisation dienen?“¹⁶¹ Auch Laloux bestätigt sowohl die Bedeutung der äußeren als auch der inneren Aspekte einer Organisation und liefert gleichzeitig die Antwort zur Erfüllung des evolutionären Sinns, indem er ausführt, dass die Unternehmen nach der Erfüllung einer Vision streben sollten.¹⁶² Ähnlich argumentiert auch Väth, indem er betont, dass ein Gleichgewicht zwischen äußeren Faktoren wie Verhalten und Systemen, sowie inneren Faktoren wie Persönlichkeit und Kultur angestrebt werden soll und veranschaulicht dies durch die Erweiterung der Quadranten-Matrix, indem er die (Unternehmens-) Vision einführt.¹⁶³

Aus den Ausführungen wird deutlich, dass es für systemische Verbesserungen eben nicht genügt, lediglich neue Kennzahlen auszugeben. „Ohne die Beachtung von Persönlichkeit und Kultur gibt es keine nachhaltige (systemisch umfassende) Verbesserung.“¹⁶⁴

Um diese jedoch mit in die Betrachtung aufzunehmen, wird einerseits die Nutzung des Quadrantenmodells und andererseits die Entwicklung einer umfassenden Projektvision mit in die Define-Phase aufgenommen. Um Bewährtes und Innovation miteinander zu verbinden, wurde nachfolgende Abbildung 11 anhand der probaten Leitfragen der Define-Phase strukturiert (Was stimmt nicht? Was möchte man erreichen? Wie ist das Problem mit dem Kunden verbunden? Unter welchen Randbedingungen soll das Projekt gestartet werden?¹⁶⁵), aber zu deren Beantwortung mit dem Quadrantenmodell und der Projektvision als Werkzeuge ergänzt.

158 Siehe VÄTH (2019), S. 99.

159 Siehe VÄTH (2019), S. 99.

160 Vgl. KUHLMANN/HORN (2020), S. 177.

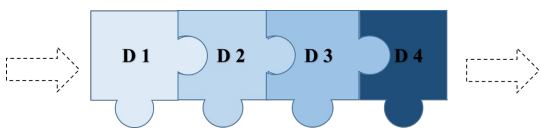
161 Siehe KUHLMANN HORN, S. 84.

162 Vgl. LALOUX (2015), S. 55.

163 Vgl. VÄTH (2019), S. 102.

164 Siehe VÄTH (2019), S. 99.

165 Vgl. auch WAPPIS/JUNG (2019), S. 75; BROOK (2018), S. 14.



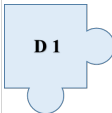
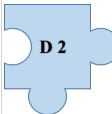
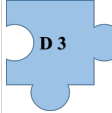
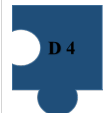
	Leitfrage	Tätigkeit	Werkzeug	Ergebnis
	Was stimmt nicht?	Probleme erkennen	Recherche in elektronischen & schriftlichen Quellen zur messbaren Prozessleistung Interviews zu Denkweisen und Überzeugungen der Menschen Quadrantendarstellung	Probleme in Quadranten-Darstellung visualisiert Problembeschreibung erstellt
	Was möchte man erreichen?	Kundenanforderungen verstehen	Recherche in elektronischen & schriftlichen Quellen zur messbaren Prozessleistung Interviews zu Denkweisen und Überzeugungen der Menschen Quadrantendarstellung	Ziele in Quadranten-Darstellung visualisiert Ziele priorisiert Projektvision erstellt
	Wie ist das Problem mit dem Kunden verbunden?	Prozessübersicht erstellen	SIPOC incl. der linken Quadranten Prozess Map	Kernprozess visualisiert
	Unter welchen Randbedingungen soll das Projekt gestartet werden?	Projekt managen	Interview mit dem Auftraggeber zu den Projekttrandbedingungen Projektplan Stakeholder-Analyse Project Charter	Projektumfang, Projektgrenzen, Ressourcen, Terminplan abgestimmt Stakeholder analysiert Projektstart freigegeben

Abbildung 11: Vorgehen in der Define-Phase¹⁶⁶

Nachfolgendes Unterkapitel beschreibt die Umsetzung des aktualisierten Vorgehensmodells.

3.2.2 Umsetzung

Die beispielhafte Umsetzung des Vorgehensmodells erfolgt anhand des in Kapitel 3.1 genannten Unternehmens. Das ins Leben gerufene Projektteam nutzt zuerst ergänzend zu den bekannten 6S-Werkzeugen das Quadrantenmodell, um sich einen ersten, aber umfassenden Eindruck von der Ist-Situation zu verschaffen. Wie auch in Tabelle 5 („Ursachen des Umweltbewusstseins“), liegt der Fokus der beiden oberen Quadranten nicht auf einem Individuum, sondern auf einer Gruppe. Die Fokusgruppe ist in vorliegendem Beispiel die Abteilung Produktion, das gesamte Unternehmen wird als übergeordnetes System in den beiden unteren Quadranten der Tabelle 8 betrachtet. Dieser Switch von Individuum auf Gruppe ist möglich, wenn ein repräsentatives Meinungsbild der Gruppe ermittelt wurde.

166 Quelle: eigene Darstellung, vgl. auch WAPPIS/JUNG (2019), S. 75; BROOK (2018), S. 14.

Dieses Meinungsbild wird vorliegend bspw. durch Interviews zu den Denkweisen und Überzeugungen der Menschen in der Abteilung Produktion (Quadrant oben links) oder durch Recherchen in elektronischen oder schriftlichen Quellen zu deren messbarer Leistung ermittelt (Quadrant oben rechts).

Die Interviews werden sinnvollerweise als teilstrukturierte Interviews¹⁶⁷ geführt, denn die dazu vorab vorbereiteten Fragebögen bieten eine gute Orientierung für das Gespräch an sich. I.d.R. besteht das teilstrukturierte Interview aus den folgenden acht Schritten:

1. Vorbereitung nebst Fragebogenerstellung,
2. Auswahl und Kontaktierung der Interviewpartner
3. Begrüßung des Interviewten durch den Interviewer,
3. Kurze Einführung mit Erläuterung von Thema und Zweck des Interviews,
4. Fragen gemäß vorbereitetem Fragenkatalog stellen und die Antworten notieren,
5. Nachfragen, um auf die gegebenen Antworten einzugehen
6. Das Interview angemessen beenden,
7. Notizen überprüfen und das Interview durch Transkribieren sichern
8. Kernaussagen identifizieren.¹⁶⁸

Als elektronische oder schriftliche Quellen bieten sich z.B. Aufzeichnungen von Betriebsdaten, SAP-Daten, Stunden- bzw. Krankenstands- Erfassungen an. Analog zur Erfassung der beiden oberen Quadranten, erfolgt die Erfassung der beiden unteren Quadranten, jedoch mit dem Unternehmen als übergeordnetes System im Fokus.

Nachfolgende Tabelle 8 zeigt die Quadrantendarstellung der aktuellen Probleme

167 Teilstrukturierte Interviews werden auch als s.g. halbstrukturierte Interviews bezeichnet. Diese basieren auf Interview-Leitfäden als Liste offener Fragen ohne vorgegebenen Antworten.

168 Vgl. KAISER (2021), S. 16.

Tabelle 8: Quadrantendarstellung der aktuellen Probleme¹⁶⁹

Denkweisen und Überzeugungen der Menschen (in der Abt. Produktion)	Messbare Leistung (der Abt. Produktion)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Wir glauben, dass die Produktion nicht der Grund der Ausfälle ist. ➤ Wir sind überzeugt, dass die Produktionsziele wichtiger sind als die der Instandhaltung. ➤ Wir wollen gewissenhaft produzieren, aber ohne verlässliche Maschinen können wir dies nicht. ➤ Wenn wir uns nicht auf die Leistungsfähigkeit des Unternehmens verlassen können, arbeiten wir nicht gerne und sind unmotiviert. ➤ Wir fühlen uns von den anderen Abteilungen abgekapselt. ➤ Wir sind mit der von uns erwarteten Produktionsmenge deutlich überlastet. ➤ Wir haben Angst, Fehler zu machen, da die Produktion bereits einen schlechten Ruf hat. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Durch die Maschinenausfälle liegt die Anlagenverfügbarkeit der Produktion bei 50%. ➤ Durch die schlechte Maschinenperformance entsteht 20% mehr Ausschuss gegenüber vergleichbaren Produktionen. ➤ Der Krankenstand der Produktionsmitarbeiter liegt mit 9,5% deutlich über 4,34% (im Jahresdurchschnittsvergleich 2021 zu 2022). ➤ Erfahrungswerte zeigen, dass 50 Produktionsmitarbeiter ausreichend für das Produktionsniveau sind. ➤ 80% der Produktionsanlagen sind noch von 1980 und damit nicht mehr auf heutige Anforderungen ausgelegt. ➤ Der Vertrieb verkauft so viele Produkte, dass Maschinenverfügbarkeit bei ca. 85% liegen müsste. ➤ Die Produktion blockiert geplante und ungeplante Instandhaltungsintervalle.
Denkweisen und Überzeugungen der Menschen (im gesamten Unternehmen / über die Produktion hinaus)	Messbare Leistung (des gesamten Unternehmens / über die Produktion hinaus)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Das Arbeitsklima zwischen den Abteilungen wird im Unternehmen als problematisch wahrgenommen. ➤ Produktionsmitarbeiter haben einen schlechten Ruf im Unternehmen. ➤ Vertrieb und Kundenservice befürchten, dass ihre Prämien/Boni geringer ausfallen. ➤ Die Beschäftigten haben Angst, dass sich Produktionsausfälle negativ auf das Unternehmensimage in der Außenwirkung auswirken. ➤ Beschäftigte befürchten die Standortschließung bei andauernder Situation. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Durch verspätete Lieferungen sind in der Vergangenheit bereits 2 wichtige Kunden verloren gegangen. ➤ Durch verspätete Lieferungen sind Strafzahlungen i.H.v. 500.000 € entstanden. ➤ Hierarchische Ausrichtung: die Instandhaltung ist organisatorisch der Produktion zugeordnet. ➤ Im letzten Jahr konnten lediglich 3 kleinere Neukunden gewonnen werden. ➤ Umfragen haben ergeben, dass nur 20% der Kunden mit Lieferzeit und Qualität der Produkte vollständig zufrieden sind. ➤ Um Produktionsausfälle zu kompensieren, wurde der Produktpreis um 10% angehoben.

169 Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an VOGEL/MARAHRENS/STURM (2022).

Auf Basis des Quadrantenmodells der Probleme verständigt sich das Projektteam mit dem Auftraggeber¹⁷⁰ auf die Projektziele, welche entsprechend zu den erfassten Problemen im Quadrantenmodell in der Tabelle 9 aufgeführt werden. Um den Projekterfolg nach der Optimierung nachweisbar zu machen, werden die Ziele quantifiziert. Durch die Kombination von messbaren Fakten, dargestellt in den rechten Quadranten einerseits und der Beachtung von Persönlichkeit und Kultur, verdeutlicht in den linken Quadranten andererseits, strebt das Verbesserungsteam eine nachhaltige, umfassende Optimierung an. Deshalb kann auf das ausschließlich auf die rechten Quadranten fokussierte, tradierte CTQ-Diagramm verzichtet werden. Gemäß Vāth profitieren die Unternehmen durch die Aufnahme der linken Quadranten enorm, denn so werden „nicht nur wie bislang Verhalten, Strukturen und Prozesse beeinflusst, sondern eine stabile Kultur, hohe Mitarbeiterloyalität, geringe Fluktuation und eine positive Außenwirkung gefördert.“¹⁷¹

Sinnvollerweise wird mit dem Projektauftraggeber eine Priorisierung der Ziele vereinbart.

Eine mit dem Auftraggeber abgestimmte Priorisierung der Projektziele kann bspw. durch Formatierung in den Ampelfarben als „Rot“, „Gelb“, „Grün“, oder als Indikation für „sehr wichtig / +++“, „wichtig / ++“, „weniger wichtig / +“ direkt im Quadranten-Diagramm erfolgen.¹⁷²

Tabelle 9: Quadrantendarstellung der Projektziele¹⁷³

Denkweisen und Überzeugungen der Menschen (in der Abt. Produktion)	Messbare Leistung (der Abt. Produktion)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Zusammenarbeit mit anderen Abteilungen verbessern. +++ ➤ Motivation der Mitarbeiter steigern. ++ ➤ Rückhalt im Unternehmen stärken. + 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Anlagenverfügbarkeit auf 85% steigern und Ausschuss auf 10% verringern. +++ ➤ Modernisierung der Maschinen prüfen. + ➤ Krankenstand auf 6% senken. +++
Denkweisen und Überzeugungen der Menschen (im gesamten Unternehmen / über die Produktion hinaus)	Messbare Leistung (des gesamten Unternehmens / über die Produktion hinaus)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Unternehmensklima verbessern. ++ 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kundenfluktuation auf null reduzieren. +++ ➤ Strafzahlungen durch verzögerte Lieferungen um 80% senken. +++ ➤ Kundenzufriedenheit auf mind. 80 % erhöhen. (In Bezug auf die Produktionstreue.) +++ ➤ Fortbestehen des Standortes sichern. +++

170 Die Begriffe Projektauftraggeber und Auftraggeber werden synonym verwendet.

171 Siehe VÄTH (2019), S. 100.

172 Verbesserungen „tendenziell wage, schwer quantifizierbarer Ziele“, wie bspw. Motivation, Zusammenarbeit, usw. können bspw. durch Umfragen nebst anschließender Auswertung unter Nutzung der s.g. Likert-Skala messbar gemacht werden.

173 Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an VOGEL/MARAHRENS/STURM (2022).

Die abgestimmten Ziele stehen alle miteinander in Verbindung, denn jedes Ziel hat seine Entsprechung in den jeweils anderen Bereichen. „Alles was sich entwickelt, entwickelt sich sowohl im Innen als auch im Außen, sowohl im Individuum als auch im Kollektiv.“¹⁷⁴

Diese These lässt sich bspw. am Ziel „Unternehmensklima verbessern“ qualitativ verifizieren: wenn die Kundenfluktuation auf null reduziert, die Strafzahlungen durch verzögerte Lieferungen gesenkt, die Kundenzufriedenheit erhöht bzw. das Fortbestehen des Standorts gesichert wurde, dann wird sich das Unternehmensklima „mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit“ nachhaltig verbessert haben. Dieser Zusammenhang gilt gleichermaßen mit den anderen beiden Quadranten.

Das Team leitet in Abstimmung mit dem Auftraggeber folgende Projektvision ab, diese lautet vorliegend: „Durch die deutlich gesteigerte Anlagenverfügbarkeit wird die Produktionsleistung derart optimiert, dass die Produkte in der gewünschten Qualität und Menge, „on time“ gefertigt, ausgeliefert und dadurch die Kundenzufriedenheit nachhaltig verbessert wird. Dies verbessert das Arbeitsklima im Unternehmen und trägt gleichzeitig zur Standortsicherung bei.“

Das Verbesserungsteam vereinbart die Betrachtungsgrenzen hinsichtlich Projektumfang und Prozessgrenzen mit dem Auftraggeber. Dies ermöglicht es, ggf. unterschiedliche Erwartungshaltungen der Beteiligten abzugleichen. Vorliegend wird der Betrachtungsumfang auf die Produktion nebst organisatorisch zugeordneter Instandhaltung limitiert. So werden parallel zum Projekt verlaufende Optimierungen, wie bspw. ergänzende Vertriebsmaßnahmen zur Reduzierung der Kundenfluktuation, vom Projektteam nicht tangiert.

Um das Projekt zum Erfolg zu führen, müssen die erforderlichen Ressourcen bereitgestellt werden. Neben Mitarbeitern, finanziellen Mitteln und Büroräumen können auch spezielle Software oder Maschinenkapazitäten erforderlich sein. Die Ressourcenabsprache erfolgt i.d.R. zwischen dem Projektleiter und dem Auftraggeber. Gleiches gilt für die Terminabsprache hinsichtlich Projektstart, Projektdauer sowie Reporting-Meilensteinen.

Durch das SIPOC-Diagramm kann sich das Team einen schnellen Überblick über die wichtigsten Zusammenhänge des Prozesses verschaffen. Das Diagramm stellt die wichtigsten Komponenten eines zu analysierenden Arbeitsablaufs inklusive der benötigten Inputs nebst Input-Gebern (Lieferanten) und der erstellten Outputs, sowie deren Output-Empfänger (Kunden) übersichtlich dar.

174 Siehe MÜLLER-CHRIST/SOHN (2019), S. 115 f.

Die grafische Abbildung des Arbeitsablaufs schafft Transparenz in Bezug auf Festlegung und Abgrenzung des Verbesserungsvorhaben und wird vom Team als Einstieg in die Bearbeitung des Projekts verwendet.¹⁷⁵

Angereichert wird das SIPOC-Diagramm in der vorliegenden Arbeit jedoch um die Informationen aus den beiden oberen Quadranten. Dies in der Form, dass die „messbare Leistung“ aus dem oberen rechten Quadranten im SIPOC als „hard facts“ bei Supplier aufgeführt wird. Die „Denkweisen und Überzeugungen“ aus dem oberen linken Quadranten werden seinem Input zugeordnet, denn diese „gehen bewusst bzw. unbewusst mit in den Prozess ein“ und beeinflussen diesen. Im vorliegenden Beispiel werden so die beiden Perspektiven (der Menschen aus der Produktion), die für die Beseitigung der vorliegenden Missstände sehr entscheidend sind, auch im SIPOC verdeutlicht. Da bereits bekannt ist, dass wohl ein Kommunikationsproblem vorliegt, wird auch dies aufgenommen. Zur besseren Unterscheidung im Vergleich zur „traditionellen Ausführung“, werden die zusätzlichen Angaben in Tabelle 10 kursiv formatiert dargestellt.

Tabelle 10: SIPOC¹⁷⁶

Supplier	Input	Process	Output	Customer
Produktion <i>Durch die Maschinenausfälle liegt die Anlagenverfügbarkeit der Produktion bei 50%. Durch die schlechte Maschinenperformance entsteht 20% mehr Ausschuss gegenüber vergleichbaren Produktionen. Der Krankenstand der Produktionsmitarbeiter liegt mit 9,5% sehr hoch.</i>	Wartungs- und Reparaturbedarf der Fertigung <i>Wir sind überzeugt, dass die Produktionsziele wichtiger sind als die der Instandhaltung. Wir glauben, dass die Produktion nicht der Grund der Ausfälle ist. Wir wollen gewissenhaft produzieren, aber ohne verlässliche Maschinen können wir dies nicht.</i>	① Produktion meldet Wartungs- und Reparaturbedarf an <i>Die Kommunikation zwischen den Bereichen Produktion und Instandhaltung wird als problematisch angesehen.</i>	Wartungs- und Reparaturbedarfsanforderung.	Instandhaltung

175 Vgl. HOFMANN (2020), S. 84.

176 Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an HOFMANN (2020), S. 86.

Fortsetzung der Tabelle 10: SIPOC

<p><i>Erfahrungswerte zeigen, dass 50 Produktionsmitarbeiter ausreichend für das Produktionsniveau sind. 80% der Produktionsanlagen sind noch von 1980 und damit nicht mehr auf heutige Anforderungen ausgelegt. Der Vertrieb verkauft so viele Produkte, dass die Maschinenverfügbarkeit bei ca. 85% liegen müsste. Die Produktion blockiert geplante und ungeplante Instandhaltungsintervalle.</i></p>	<p><i>Wir fühlen uns von den anderen Abteilungen abgekapselt. Wir sind mit der von uns erwarteten Produktionsmenge deutlich überlastet. Wir haben Angst Fehler zu machen, da die Produktion bereits einen schlechten Ruf hat. Wenn wir uns nicht auf die Leistungsfähigkeit des Unternehmens verlassen können, arbeiten wir nicht gerne und sind unmotiviert</i></p>			
Instandhaltung	Ersatzteilbedarf	② Instandhaltung schreibt Ersatzteilbedarfsanforderung	Ersatzteilbedarfsliste	Einkauf
Einkauf	Auftrag (auf Basis der Bedarfsliste)	③ Anlieferung der Ersatzteile	Ersatzteile	Instandhaltung
Instandhaltung	Ersatzteile	④ Durchführung von Wartungs- und Reparaturarbeiten an den Anlagen	Instandgehaltene Anlagen, die effizient und sicher betrieben werden können	Produktion, die die gewarteten Anlagen nutzt.

Nachfolgendes Kapitel resümiert das Kapitel 3.2.

3.2.3 Resümee Kapitel 3.2

Mit Projektstart stellt das Projektteam den Prozessbeteiligten die erste Leitfrage „Was stimmt nicht“? Die erhaltenen Antworten werden im Zusammenhang mit informativen Daten ausgewertet, zur besseren Visualisierung in der Quadrantendarstellung dargestellt und eine Problembeschreibung erstellt. Die zweite Leitfrage: Was möchte man (mit dem Projekt) erreichen? zielt auf ein besseres Verständnis der Kundenanforderungen ab. Auch hier bietet sich die Visualisierung der Ziele und deren Priorisierung in den Quadranten an. Basierend auf den erhaltenen Informationen wird eine Projektvision abgeleitet.

Um sich einen Überblick über die wichtigsten Prozesszusammenhänge verschaffen zu können, hat sich das Team ein erweitertes SIPOC-Diagramm mit den zusätzlichen Informationen erstellt, denn SIPOC klärt die dritte Leitfrage: Wie ist das Problem mit dem Kunden verbunden? Die letzte Frage der Define-Phase fokussiert auf die Randbedingungen, unter denen das Projekt gestartet werden soll. Neben Fragen zum Projektumfang und seinen Grenzen werden zur Verfügung stehende Ressourcen geklärt, der Projektterminplan abgestimmt, die Projekt-Stakeholder analysiert sowie letztlich der Projektstart freigegeben.

Die genannten Abstimmungsergebnisse zwischen Projektteam und Auftraggeber wurden im Projektsteckbrief, auch Projekt Charter genannt, festgehalten. Er enthält alle wichtigen Informationen für den Beginn und den Verlauf des dargestellten Projektes¹⁷⁷, beantwortet damit die klassischen W-Fragen, wird vorliegend jedoch um eine Projektvision ergänzt. Welche sind die Zwecke und Ziele für die Durchführung des Projekts? Was sind die geplanten Inhalte, der Umfang und die Grenzen des Projekts? Welche Stakeholder sind beteiligt und betroffen? Wo und mit welchen Ressourcen wird das Projekt umgesetzt? Wann soll das Projekt stattfinden und welcher Zeitrahmen ist dafür vorgesehen?¹⁷⁸ Und schließlich, wie lautet die Projektvision?

Die Innovation des Vorgehens in der Define-Phase gemäß Abbildung 11 liegt im Vergleich zur klassischen Vorgehensweise sowohl in der ganzheitlichen Betrachtung des mangelbehafteten Ist- als auch des angestrebten Soll-Zustands.

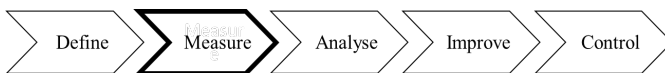
177 Vgl. MELZER (2019), S. 20 f.

178 Vgl. KUSAY-MERKLE (2021), S. 82 f.

Da die Verwendung des Quadrantenmodells im Rahmen des ursprünglichen 6S-Vorgehensmodells jedoch nicht vorgesehen und die inneren Erfahrungsquadranten i.d.R. vernachlässigt werden,¹⁷⁹ stellt die Einführung des Quadrantenmodells, seine Verwendung als Input-Geber für das SIPOC-Diagramm sowie die Projektvision als „Nordstern für das Projekt“ eine Innovation im 6S-Kontext dar.

Nachfolgende Übersicht skizziert die Leitfragen in „Measure“.

3.3 Measure



In der Measure-Phase werden nacheinander folgende Leitfragen beantwortet:

- Wer oder was ist für den Prozess wichtig?
- Wie verläuft der Prozess aktuell?
- Welche Ursachen könnten das Problem verursachen?
- Was sind die wahrscheinlichsten Problemursachen?¹⁸⁰

Nachfolgendes Kapitel beschreibt das weitere methodische Vorgehen.

3.3.1 Methodisches Vorgehen

Basierend auf den ermittelten Kundenanforderungen aus der ersten Phase werden in „Measure“ die wesentlichen Inputs und Outputs aus dem aktuellen Prozess¹⁸¹ abgeleitet, um deren Ursachen-Wirkungs-Beziehungen zu verstehen und erste Verbesserungshinweise zu erhalten.

So sollen die qualitätskritischen Merkmale ermittelt werden, die einen negativen Einfluss auf die Prozessqualität haben.¹⁸² Dazu bieten sich bspw. das Ursache-Wirkungs-Diagramm¹⁸³ oder das Baumdiagramm an.¹⁸⁴

179 Vgl. MÜLLER-CHRIST/SOHN (2019), S. 116.

180 Vgl. auch WAPPIS/JUNG (2019), S. 83; BROOK (2018), S. 34.

181 Wenn ein Six-Sigma-Projekt gestartet werden soll, dann ist der aktuelle Prozess i.d.R. verbesserungswürdig. Der aktuelle Prozess wird im Projektverlauf untersucht und verbessert, um den angestrebten Projektnutzen zu realisieren. Ziel ist es, den angestrebten Projektnutzen durch stabile Prozessleistungen langfristig abzusichern.

182 Vgl. KOCH (2015), S. 178.

183 Synonym werden in der Literatur auch die Begriffe Cause and Effect Diagram, Fischgräten-Diagramm oder Ishikawa-Diagramm benutzt. Es wurde Anfang der 1940er Jahre nach seinem Entwickler Ishikawa benannt.

184 Vgl. MAGNUSSON/KROSLID/BERGMAN (2004), S. 117.

Die weitere Analyse der Einflusskriterien wird i.d.R. in Form einer Priorisierung nach dem Pareto-Prinzip durchgeführt. Dieses auf statistischen Berechnungen beruhende Prinzip besagt, dass etwa 80% der Auswirkungen auf ca. 20% der Ursachen zurückzuführen sind.¹⁸⁵

Eine wichtige Aufgabe in „Measure“ ist es, die Ausgangssituation bezüglich der zu optimierenden Ziele im Detail zu erheben. War es in „Define“ noch ausreichend, den verbesserungswürdigen Zustand zu beschreiben, um das Projektziel und die Projektrandbedingungen festzulegen, so wird man dies in „Measure“ insofern detaillieren, dass Art der Fehler, Häufigkeit der Fehler etc. erhoben werden.¹⁸⁶ Um die potenziellen Fehlerursachen möglichst umfassend zu ermitteln werden sämtliche zur Verfügung stehenden Informationen genutzt. Diese Informationen bestehen einerseits aus Daten, die bspw. aus SAP-Auszügen, Kundenlisten, Betriebsabrechnungsbögen etc. erhoben werden können und andererseits aus Zeichnungen, Konstruktionslisten, Garantiefeststellungen usw. Ergänzt werden diese durch Informationen aus Interviews mit Mitarbeitern bzw. sofern sinnvoll, aus Interviews mit Kunden und Lieferanten.

Wie auch in „Define“ werden die Interviews sinnvollerweise als teilstrukturierte Interviews geführt.¹⁸⁷ In den Gesprächen werden die Gedanken, Erfahrungen, Emotionen, Werte und Einstellungen der Interviewten zum problembehafteten Kontext aufgenommen. Während dies auf die linke obere Seite des Quadrantenmodells abzielt, fokussiert der Interviewer mit Fragen zum „Wir“ auf die gefühlte Zugehörigkeit des Interviewten zur Kontext-Gruppe bzw. zu einem größeren System und erhält somit wertvolle Informationen für den unteren linken Quadranten.¹⁸⁸

Während die klassische DMAIC-Vorgehensweise in der Measure-Phase mit den Arbeitsschritten: 1. Den Prozess detailliert untersuchen, 2. Vorhandene Daten analysieren und interpretieren, 3. Daten erfassen und auswerten, 4. Die Eignung des Prüfsystems sicherstellen, 5. Die Leistung des Prozesses ermitteln,¹⁸⁹ sehr datengestützt vorgeht, wird im aktualisierten 6S-Vorgehensmodell eine ganzheitliche Prozesssicht eingenommen. So wird die einseitige Fokussierung auf die rechten Quadranten und die damit unweigerlich verbundene Konzentration auf Strukturen und Prozesse vermieden.

185 Vgl. KOCH (2015), S. 179.

186 Vgl. WAPPIS/JUNG (2019), S. 83 f.

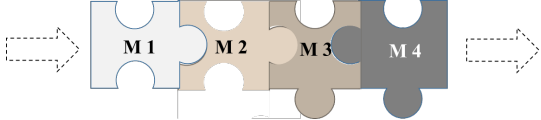
187 Die Durchführung als teilstrukturierte Interview bieten sich abermals an, denn die dazu vorab vorbereiteten Fragebögen bieten eine gute Orientierung für das Gespräch.

188 Vgl. KUHLMANN/HORN (2020), S. 10 f.

189 Vgl. WAPPIS/JUNG (2019), S. 83 f.

Auch im aktualisierten 6S-Vorgehensmodell werden die zur Verfügung stehenden Daten aufgenommen und so die angesprochenen Strukturen und Prozesse analysiert, aber es wird wie beschrieben zusätzlich interviewgestützt in gleichem Maße auf die linke Seite des Quadrantenmodells eingegangen.

Weiterhin wird der Prozessfluss auf Basis des SIPOC-Diagramms aus „Define“ ganz klassisch detailliert dargestellt, indem Inputs und Outputs sowie nicht wertschöpfende Schritte ergänzt werden. Zusätzlich bietet es sich an, die im Rahmen der Interviews erhobenen Informationen zu den linken Quadranten ergänzend mit in die Prozess Map einzutragen. So wird der Informationsgehalt erweitert. Durch diese klare Darstellung der Prozessstruktur gelangt man zu einem einheitlichen Verständnis zwischen allen Prozessbeteiligten. Dadurch sind Schnittstellen zu anderen Prozessen leichter identifizierbar, Zusammenhänge werden schneller erkannt und es zeigen sich häufig schon erste Ansätze für eine Optimierung.¹⁹⁰ Das aktualisierte Vorgehen wird in Abbildung 12 skizziert.



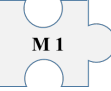
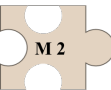


	Leitfrage	Tätigkeit	Werkzeug	Ergebnis
	Wer oder was ist für den Prozess wichtig?	Informationen sammeln	Recherche in elektronischen & schriftlichen Quellen zur messbaren Prozessleistung Interviews zu Denkweisen und Überzeugungen der Menschen	Prozessverständnis vertieft
	Wie verläuft der Prozess aktuell?	Prozesssicht detaillieren	detaillierte Process Map incl. der linken Quadranten (auf Basis des SIPOC)	Detaillierte Process Map mit Inputs und Outputs erarbeitet sowie nicht-wertschöpfende Prozessschritte identifiziert
	Welche Ursachen könnten das Problem verursachen?	Ursachen erfassen	Ishikawa in allen Quadranten	Vermutete Fehlerursachen durch Analyse der Inputs erarbeitet
	Was sind die wahrscheinlichsten Problemursachen?	Hypothesen ableiten	Schwarmintelligenz	Fehlerhypothesen mithilfe der Schwarmintelligenz ableitet

Abbildung 12: Vorgehen in der Measure-Phase¹⁹¹

190 Vgl. WAPPIS/JUNG (2019), S. 84 f. Auf die Darstellung von bekannten Diagrammen wie bspw. SIPOC oder Process Map wird verzichtet, da diese zur klassischen DMAIC-Vorgehensweise gehören und ihre Abbildung zu keinem Erkenntnisgewinn führen würde.

191 In Quelle: eigene Darstellung, vgl. auch WAPPIS/JUNG (2019), S. 83; BROOK (2018), S. 34.

Nachfolgendes Unterkapitel beschreibt die weitere Umsetzung des aktualisierten Vorgehensmodells.

3.3.2 Umsetzung

Die beispielhafte Umsetzung des aktualisierten Vorgehens erfolgt abermals anhand des in Kapitel 3.1 genannten Unternehmens.

Das SIPOC-Diagramm aus Define ist die Grundlage für die detaillierte Process Map-Darstellung in Abbildung 13. Aus diesem werden neben den jeweiligen Prozess- Inputs, Outputs, ggf. nicht wertschöpfende Schritte sowie mögliche Fehlerquellen direkt entnommen.¹⁹² Diese dienen dann im folgenden Ishikawa-Diagramm als erste Hinweise auf Verbesserungspotential und zur Klärung der Frage: Welche Ursachen könnten das Problem verursachen?¹⁹³

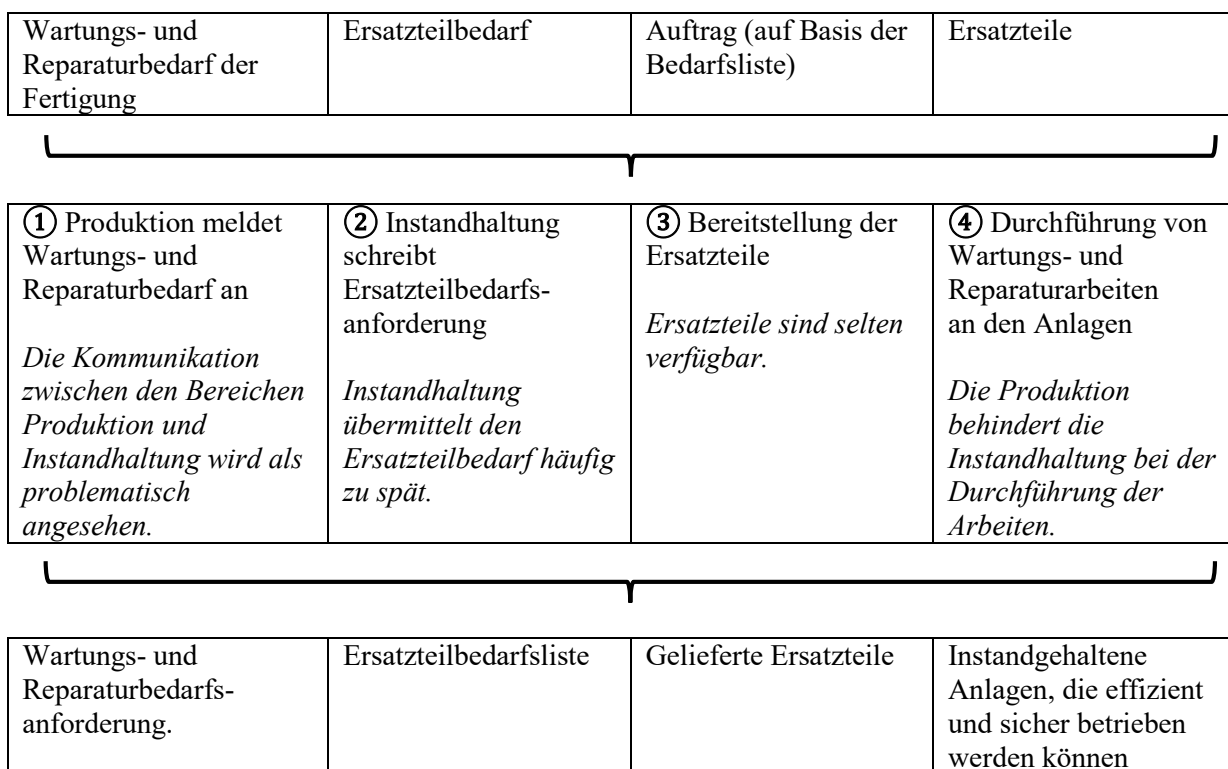


Abbildung 13: Detaillierte Process Map¹⁹⁴

192 Nicht wertschöpfende Schritte, sowie bis dahin erkannte Hinweise auf mögliche Probleme werden dem jeweiligen Prozessschritt zugeordnet und zur verbesserten Schichtarbeit in Kursiv formatiert.

193 In der Process Map werden Hinweise auf bisher bekannte Fehler aufgenommen und somit die anschließende Durchführung des Ishikawa-Brainstormings unterstützt.

194 Quelle: eigene Darstellung. In der oberen Zeile befinden sich die den Prozessschritten zugeordneten Inputs. Darunter befinden sich die Prozesse, welche durch fortlaufende Nummern indiziert wurden. Unterhalb der Prozesszeile sind die jeweiligen Outputs zu finden.

Um detaillierte Hinweise auf die möglichen Ursachen des Problems zu erhalten, wird ergänzend zu den bekannten 6S-Werkzeugen entweder ein Brainstorming oder alternativ ein Ishikawa-Brainstorming¹⁹⁵ genutzt. Dabei ist wichtig, darauf zu achten, dass diese in allen vier Quadranten durchgeführt werden, denn sonst wird wieder einseitig tradiert auf den rechten Quadranten fokussiert. Vorliegend wird das Ishikawa-Diagramm genutzt, denn dieses hat im Vergleich zum Brainstorming den Vorteil, dass die Information anschließend geordnet in Clustern vorliegen, welche eine Struktur anbieten. In diesem Fall passt das Projektteam die klassischen sechs M-Cluster (Methode, Material, Mensch, Maschine, Mitwelt, Messung) dem vorliegenden Projekt an und wählt gemäß der Projektvision die „Unbefriedigende Anlagenverfügbarkeit“ als Betrachtungsfokus.

Die Ergebnisse sind in nachfolgender Abbildung 14 zu finden.

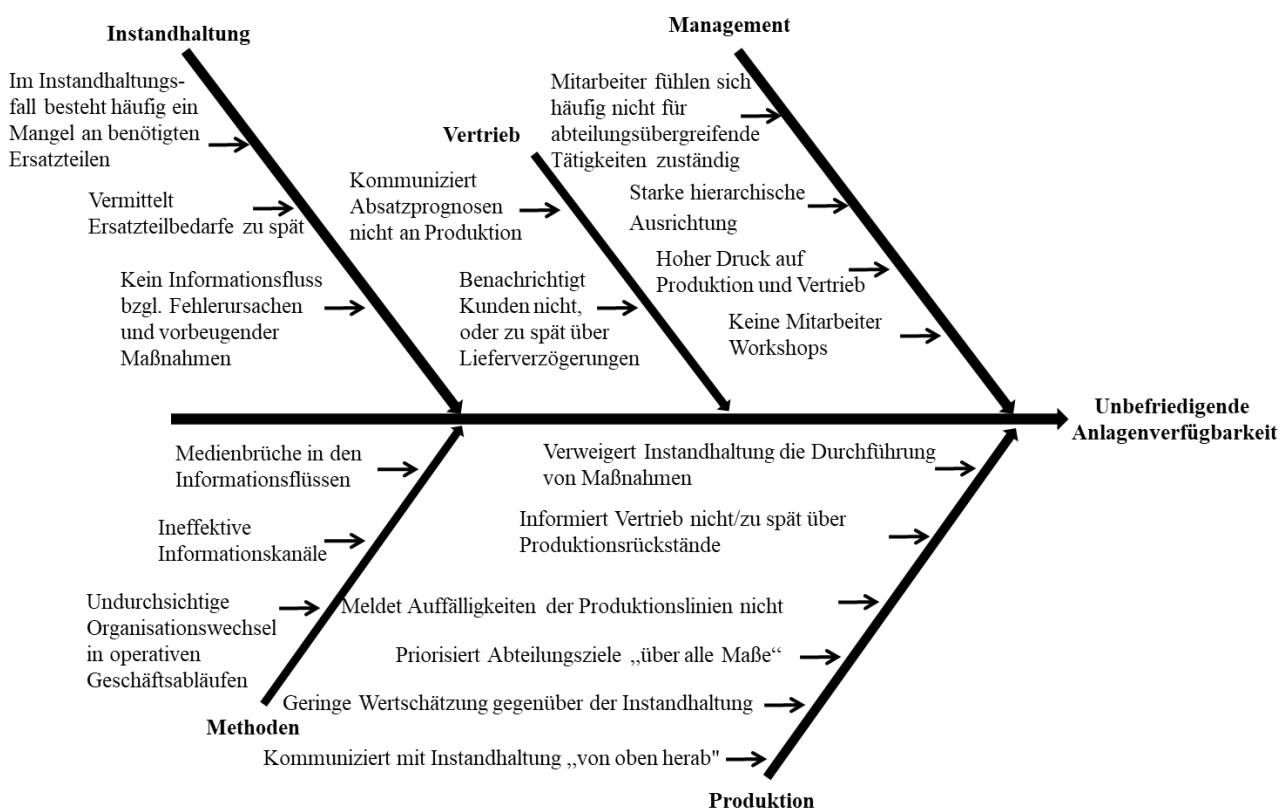


Abbildung 14: Ishikawa-Brainstorming¹⁹⁶

195 Die Begriffe Ishikawa-Brainstorming und Ishikawa werden synonym verwendet.

196 In Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an VOGEL/MARAHRENS/STURM (2022). Im Gegensatz zur bekannten 6M-Darstellung werden die Cluster an das vorliegende Projekt adaptiert.

Das Team nutzt das erstellte Ishikawa-Diagramm um erste Fehlerhypothesen abzuleiten. Zu diesem Zweck bittet der Projektleiter die Teammitglieder, jeweils die fünf möglichen Fehlerursachen zu indizieren, die ihrer Meinung nach den größten Einfluss auf das Hauptproblem „Unbefriedigende Anlagenverfügbarkeit“ haben und summiert anschließend die Anzahl der Nennungen.¹⁹⁷ So verwendet er die s.g. Schwarmintelligenz¹⁹⁸ und kann damit recht pragmatisch die priorisierten Fehlerhypothesen ableiten. Siehe dazu die Abbildung 15 „Ishikawa-Brainstorming mit Priorisierung“. Durch dieses Vorgehen erhält das Team bereits zu einem recht frühen Projektstand valide Hinweise auf die Ursachen des Problems.

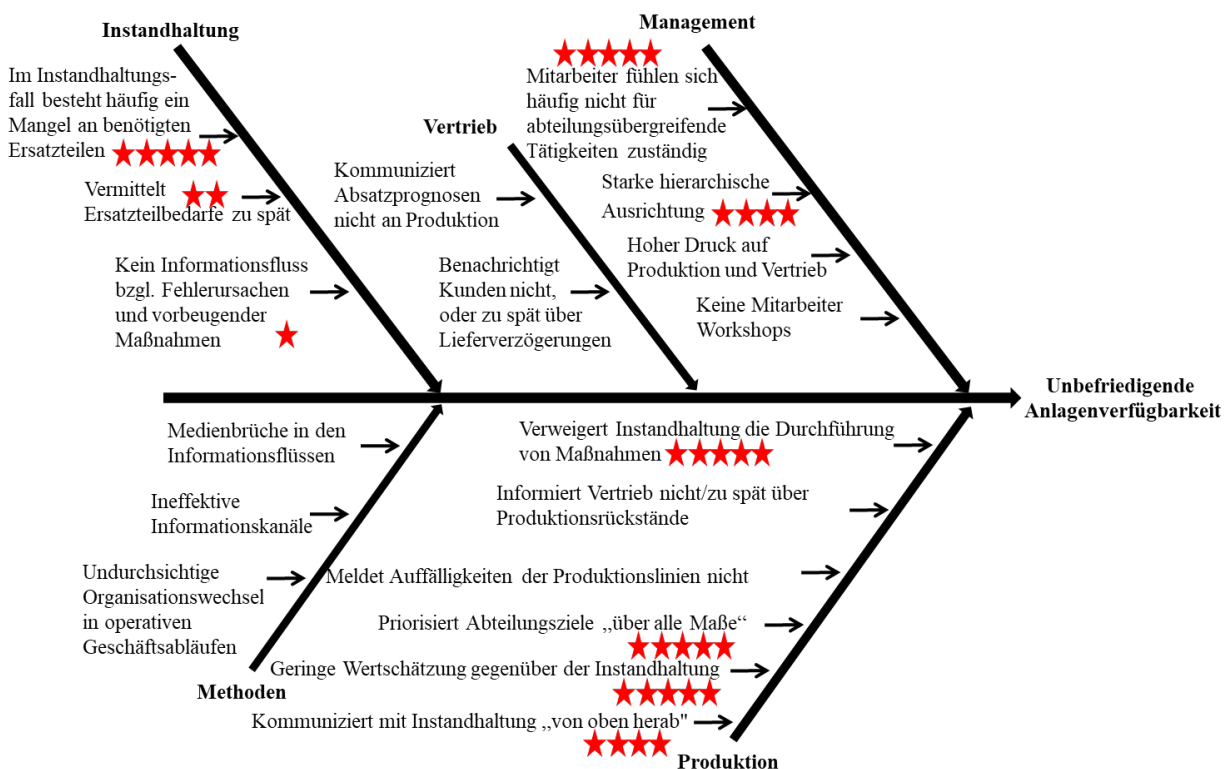


Abbildung 15: Ishikawa-Brainstorming mit Priorisierung¹⁹⁹

Die mithilfe der Schwarmintelligenz abgeleiteten Fehlerhypothesen lauten im vorliegenden Projekt wie folgt:

-
- 197 Da das Team aus insgesamt fünf Personen besteht und pro Person jeweils fünf Priorisierungen vergeben werden, liegen insgesamt fünfundzwanzig Priorisierungen vor. Dabei gilt die Einschränkung, dass die Teammitglieder ihre Priorisierungen verteilen müssen. Somit können im vorliegenden Beispiel max. fünf Nennungen pro potenziellem Fehler auftreten.
- 198 Als Schwarmintelligenz, auch kollektive Intelligenz oder Gruppenintelligenz, bezeichnet man das Phänomen, dass eine Gruppe durch ihr synergetisches Zusammenwirken zu besseren Ergebnissen gelangt als eine einzelne Person. Vgl. SLOMAN/FERNBACH (2019), S. 145.
- 199 Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an VOGEL/MARAHRENS/STURM (2022).

- Die Mitarbeiter fühlen sich nicht für abteilungsübergreifende Ziele zuständig (fünf Nennungen).
- Die Produktion verweigert der Instandhaltung die Durchführung von Maßnahmen (fünf Nennungen).
- Die Produktion priorisiert die Abteilungsziele „über alle Maße“ (fünf Nennungen).
- Im Instandhaltungsfall besteht häufig ein Mangel an benötigten Ersatzteilen (fünf Nennungen).
- Geringe Wertschätzung gegenüber der Instandhaltung (fünf Nennungen).
- Die hierarchische Ausrichtung ist zu stark (vier Nennungen).
- Die Produktion kommuniziert mit der Instandhaltung „von oben herab“ (vier Nennungen).

Das nachfolgende Kapitel fasst die Inhalte des Kapitels 3.3 zusammen.

3.3.3 Resümee Kapitel 3.3

Um das Prozessverständnis zu vertiefen, stellt das Projektteam die erste Measure-Leitfrage „Wer oder was ist für den Prozess wichtig?“ und sammelt die zur Verfügung stehenden Informationen. Nach ihrer Erhebung (aus Datenbanken, Zeichnungen, Interviews zu den linken Quadranten, usw.) und ihrer Aufbereitung²⁰⁰ bietet es sich an, eine detaillierte Process Map auf Basis des SIPOC zu erstellen. Diese Process Map beantwortet die Frage: Wie verläuft der Prozess aktuell? und gibt mit ihren Inputs und Outputs sowie den nicht-wertschöpfenden Prozessschritten häufig wertvolle Hinweise auf Verbesserungspotential.²⁰¹

Anschließend widmet sich das Projektteam der dritten Leitfrage: Welche Ursachen könnten das Problem verursachen? Dazu wird ein Ishikawa-Brainstorming, alternativ dazu ein Brainstorming, ebenfalls in allen vier Quadranten zu den potenziellen Fehlerursachen durchgeführt. Unter Nutzung der Schwarmintelligenz werden anschließend die ersten Fehlerhypothesen abgeleitet und so die letzte Leitfrage: Was sind die wahrscheinlichsten Problemursachen? beantwortet.

Da zur erfolgreichen Durchführung der vorgenannten Schritte die Schwarmintelligenz der Gruppe eminent wichtig ist, ist u.a. ein besonderer Wert auf abteilungsübergreifende Kompetenzen und Erfahrungen der jeweiligen Teammitglieder zu legen.

200 Zur visuellen Aufbereitung der erhobenen Daten eignen sich bspw. Pareto-, oder Zeitreihen- Diagramme.

201 Diese Beobachtung basiert auf der Projekterfahrung des Autors und gilt selbstverständlich auch für das Beispielprojekt, dass sich auf die Erläuterung der aktualisierten Vorgehensweise fokussiert.

Der Zugewinn durch eine abteilungsübergreifende Zusammensetzung ergibt sich aus den abteilungsbedingt unterschiedlichen Denkweisen. So wird bspw. ein Teammitglied aus dem Bereich Einkauf seinen Betrachtungsfokus auf „Einkaufskriterien“ legen, während jemand aus dem Bereich Vertrieb auf „Verkaufskriterien“, usw. achtet. Eine gelungene Teamzusammensetzung wird somit auch durch die unterschiedlichen Denkweisen ihrer Mitglieder bestimmt, denn der Wert einer diversen Gruppe besteht darin, dass ihre Mitglieder unterschiedliche Denkweisen einbringen.²⁰² - Entsprechend empfiehlt es sich, abteilungsübergreifende Projektteams aufzustellen. Nach Schüller soll man zudem auf einen „guten Mix aus langjährigen und neuen, aus jungen und alten sowie aus männlichen und weiblichen Mitarbeitern“ achten.²⁰³

Auf die Berechnung des s.g. Sigma-Values als Indikator der Ist-Prozessleistung hat das Projektteam hingegen bewusst verzichtet und sich so einen („tradierten“) Arbeitsschritt erspart. Auf die Berechnung des Sigma-Values konnte das Team verzichten, denn einerseits hat das Team die praktische Erfahrung gemacht, dass die wenigsten Projektauftraggeber über die erforderlichen statistischen Kompetenzen verfügen, um diesen abstrakten Indikator einordnen zu können und andererseits wurden die Ist-Prozessleistungen in den für den Auftraggeber interessanten Kennziffern in den beiden rechten Quadranten bereits aufgenommen.

Wenn das Projektziel bspw. lautet: „Die Anlagenverfügbarkeit ist von 50% auf 85% zu optimieren.“,²⁰⁴ dann ist dieses Ziel den meisten Auftraggebern deutlich eingängiger als bspw. „eine Steigerung der Prozessleistung von 3,1 auf 3,5 Sigma“. Eine vergleichbare Begründung gilt auch für das s.g. Projektcontrolling. Zwar verfügt der jeweilige Projektleiter als ausgebildeter 6S-Experte über die notwendigen statistischen Kompetenzen, um den Wert berechnen und einordnen zu können, jedoch werden letztlich zur Bewertung des Projekterfolgs durch den Projektauftraggeber die erreichten Projektergebnisse wieder in den Einheiten „€“, „%“, usw. herangezogen. Vor diesem Hintergrund erscheint die Berechnung des Sigma-Values als obsolet.²⁰⁵

Die Innovation des Vorgehens in „Measure“ gemäß Abbildung 12 liegt im Vergleich zur klassischen Vorgehensweise einerseits in der ganzheitlichen Ermittlung und Darstellung der potenziellen Fehlerursachen und andererseits in der Operationalisierung der Schwarmintelligenz.

202 Vgl. SCHÜLLER (2014), S. 30.

203 Siehe SCHÜLLER (2014), S. 300.

204 Die Angaben wurden den beiden Quadrantendarstellungen aus „Define“ entnommen.

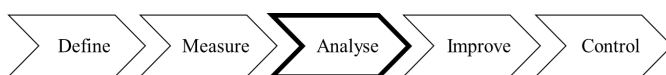
205 Diese Beobachtung basiert auf der 6S-Projekterfahrung des Autors.

Die möglichst umfassende Analyse der Fehlerursachen basiert nunmehr nicht nur auf der Auswertung von schriftlich bzw. elektronisch vorliegenden Informationen wie bspw. Zeichnungen, Garantiefzeichnungen, SAP-Auswertungen, usw., sondern auch auf Interviews zu den linken Quadranten. So wird der ursprüngliche Fokus von visuell verifizierbaren Informationen auf die jeweiligen Innenperspektiven der Interviewten erweitert. - Dies ist ein Erkenntnisgewinn, der sich sowohl bei der Erstellung der Prozess Map als auch beim (Ishikawa-) Brainstorming bemerkbar macht.

Die im aktualisierten 6S-Vorgehensmodell verankerte Nutzung der Schwarmintelligenz im Rahmen des Brainstormings führt nunmehr bereits in „Measure“ zur Ableitung von sehr validen Fehlerhypothesen. - Auch dies stellt einen Erkenntniszuwachs dar.

Nachfolgende Übersicht verdeutlicht die Leitfragen in „Analyse“.

3.4 Analyse



In der Analyse-Phase werden nacheinander folgende Fragen beantwortet:

- Stimmen die Hypothesen?
- Wie groß ist der jeweilige Fehlereinfluss auf den Missstand?
- Wie korrelieren Ursachengrößen (x) und Wirkungsgrößen (y)?
- Welche Hautursachen sind entscheidend für den Missstand?²⁰⁶

Nachfolgendes Kapitel beschreibt das weitere methodische Vorgehen.

3.4.1 Methodisches Vorgehen

Auf Basis der bislang gewonnenen Informationen erfolgt eine detaillierte Prozessanalyse mit dem Ziel, die Hauptursachen von Fehlern zu ermitteln und davon weitere Indikatoren für Verbesserungsmöglichkeiten abzuleiten. Dazu werden aus den gewonnenen Informationen der Measure-Phase sowohl Ursachengrößen (x) und Wirkungsgrößen (y) quantifiziert als auch Wirkungszusammenhänge ermittelt.²⁰⁷

²⁰⁶ Vgl. auch WAPPIS/JUNG (2019), S. 175; BROOK (2018), S. 99.

²⁰⁷ Vgl. TÖPFER (2007), S. 83.

Hilfreich ist in diesem Zusammenhang die Nutzung einer modifizierten Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA-Analyse)²⁰⁸ zur Bestimmung einer „Action Priority“ (AP) als Prioritätszahl.²⁰⁹ Diese dient dazu, einerseits ein besseres Verständnis über die Wirkungszusammenhänge zu gewinnen und andererseits die Grundursachen für die Prozessschwächen zu identifizieren.²¹⁰ Die Analyse-Phase ist die „Kernphase“ des 6S-Vorgehensmodells,²¹¹ da erst durch eine aussagefähige Fehlerursachenanalyse die wirkungsvollsten Verbesserungsmaßnahmen abgeleitet werden können.²¹²

In der Measure-Phase wurden mithilfe der „Schwarm-Auswertung“ des durchgeführten Ishikawa-Brainstormings erste Fehlerhypothesen bestimmt.²¹³ Durch die Berechnung von AP-Zahlen sollen diese ersten Hypothesen im weiteren Verlauf verifizieren werden. Dazu wird jeder potenzielle Fehler hinsichtlich seiner Auswirkungen auf die im Projektfokus stehenden Prozessprobleme bewertet. Diese Bewertung basiert auf den APs als Wirkungsgrößen (y_n), die sich durch die Multiplikation von Zahlenwerten als Gewichtungsfaktoren für die Wahrscheinlichkeit des Auftretens (Ursachengröße x_{1n}) einerseits und der Bedeutung des Fehlers (Ursachengröße x_{2n}) andererseits berechnen lassen.²¹⁴ Dabei gilt folgende Prämisse: je größer die berechnete AP-Zahl des jeweiligen Fehlers, umso schwerwiegender die jeweilige Auswirkung auf das Prozessproblem und umso notwendiger eine Maßnahme zur Fehlerbehebung.

Die Vergabe der Zahlenwerte als Gewichtungsfaktoren der beiden Ursachengrößen erfolgt abermals auf Basis der Schwarmintelligenz. Sowohl für die Wahrscheinlichkeit des Fehlerauftretens als auch für die Bedeutung des Fehlers vergibt das Projektteam Zahlenwerte zwischen eins und zehn.

208 Bei der FMEA handelt es sich um eine analytische Untersuchungsmethode, dem potenziellen Fehler anhand ihrer Auswirkungen auf den Kunden, der Wahrscheinlichkeit ihres Auftretens und ihrer Entdeckung bewertet werden. Diese Bewertungen werden mithilfe von Kennzahlen durchgeführt, wobei das Produkt dieser Kennzahlen als Risikoprioritätszahl bezeichnet wird. In diesem Rahmen kommt jedoch die neu definierte AP zur Anwendung.

209 Action Priority, AP und Prioritätszahl werden nachfolgend synonym verwendet. Diese wird vorliegend als Produkt aus Bedeutung und Auftreten berechnet, um Prioritäten für die zu ergreifenden Maßnahmen abzuleiten.

210 Vgl. DAHM/HAINDL (2015), S. 114.

211 Vgl. MAGNUSSON/KROSLID/BERGMAN (2004), S. 127.

212 Vgl. TÖPFER (2007b), S. 457 f.; MAGNUSSON/KROSLID/BERGMAN (2004), S. 127 f.; WAPPIS/JUNG (2019), S. 185 f.; GUPTA (2007), S. 33 f.

213 Siehe auch Kapitel 3.3.1.

214 Eine Risikobetrachtung analog zur FMEA incl. des Faktors „Entdeckung“ wird nicht vorgenommen, denn hier liegt der Fokus auf der „Bedeutung für die Ebenen“ und der „Häufigkeit des Auftretens“. Deshalb entfällt der Faktor „Entdeckung“.

Hier lautet die Prämisse: je größer der Zahlenwert, umso größer die Wahrscheinlichkeit des Auftretens bzw. umso größer die Bedeutung des Fehlers.

Da die Bedeutung des Fehlers auf die in Kapitel 2.2.2.3 vorgestellten Ebenen des Spiral Dynamic Modells sehr unterschiedlich sein kann, erfolgt eine differenzierte Betrachtung in der Weise, dass den Ebenen „Blau“, „Orange“ und „Grün“ mithilfe der Schwarmintelligenz der Projektteams abermals je ein Zahlenwert zwischen eins bis zehn für die Bedeutung des Fehlers zugeordnet wird. Diese ebenen-spezifischen Bedeutungswerte werden anschließend als arithmetische Mittel zu durchschnittlichen Ursachengrößen (x_{2n}) zusammengefasst, die dann gemeinsam mit den bereits festgelegten Gewichtungsfaktoren für die Wahrscheinlichkeit des Auftretens als Ursachengrößen (x_{1n}), die AP-Zahlen (y_n) durch Multiplikation derselben bestimmen.

$$\varnothing \text{Bedeutung } (x_{2n}) = \frac{\text{Bedeutung } (x_{2n\text{Blau}}) + \text{Bedeutung } (x_{2n\text{Orange}}) + \text{Bedeutung } (x_{2n\text{Grün}})}{3}$$

$$AP (y_n) = \text{Häufigkeit } (x_{1n}) * \varnothing \text{Bedeutung } (x_{2n})$$

Die Evaluation AP-Zahlen erfolgt durch das Projektteam im Rahmen der Beantwortung der Leitfragen „Stimmen die Hypothesen?“, bzw. „Wie groß ist der jeweilige Fehlereinfluss auf den Misstand?“. Um die Evaluationen durchzuführen und die Vorteile der differenzierten, ebenen-spezifischen Einschätzung der Bedeutungswerte für „Blau“, „Orange“ und „Grün“ umfassend nutzen zu können, ist ein Kompetenzniveau²¹⁵ auf der Taxonomiestufe 5 „Beurteilen – Urteile abgeben aufgrund von Kriterien oder Standard“ des Kapitels 2.2.2.3 zum Spiral Dynamic Modells sehr hilfreich. - Dies gilt zumindest für die Rolle des Teamleiters. Ein ebenfalls Kapitel 2.2.2.3 umfassendes Kompetenzniveau auf der Taxonomiestufe 4 „Analysieren – Inhalte in ihre konstruierten Elemente zerlegen und bestimmen, wie diese untereinander zu einer übergreifenden Struktur oder einem übergreifenden Zweck verbunden sind“ ist für die Teammitglieder anzustreben. Die Minimalanforderung an die Teammitglieder ist das Erreichen der Taxonomiestufe 4, bezogen auf die ausschließliche Bewertung der Ausprägungsstufen bzgl. der drei Abbildungen 6 (Quadranten-Linien-Ebene „Blau“), 7 (Quadranten-Linien-Ebene „Orange“) und 8 (Quadranten-Linien-Ebene „Grün“).²¹⁶

215 Vgl. UNI WÜRZBURG (2023), S. 4.

216 Die Einschätzung des notwendigen Kompetenzniveaus beruht auf einschlägigen Erfahrungswerten des Autors in der Vermittlung von Spiral Dynamics. Es hat sich gezeigt, dass Studierende in Master-Studiengängen die ebenen-spezifischen Bedeutungswerte mit Erreichen der Taxonomiestufe 4 sicher

Die ermittelten AP-Zahlen werden im weiteren Verlauf von „Analyse“ als Eingangsgrößen für eine Pareto-Auswertung genutzt. Dies mit dem Ziel, die schwerwiegendsten Fehler zu identifizieren. Die Wirkungszusammenhänge zwischen Ursachengrößen einerseits und Wirkungsgrößen andererseits werden anschließend durch Interviews zu den „80/20 priorisierten Fehlern“²¹⁷ mit den Prozessteilnehmern analysiert. Dieses Vorgehen ermöglicht es, die Hauptursachen der vorliegenden Missstände zu ermitteln und so in der nachfolgenden Improve-Phase zielgerichtete Maßnahmen zu entwickeln. Siehe dazu nachfolgende Abbildung 16, in der das Vorgehen in der aktualisierten Analyse-Phase verdeutlicht wird.

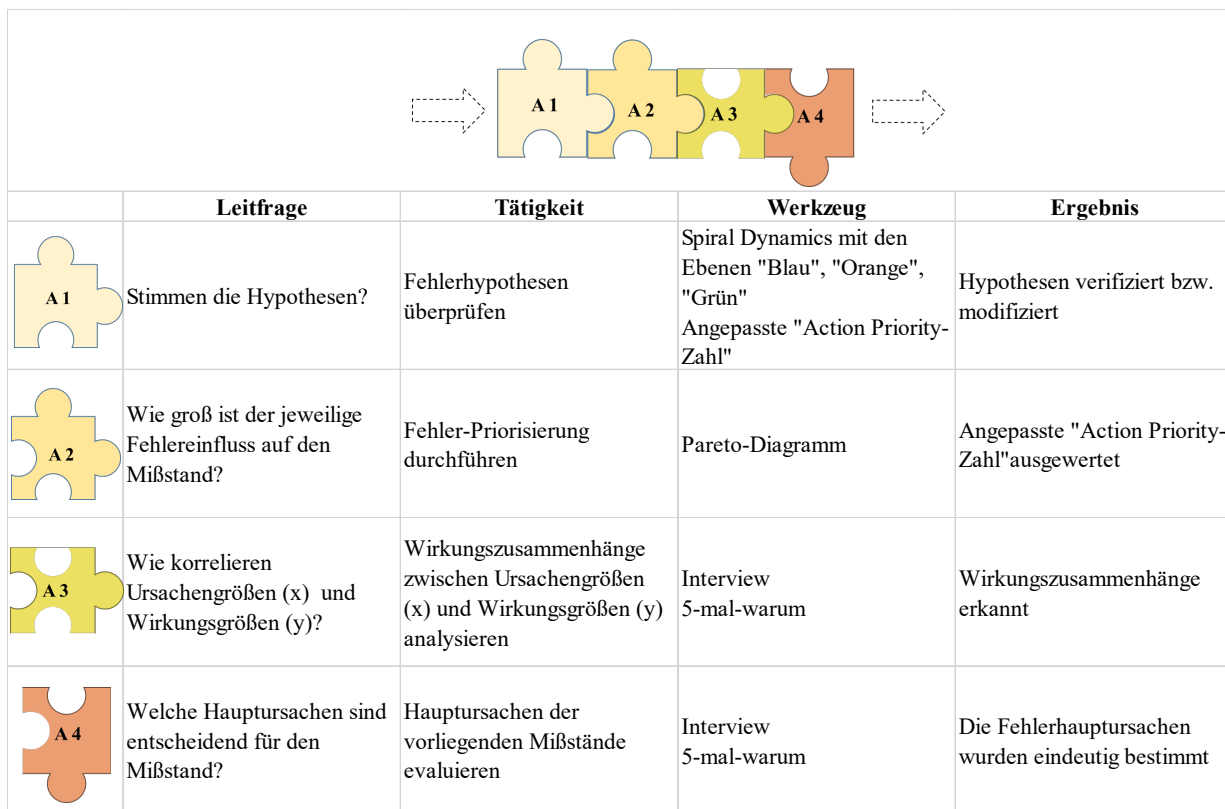


Abbildung 16: Vorgehen in der Analyse-Phase²¹⁸

Nachfolgendes Unterkapitel beschreibt die weitere Umsetzung der aktualisierten Roadmap.

vergeben können. Zur Vermittlung der umfassenden Spiral Dynamic Kenntnisse wie in Kapitel 2.2.2.3 beschrieben, ist eine Tagesblockveranstaltung, ohne weitere Nacharbeit seitens der Studierenden i.d.R. ausreichend. Die Kompetenz zur ausschließlichen Bewertung der Ausprägungsstufen wird nach einer Einweisung um Umfang von 3 Stunden i.d.R. sicher erreicht. Um Unternehmen könnte die aufgezeigte Kompetenz bspw. im Rahmen von 6S-Schulungen leicht vermittelt und geprüft werden. Dazu wäre lediglich das 6S-Curriculum anzupassen.

217 Die Bezeichnung „80/20“ bezieht sich auf die Pareto-Auswertung.

218 In Quelle: eigene Darstellung, vgl. auch WAPPIS/JUNG (2019), S. 175; BROOK (2018), S. 99.

3.4.2 Umsetzung

Die beispielhafte Umsetzung des aktualisierten Vorgehens erfolgt abermals auf Basis des in Kapitel 3.1 genannten Unternehmens. Durch die Berechnung der AP-Zahlen der potenziellen Fehler aus dem durchgeführten Ishikawa-Brainstorming, wird jeder Fehler hinsichtlich seiner Auswirkungen von Projektteam bewertet.

Die Bewertung erfolgt sowohl hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit des Auftretens als auch in Bezug auf die ebenen-spezifischen Bedeutungswerte der potenziellen Fehler. Dazu werden jeweils Zahlenwerte von eins bis zehn vergeben. Nachfolgende Abbildung 17 zeigt das Ergebnis der Untersuchung. Zur Verdeutlichung wurden die höchsten AP-Werte in „Rot“ formatiert.

Cluster	Potentieller Fehler	Häufigkeit	Bedeutung				AP-Zahl
			Blau	Orange	Grün	Ø	
Management	Starke hierarchische Ausrichtung	10	1	10	10	7,0	70,0
	Hoher Druck auf Produktion & Vertrieb	5	5	3	8	5,3	26,7
	Mitarbeiter fühlen sich häufig nicht für abteilungsübergreifende Tätigkeiten zuständig	9	8	9	8	8,0	72,0
	Keine Mitarbeiter-Workshops	2	1	3	8	4,0	8,0
Produktion	Verweigert Instandhaltung die Durchführung von Maßnahmen	8	8	10	9	9,0	72,0
	Informiert Vertrieb nicht/zu spät über Produktionsrückstände	3	4	4	4	4,0	12,0
	Meldet Auffälligkeiten der Produktionslinien nicht	3	8	4	2	4,7	14,0
	Produktion priorisiert Produktionsziele am höchsten	9	7	9	9	8,3	75,0
	Geringe Wertschätzung gegenüber der Instandhaltung	9	7	8	10	8,3	75,0
	Kommuniziert mit Instandhaltung "von oben herab"	9	6	8	10	8,0	72,0

Fortführung Abbildung 17: Action Priority

Vertrieb	Kommuniziert Absatzprognose nicht an Produktion	2	3	3	2	2,7	5,3
	Benachrichtigt Kunden zu spät/nicht über Lieferverzögerungen	2	3	4	3	3,3	6,7
Instandhaltung	Ersatzteilbedarf zu spät wird gemeldet	2	3	5	4	4,0	8,0
	Im Instandhaltungsfall besteht häufig ein Mangel an benötigten Ersatzteilen	9	9	9	7	8,3	75,0
	Keine Informationsfluss bzgl. Fehlerursachen und vorbeugender Maßnahmen	2	4	5	2	3,7	7,3
Methoden	Medienbrüche in Informationsflüssen	2	2	7	3	4,0	8,0
	Ineffektive Informationskanäle	1	1	7	1	3,0	3,0
	Undurchsichtige Organisationswechsel in operativen Geschäftsabläufen	2	2	3	5	3,3	6,7

Abbildung 17: Action Priority²¹⁹

Bewertungszahl Häufigkeit $1 - 10$ ²²⁰

Bewertungszahl 1: Unwahrscheinlich, dass ein Fehler auftritt.

Bewertungszahl 10: Hoch, denn es ist nahezu sicher, dass Fehler immer in größerem Umfang ($\geq 10\%$) auftreten werden.

Bewertungszahl Bedeutung $1 - 10$ ²²¹

Bewertungszahl 1: Der Fehler ist für die jeweilige Ebene bedeutungslos.

Bewertungszahl 10: Hoch, denn der Fehler ist für die jeweilige Ebene von großer Bedeutung, denn er widerspricht den Werten der Ebene absolut.

Der Vorteil der Bewertung potenzieller Fehler mithilfe einer modifizierten FMEA liegt im Vergleich zum durchgeführten Ishikawa-Brainstormings darin, dass die Fehlerevaluation deutlich differenzierter erfolgt.

219 Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an VOGEL/MARAHRENS/STURM (2022).

220 Die Bewertung der Häufigkeit erfolgt in Anlehnung an PFEUFER (2021), S. 42.

221 Zur Unterstützung bei der Bewertung siehe auch die Tabellen 11 und 12.

Beruhend die ersten Ishikawa-Fehlerhypothesen ausschließlich auf dem „Bauchgefühl“ des Projektteams, so fußt die AP-Bestimmung einerseits auf den aus der FMEA bekannten Häufigkeitskriterien und schließt andererseits die ebenen-spezifischen Sichtweisen ein. Während sich bspw. eine Person auf der Ebene „Blau“ durch Eigenschaften wie bspw. Loyalität, Pflichtbewusstsein, Zuverlässigkeit, Fürsorge verbunden mit einem ausgeprägten Hierarchie- und Sicherheitsdenken auszeichnet und entsprechend der Bezug zu Regeln eine große Rolle spielt, legt „Orange“ Wert auf Effizienz, Effektivität, Kreativität, Flexibilität, Fortschritt sowie auf rationalem Denken. Hier steht eindeutig der Erfolg und die Profitabilität im Vordergrund.

Ergänzend zu o.g. Perspektiven steht die Ebene „Grün“ für emotionale Intelligenz. Wie in Kapitel 2.2.2.3 beschrieben, legt „Grün“ Wert auf Gleichberechtigung, Minderheitenschutz, Naturschutz und Nachhaltigkeit. Entsprechend steht ein partnerschaftliches Verhalten gegenüber Mitarbeitern, Kunden und Lieferanten im Vordergrund. Wie leicht ersichtlich, sind o.g. Werte, die auch die Handlungsmotivation und damit die Verhaltensweisen der jeweiligen Ebenen beeinflussen, sehr unterschiedlich. Einzeln agieren die jeweiligen Ebenen unausgewogen einseitig und bewerten die Bedeutung (x_{2n}) der Fehler auf den mangelbehafteten Missstand höchst unterschiedlich. Durch die komplementäre Kombination der Sichtweisen in Form einer \emptyset Bedeutung (x_{2n}) wird dieses Manko ausgeglichen und in eine Stärke verwandelt. Die nunmehr eingeführte \emptyset Bedeutung (x_{2n}) ermöglicht die deutlich differenziertere Evaluation der mangelbehafteten Ist-Situation. Diese differenzierte Evaluation ist sinnvoll, weil so die Hauptursachen von Fehlern im Detail ermittelt werden.

Zur praktischen Unterstützung bei der Wertevaluation der Ebenen sind nachfolgende Tabellen 11 und 12 gedacht, denn sie kombinieren als alternative Visualisierungen der Abbildungen 7, 8 und 9 die Sichtweisen der drei Ebenen, sowohl mit den Quadraten als auch mit den Linien.

In der Umsetzung wählt das Projektteam sowohl den zum (zu bewertenden Fehler-) Kontext passenden Quadranten als auch die entsprechende Linie aus und kann anschließend die jeweilige (Vorzugs-) Ausprägung der Ebenen ablesen. So erfährt das Projektteam bspw. bei der Evaluation des in Abbildung 17 zuerst gelisteten Fehlers „Starke hierarchische Ausrichtung“ Unterstützung, indem es in Tabelle 12 im Quadranten UR (Strukturen – Prozesse – Produkte) die Linie „Organisationsform“ auswählt und die Ausprägungen der Ebenen entnimmt. Es wird deutlich, dass „Blau“ die hierarchische Organisationsform begrüßt, während „Orange“ und „Grün“ diese stark ablehnen. Daraus resultiert die Bewertung „Blau – 1“, „Orange – 10“, sowie „Grün – 10“. Die Bewertung der anderen Fehler erfolgt analog und kann aufgrund der Spanne der Bewertungszahlen von 1 – 10 fehlersituativ fließend erfolgen.

Tabelle 11: Ausprägungen der oberen Quadranten²²²

Quadrant OR						
Wissen - Fähigkeiten - Verhalten						
	Selbstmanagement	Wirksamkeit	Führungsverhalten	Wissen	Empowerment	Umgang mit Konflikten
Grün	Achtsamkeit und Caring für mich	Kraft der Gemeinschaft aktivieren	Beteiligung bei Entscheidungen und Zukunftsbildern	Teil einer kollektiven Wissensgemeinschaft sein	Stärken und Schwächen erkennen und Gestaltungsspielraum entsprechend anpassen	Zwischenmenschliche Beziehung als Teil der Konfliktlösung
Orange	Work-Life-Balance	Lösungsorientiertes Gestalten	Aktive Förderung eigenverantwortlichen Handelns	Kontinuierliche Entwicklung des Wissens / Lernen	Vertrauen in die eigene Leistungsfähigkeit stärken	Sachlicher Abgleich und Lösungsentwicklung
Blau	Orientierung an to-do und Checklisten	Verbindlichkeit	Klarheit in Entscheidungen und konsequentes Verhalten	Aktuelles Fachwissen	Sicherheit durch verlässliche Leitplanken	Eskalation über Hierarchie
Quadrant OL						
Denken - Fühlen - Haltung						
	Selbstwahrnehmung	Gestaltungswille	Eigenverantwortung	Motivation	Grundhaltung zum Leben	Wohlbefinden und Bedürfnisse
Grün	Ich nehme mich bewusst wahr	„Ich will für alle Beteiligten das Beste“	Für die persönliche Entwicklung	Harmonie	Dankbarkeit	Gefühl des Angenommen werden
Orange	Ich denke über mich nach	„Ich will und kann Etwas bewegen“	Für das Gelingen	Erfolg	Alles ist möglich	Gestaltungsfreiheit
Blau	Unbehagen, sich selbst und von anderen gesehen zu werden	„Ich will es allen recht machen“	Für das Erfüllen	Sicherheit	Alles soll so bleiben wie es ist	Innere Ordnung und Stabilität

222 Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an IMU (2020), S. 8 f.

Tabelle 12: Ausprägungen der unteren Quadranten²²³

Quadrant UR Strukturen - Prozesse - Produkte						
Arbeitszeit als Beispiel für den Rahmen der Arbeit	Prozesse und Methoden	Organisationsform	Finanzen nebst Investitionen	Umgang mit Ressourcen	Geschäftsmodelle	
Grün	Gerecht, beteiligungsorientiert, vertrauensvoll	Anpassung der Organisation an die zu leistenden Aufgaben	In nachhaltigen Unternehmenswert	Nachhaltige Wertschöpfungskette	Orientierung an sozialer Vernetzung und Bedürfnissen	
Orange	Flexibel und leistungsorientiert	Gestaltungsspielraum für Effizienz und Flexibilität	In Wachstumspotentialen	Lean	Innovationen schaffen für Märkte und Kundennutzen	
Blau	Starr und tarifgebunden	Hierarchisch	In Struktur und Technologie	Planwirtschaft	Etablierte Produkte „Kunde ist König“	
Quadrant UL Werte - Kultur - Beziehung						
Kultur	Stakeholderbeziehung	Werte	Sinn verbunden mit Selbstlegitimation	Arbeitsatmosphäre	Kommunikationskultur	
Grün	Kulturen respektieren und gegenseitig integrieren	Verbundenheit, Gleichberechtigung, Nachhaltigkeit	Übernahme gesellschaftlicher und ökologischer Verantwortung	Freundschaftlich und gemeinschaftsorientiert	„Es ist zwar alles gesagt, aber nicht von jedem“	
Orange	Eigene Kultur reflektieren und andere Kulturen verstehen	Fortschritt, Erkenntnis, Erfolg	Erfolg und Profitabilität	Pragmatisch, ergebnisorientiert	„Bevor wir keine Lösung haben gehen wir hier nicht raus“	
Blau	Einer Leitkultur folgen	Sicherheit, Recht, Ordnung	Qualität, Verlässlichkeit, Bewahrung	Routiniert und isoliert	„Wenn man nicht jammern kann, ist man sprachlos“	

223 Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an IMU (2020), S. 8 f.

Der Einfluss der jeweiligen Fehler wird über die berechneten AP-Zahlen nachfolgend durch das Pareto-Diagramm in Abbildung 18 verdeutlicht. In vorliegendem Projekt werden einerseits die durch die Schwarmintelligenz ermittelten Ursachen bestätigt und andererseits aufgezeigt, dass diese maßgeblich für das untersuchte Problem sind.²²⁴

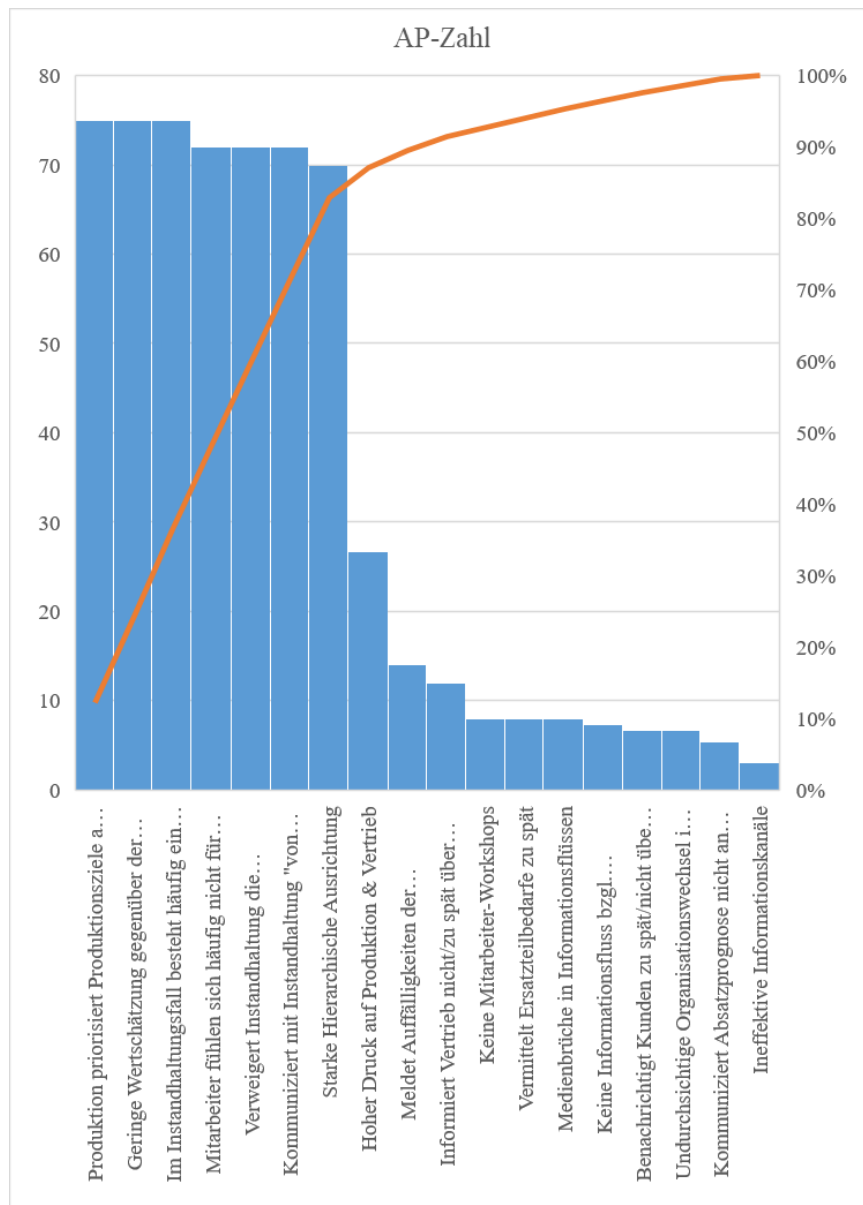


Abbildung 18: Pareto-Diagramm der AP-Zahlen²²⁵

224 Die Erfahrung des Autors zeigt, dass die „Bauchgefühl-Fehlerhypothesen“ nicht immer mit den Ergebnissen der FMEA-Evaluation übereinstimmen. Dies ist insofern eingängig, weil der Erkenntnisfortschritt mit fortschreitendem Projektverlauf wächst.

225 Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an VOGEL/MARAHRENS/STURM (2022).

Basierend auf der Pareto-Auswertung werden die Kausalitäten der sieben priorisierten Fehler durch Interviews mit Betroffenen analysiert. Dabei kristallisieren sich folgende drei problematische Ist-Zustände als die Hauptursachen für die vorliegenden Misstände heraus.

1. Weil den Produktionsmitarbeitern die Notwendigkeit von Instandhaltungsaktivitäten nicht bewusst ist, sehen sie sich als „die alleinige wertschöpfende“ Abteilung und betrachten die Instandhaltung lediglich als Dienstleister ohne großen Mehrwert für das Unternehmen.

Dies hat zur Folge, dass die Produktionsziele vorrangig behandelt und die Instandhaltung der Anlagen blockiert werden. Dadurch entstehen langfristig gesehen hohe Ausfallzeiten der Anlagen. Eine weitere Folge ist, dass die Produktion von oben herab mit der Instandhaltung kommuniziert. Die geringe Wertschätzung gegenüber der Instandhaltung sorgt für Demotivation und erschwert die gemeinsame Arbeit.

2. Im Instandhaltungsfall besteht häufig ein Mangel an benötigten Ersatzteilen. Dies ist auf eine inkonsequente und zu späte Beschaffung der Ersatzteile zurückzuführen, denn die Mitarbeiter der Instandhaltung haben keinen Einblick in deren Lieferzeiten und die möglichen Folgen von fehlenden Ersatzteilen auf den Produktionsprozess.

3. Durch die stark hierarchisch geprägte Organisation des Unternehmens nehmen sich die Abteilungen als sehr isoliert wahr und stellen die jeweiligen Abteilungsziele stark in den Vordergrund. Dies führt dazu, dass die Kommunikation und die Zusammenarbeit zwischen den Abteilungen vernachlässigt wird und übergeordnete Unternehmensziele nicht erreicht werden.

Erschwerend kommt hinzu, dass sich die Mitarbeiter nicht für abteilungsübergreifende Tätigkeiten zuständig fühlen. Somit werden diese vielfach nicht erledigt. Dies resultiert in längeren Maschinenstillständen, da Schäden oder Ersatzteilbedarfe nicht rechtzeitig gemeldet werden.

Das folgende Kapitel fasst die Inhalte des Kapitels 3.4 zusammen.

3.4.3 Resümee Kapitel 3.4

In der vorliegenden Analyse-Phase wurden die s.g. Root Problems, die Hauptursachen für das vorliegende Problem, ermittelt. Zur Analyse der Zusammenhänge zwischen Ursachengrößen (x_n) einerseits und Wirkungsgrößen (y_n) andererseits wurden die aus der Measure-Phase gewonnenen Informationen genutzt.

Mithilfe der Schwarmintelligenz werden Häufigkeit (x_{1n}) und Bedeutung (x_{2n}) quantifiziert, durch Multiplikation derselben die AP-Werte (y_n) berechnet, so der jeweilige Einfluss auf das Problem abgeleitet und anschließend durch ein Pareto-Diagramm visualisiert. Diese so priorisierten AP-Zahlen werden in Kombination mit Interviews zu den linken Quadranten zur Ermittlung der Hauptursachen für die vorliegenden Missstände genutzt und so in der folgenden Improve-Phase als Indikatoren für die zielgerichtete Entwicklung von Verbesserungen genutzt. Ungeachtet des möglichen Einsatzes von statistischen Werkzeugen werden vorliegend in Ergänzung zur traditionellen Analyse-Vorgehensweise die unterschiedlichen Blickwinkel der Ebenen „Blau“, „Orange“ und „Grün“ einbezogen. Dieser Ansatz ermöglicht durch die ebenen-spezifische Sichtweise eine differenziertere Evaluation der mangelbehafteten Ist-Situation. Dies war in der ursprünglichen Analyse-Phase so nicht vorgesehen.

Auch die praktische Unterstützung bei der Wertevaluation der Ebenen durch die alternativen Visualisierungen der Tabellen 11 und 12, die die Sichtweisen der drei Ebenen, sowohl mit den Quadranten als auch mit den Linien kombinieren, war in der ursprünglichen Analyse-Phase so nicht vorgesehen.

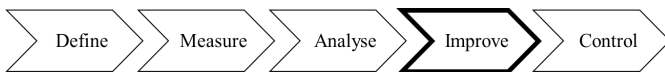
Die Innovation des aktualisierten Vorgehens in „Analyse“ gemäß Abbildung 16 stellt sich wie folgt dar. Die ebenen-spezifische Analyse der Missstände, insbesondere in Kombination mit den im 6S-Kontext neu eingeführten Abbildungen und Tabellen, ist eine Innovation.

Ebenfalls neu ist die Nutzung der „Action Priority“ in Verbindung mit den Interviews zu den linken Quadranten zur Ermittlung der Hauptursachen der vorliegenden Missstände.

Die aufgezeigten Innovationen ermöglichen es, nacheinander die Leitfragen der Analyse-Phase: Stimmen die Hypothesen?, Wie groß ist der jeweilige Fehlereinfluss auf den Missstand?, Wie korrelieren Ursachengrößen (x) und Wirkungsgrößen (y)?, sowie Welche Hauptursachen sind entscheidend für den Mißstand? deutlich differenzierter zu beantworten als dies in der ursprünglichen 6S-Vorgehensweise möglich war.

Nachfolgendes Kapitel listet die Leitfragen der Improve-Phase.

3.5 Improve



In der Improve-Phase werden nacheinander folgende Fragen beantwortet:

- Mit welchen Maßnahmen können die Fehlerhauptursachen beseitigt werden?
- Sollten einzelne Maßnahmen kombiniert werden?
- Welche Lösungsansätze sollen umgesetzt werden?
- Wie sollen die ausgewählten Lösungen umgesetzt werden?²²⁶

Nachfolgendes Kapitel zeigt die weitere methodische Umsetzung.

3.5.1 Methodisches Vorgehen

Die in „Analyse“ ermittelten Fehlerursachen sind das Bindeglied zur darauffolgenden Improve-Phase. Das bedeutet, dass es auf Basis der strukturierten Ursachenanalysen aus „Analyse“ nunmehr möglich ist, Verbesserungsmöglichkeiten zu entwickeln.²²⁷ Diese gezielte Entwicklung von Verbesserungsmaßnahmen und deren Kosten-Nutzen-Analyse steht im Mittelpunkt von „Improve“. Sobald die Evaluierung abgeschlossen ist, kann für die priorisierte Lösung ein Implementierungsplan entwickelt und umgesetzt werden.²²⁸ Somit liegt zusammengefasst der Fokus der Improve-Phase in der Entwicklung, Evaluierung und der Umsetzung von Lösungen für die in „Analyse“ zuvor ermittelten Hauptursachen.

Zur Entwicklung von Lösungen bieten sich diverse Kreativitätstechniken, wie bspw. das Brainstorming, die 5WH-Methode oder auch die Morphologische Matrix an. Um sicherzustellen, dass die Lösungen sowohl alle Quadranten als auch die benannten Ebenen „Blau“, „Orange“ und „Grün“ komplementär berücksichtigen, bietet sich während der Lösungsentwicklung der interessierte Blick auf die ergänzenden Visualisierungen der Tabellen 11 und 12 an. Die Lösungen werden anschließend in die Quadrantendarstellung übertragen, denn so kann leichter überprüft werden, ob Quadranten ggf. nicht berücksichtigt wurden.²²⁹

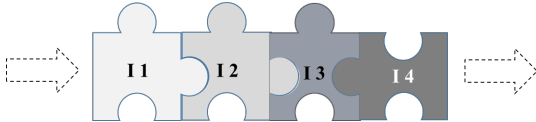
226 Vgl. WAPPIS/JUNG (2019), S. 247; BROOK (2018), S. 228.

227 Vgl. KOCH (2015), S.183.

228 Vgl. TÖPFER (2007b), S. 460; MAGNUSSON/KROSLID/BERGMAN (2004), S. 137 f.; WAPPIS/JUNG (2019), S. 185 f.; GUPTA (2007), S. 38 f.; KOCH (2015), S.184.

229 Die Übertragung der Lösungen in die Quadrantendarstellung ist sinnvoll, denn die Erfahrung des Autors zeigt, dass die linken Quadranten im betrieblichen Alltag selten im Fokus stehen und die Mitarbeiter der Unternehmen sehr auf die rechten Quadranten fokussiert sind. Durch die Übertragung der Lösungen in die Quadrantendarstellung wird der Fokus zusätzlich auf die inneren Perspektiven gelenkt.

Die einzelnen Lösungsideen aus dem Brainstorming werden, sofern möglich, anschließend zu kausal sinnhaften Lösungsansätzen zusammengefasst. Danach wird eine Nutzenanalyse hinsichtlich der Kriterien Aufwand, Nutzen, Umsetzbarkeit und Risiko bei der Umsetzung durchgeführt. Die Ergebnisse der Nutzwertanalyse werden anschließend unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus der Quadrantendarstellung und den komplementären Ebenen „Blau“, „Orange“, „Grün“ diskutiert. Ziel dieses Vorgehens ist es, genau die Lösung auszuwählen und letztlich auch zur Umsetzung zu bringen, die minimalen Aufwände und geringstes Implementierungsrisiko, mit maximalem Nutzen und bester Umsetzbarkeit kombiniert und dabei sowohl die gewünschte Quadranten-Abdeckung als auch die Perspektiven der Ebenen berücksichtigt. Nach der Evaluierung der diversen Lösungsmöglichkeiten folgt die Maßnahmenplanung, die sich in einem Meilensteinplan konkretisiert. Nachfolgende Abbildung 19 fasst das Vorgehen in „Improve“ zusammen.



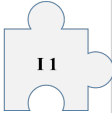
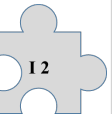
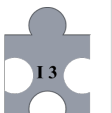

	Leitfrage	Tätigkeit	Werkzeug	Ergebnis
	Mit welchen Maßnahmen können die Fehlerhauptursachen beseitigt werden?	Unter Berücksichtigung der Spiral Dynamic Ebenen einzelne Maßnahmen für alle Quadranten entwickeln	Spiral Dynamics mit den Ebenen "Blau", "Orange", "Grün" Brainstorming Quadrantendarstellung	Einzelne Maßnahmen für alle Quadranten entwickelt
	Sollten einzelne Maßnahmen kombiniert werden?	Einzelne Maßnahmen zu kausal sinnhaften Lösungsansätzen zusammenfassen	Brainstorming Quadrantendarstellung	Lösungsansätzen für alle Quadranten entwickelt
	Welche Lösungsansätze sollen umgesetzt werden?	Lösungsansätze mit Nutzwertanalyse evaluieren und Ergebnis visualisieren	Spiral Dynamics mit den Ebenen "Blau", "Orange", "Grün" Nutzwertanalyse Effizienz-Umsetzungs-Risiko-Diagramm	Umsetzungsentscheidung getroffen
	Wie sollen die ausgewählten Lösungen umgesetzt werden?	Umsetzungsplan erstellen und Lösungen implementieren	Umsetzungsplan	Die Lösungen wurden in die Organisation implementiert

Abbildung 19: Vorgehen in der Improve-Phase

Nachfolgendes Kapitel beschreibt die weitere Umsetzung in „Improve“.²³⁰

230 In Quelle: eigene Darstellung, vgl. WAPPIS/JUNG (2019), S. 247; BROOK (2018), S. 228.

3.5.2 Umsetzung

Das Projektteam entwickelt in einem Brainstorming zu den in „Analyse“ genannten sieben Hauptproblemen des mangelbehafteten Ist-Zustands nachfolgende Lösungsmöglichkeiten, indiziert anschließend die Quadranten, in die die jeweilige Lösung einzuordnen ist und überführt die potenziellen Lösungen zur pragmatischen Überprüfung, „ob bei der Lösungsfindung auch die beiden linken Perspektiven berücksichtigt wurden,“ in die Quadratendarstellung.

Während des Brainstormings zeigt sich, dass die potenziellen Lösungen i.d.R. auf mehrere Probleme und somit auch auf mehrere Quadranten einen positiven Einfluss haben. Dies ist u.a. dadurch begründet, dass sich die Auswirkungen der jeweiligen Probleme, für die die Lösungen entwickelt werden, i.d.R. auch in allen Quadranten manifestieren. Gemäß Müller-Christ/Sohn gilt: „Alles, was sich entwickelt, entwickelt sich sowohl im Innen als auch im Außen, sowohl im Individuum als auch im Kollektiv.“²³¹ So wie Probleme und davon abgeleitete Projektziele „einem Quadranten-Mapping unterliegen“, so unterliegen auch die Lösungen der Probleme diesem Mapping. - Ebenso, wie die auf die Probleme abgestimmten Ziele alle miteinander in Verbindung stehen und jedes Problem bzw. jedes Ziel seine Entsprechung in den jeweils anderen Quadranten hat, so finden auch die entsprechenden Lösungen ihre Entsprechungen in den jeweils anderen Quadranten.²³² Dieses Mapping zwischen den priorisierten Problemen einerseits und den entwickelten Lösungen andererseits wird auch in Tabelle 13 deutlich, denn deren Mehrfachindizierungen²³³ belegen die jeweilige Wirkung in unterschiedlichen Problem-Dimensionen.

Die Tabellenerstellung erfolgt durch das Projektteam derart, dass die potenziellen Lösungen in den Zeilen und die Probleme in den Spalten der Tabelle gelistet werden. Anschließend wird die positive Wirkung einer möglichen Lösung auf ein Problem diskutiert und an der entsprechenden Stelle indiziert. Zusätzlich erfolgt die Zuordnung der Lösung zu den Quadranten, denn so erhält das Team einen ersten Eindruck, ob alle Quadranten mit Lösungen bedacht werden. Diese Tabelle ist die Grundlage zur Beantwortung der Leitfrage: „Mit welchen Maßnahmen können die Fehlerhauptursachen beseitigt werden?“

231 Siehe MÜLLER-CHRIST/SOHN (2019), S. 115 f.

232 Siehe dazu auch die Ausführungen in Kapitel 3.3.2 zum Beispiel „Unternehmensklima verbessern“. Wenn die Kundenfluktuation reduziert, die Strafzahlungen durch verzögerte Lieferungen gesenkt, die Kundenzufriedenheit erhöht, bzw. das Fortbestehen des Standorts gesichert wurde, dann wird sich das Unternehmensklima „mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit“ nachhaltig verbessert haben.

233 Eine Markierung „X“ indiziert die positive Wirkung einer Lösung auf ein Problem.

Tabelle 13: Zuordnung zwischen Lösungen und Problemen²³⁴

Mögliche Lösungen \ Probleme	Starke Hierarchische Ausrichtung	Mitarbeiter fühlen sich häufig nicht für abteilungsübergreifende Tätigkeiten zuständig	Produktion verweigert der Instandhaltung die Durchführung von Maßnahmen	Produktion priorisiert Produktionsziele am höchsten	Geringe Wertschätzung der Produktion gegenüber der Instandhaltung	Produktion kommuniziert mit Instandhaltung "von oben herab"	Im Instandhaltungsfall besteht häufig ein Mangel an benötigten Ersatzteilen
Teamkultur zwischen Produktion und Instandhaltung durch Team Building Events etablieren (LO).		X	X	X	X	X	
Schulung der Produktionsmitarbeiter (RO).		X	X	X	X	X	
Gemeinschaftliche Absprache von Instandhaltungsmaßnahmen zur bestmöglichen Erreichung von Produktionszielen, wie bspw. die Durchführung von Instandhaltungsmaßnahmen ggf. am Wochenende oder nachts (RO).			X	X	X	X	
Übergreifende Unternehmensziele über Ziele der Produktion stellen (LO).	X	X	X	X	X	X	
"Zuckerbrot statt Peitsche" - Anreize hinsichtlich Lohn, Arbeitsqualität, Lob schaffen (RU).							
Vertrieb ausbremsen, bzw. anders koordinieren, wenn Produktion die Aufträge nicht erfüllen kann (RU).							
Geschäftsziele an Produktionskapazitäten ausrichten (RU).							
Schulung der Instandhaltungsmitarbeiter (RO).		X					X
Instandhaltung muss Vorrat essenzieller Ersatzteile anlegen (RO).					X	X	X
Instandhaltung muss Überblick über Ersatzteilverrat behalten (RO).					X	X	X
Instandhaltung muss den Bedarf an Ersatzteilen konsequenter und früher beim Technischen Einkauf darlegen (RU).					X	X	X
Der Technische Einkauf muss Ersatzteilbestellungen nachverfolgen (RU).		X					X
Der Technische Einkauf muss mehr in die Beschaffung eingebunden werden (RU).		X					X

234 Quelle: eigene Darstellung. In den Klammern sind zur besseren Übersicht die Abkürzungen der jeweiligen Quadranten angegeben.

Fortsetzung Tabelle 13: Zuordnung zwischen Lösungen und Problemen

Produktion muss über die eigenen Abteilungsaufgaben hinaus agieren und die Notwendigkeiten der Instandhaltung akzeptieren (LO).		X	X	X	X	X	
Die Abteilungen öffnen sich gegenüber den Aufgaben anderer Abteilungen (LU).	X	X	X	X	X	X	
Die starke hierarchische Ausrichtung des Unternehmens überarbeiten (RU).	X	X	X	X	X	X	
Verantwortung vom Management an die Abteilungen abgegeben (LU).	X						
Das Reporting- und Zielsystems überarbeiten (RU).	X	X	X	X	X	X	
Mehr Vertrauen in die Mitarbeiter setzen und ihnen mehr Handlungsfreiheit einräumen (LU).	X	X	X	X	X	X	
Weisungen durch Top-Management reduzieren (RU).	X	X					
Umstellung von starren Unternehmensprozessen auf agile Arbeitsmethoden (RU).	X						
Mehr Selbstorganisation von Unternehmensbereichen zulassen (LU).	X	X					
Reorganisation der Unternehmenshierarchie (RU).	X	X					
Kollegiales Miteinander anstelle eines Gegeneinanders (LU).	X	X	X	X	X	X	
Bewusstsein für die konsequente, frühzeitige Beschaffung und Bevorratung der Ersatzteile schaffen (LO).			X	X	X	X	X
Intrinsische Motivation durch mehr Handlungsfreiheiten steigern (LU).	X	X					
Instandhaltung wird der Produktion hierarchisch gleichgestellt (RO)	X	X	X	X	X	X	
Produktionstafeln mit Infos zu Anlagenverfügbarkeit anbringen (RO)	X	X	X	X	X	X	X

Durch die Übertragung der potenziellen Lösungen in die Quadrantendarstellung wird in nachfolgende Tabelle 14 deutlich, dass vorliegend alle Quadranten berücksichtigt wurden. Insofern dient die Quadrantendarstellung an dieser Stelle als Werkzeug zur (Quadranten-) „Abdeckungsprüfung“ und geht damit über den Wert einer alternativen Visualisierung hinaus.

Tabelle 14: Quadrantendarstellung der potenziellen Lösungen²³⁵

Denkweisen und Überzeugungen der Menschen (in der Abt. Produktion)	Messbare Leistung (der Abt. Produktion)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bewusstsein für die konsequente, frühzeitige Beschaffung und Bevorratung der Ersatzteile schaffen ➤ Teamkultur zwischen Produktion und Instandhaltung durch Team Building Events etablieren ➤ Produktion muss über die eigenen Abteilungsaufgaben hinaus agieren und die Notwendigkeiten der Instandhaltung akzeptieren ➤ Übergreifende Unternehmensziele über Ziele der Produktion stellen 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Schulung der Produktionsmitarbeiter ➤ Schulung der Instandhaltungsmitarbeiter ➤ Die Instandhaltung wird der Produktion hierarchisch gleichgestellt ➤ Produktionstafeln mit Anlagenverfügbarkeit anbringen ➤ Instandhaltung muss Vorrat essenzieller Ersatzteile anlegen ➤ Instandhaltung muss Überblick über Ersatzteilverrat behalten ➤ Gemeinschaftliche Absprache von Instandhaltungsmaßnahmen zur bestmöglichen Erreichung von Produktionszielen, wie die Durchführung von Instandhaltungsmaßnahmen am Wochenende, oder auch nachts
Denkweisen und Überzeugungen der Menschen (im gesamten Unternehmen)	Messbare Leistung (des gesamten Unternehmens)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vertrauen in die Mitarbeiter setzen und ihnen mehr Handlungsfreiheit einräumen ➤ Kollegiales Miteinander anstelle eines Gegeneinanders ➤ Mehr Selbstorganisation von Unternehmensbereichen zulassen ➤ Intrinsische Motivation durch mehr Handlungsfreiheiten steigern ➤ Abteilungen öffnen sich gegenüber Aufgaben anderer Abteilungen ➤ Verantwortung vom Management an die Abteilungen abgeben 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Umstellung von starren Unternehmensprozessen auf agile Arbeitsmethoden ➤ Der Technische Einkauf muss in die Beschaffung mehr eingebunden werden ➤ Instandhaltung muss den Bedarf an Ersatzteilen konsequenter und früher beim Technischen Einkauf darlegen ➤ Techn. Einkauf muss Ersatzteilbestellungen nachverfolgen ➤ Instandhaltung muss in Abstimmung mit dem techn. Einkauf den Bedarf planen ➤ "Zuckerbrot statt Peitsche" - Anreize schaffen ➤ Vertrieb ausbremsen bzw. anders koordinieren, wenn Produktion nicht mit Aufträgen hinterherkommt ➤ Geschäftsziele an Produktionskapazitäten ausrichten ➤ Die starke hierarchische Ausrichtung des Unternehmens überarbeiten ➤ Weisungen durch Top-Management reduzieren ➤ Reorganisation der Unternehmenshierarchie ➤ Das Reporting- und Zielsystems überarbeiten

235 Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an VOGEL/MARAHRENS/STURM (2022).

Unter Berücksichtigung der Informationen aus Tabelle 14 werden die einzelnen Lösungsideen nachfolgend zu kausal sinnhaften Lösungsansätzen zusammengefasst. Durch dieses Vorgehen ist sichergestellt, dass alle Quadranten, die Wirkzusammenhänge zwischen Lösungen und Problemen sowie die jeweiligen Sichtweisen der Ebenen „Blau“, „Orange“ und „Grün“ berücksichtigen werden. Als Handreichung bieten sich auch hier die vorgestellten Tabellen 11 und 12 (Ausprägungen der Quadranten) an. Entsprechend wird nachfolgend der Zusammenhang „Ziel – Maßnahmenbeschreibung – Verbesserungswürdiger Ist-Zustand – Soll-Zustand – Ebenen Bewertung“ der einzelnen Maßnahmen diskutiert.

1. Produktion und Instandhaltung arbeiten eng zusammen

Maßnahmenbeschreibung: Die Mitarbeiter der Produktion sollen durch ein Instandhaltungsmanagement-Seminar ein Bewusstsein für die Notwendigkeit von Instandhaltungsmaßnahmen entwickeln, um die Tätigkeiten von Produktion und Instandhaltung optimal aufeinander abzustimmen.²³⁶

Verbesserungswürdiger Ist-Zustand: Den Produktionsmitarbeitern ist die Notwendigkeit von Instandhaltungsaktivitäten nicht bewusst. Häufig werden Abteilungsziele vorrangig behandelt und die Instandhaltung der Anlagen blockiert, wodurch hohe Ausfallzeiten entstehen.

Soll-Zustand: Produktion und Instandhaltung arbeiten eng zusammen. Sollte die Notwendigkeit für ungeplante Instandhaltung bestehen, erkennen die Produktionsmitarbeiter dies und informieren die Instandhaltung. Die Produktion blockiert die Instandhaltungsaktivitäten nicht mehr, sondern trifft zur bestmöglichen Sicherung der Anlagenverfügbarkeit Absprachen mit der Instandhaltung.

Bewertung des Soll-Zustands und der Maßnahmen aus Ebenen-Sichtweise: Die bessere Zusammenarbeit bewerten die Ebenen „Grün“ und „Orange“ als sehr positiv. Während „Grün“ die kollegialen Aspekte, kombiniert mit einer Konsensfindung zwischen den Beteiligten gutheißt, fokussiert „Orange“ auf die zu erwartende Steigerung der Produktivität. „Blau“ hingegen begrüßt die Verbindlichkeit, die sich aus den geplanten Schulungen ergibt. Somit deckt Maßnahme 1.– Produktion und Instandhaltung arbeiten eng zusammen – die Wünsche der Ebenen gut ab.

236 Der Erfolg dieser Maßnahme ist zwar nicht unmittelbar messbar, er lässt sich jedoch mittelbar aus einer anteiligen Lösung der Probleme ableiten: Mitarbeiter fühlen sich häufig nicht für Abteilungsübergreifende Tätigkeiten zuständig, Produktion verweigert der Instandhaltung die Durchführung von Maßnahmen, Produktion priorisiert Produktionsziele am höchsten, Geringe Wertschätzung der Produktion gegenüber der Instandhaltung, Produktion kommuniziert mit Instandhaltung "von oben herab".

2. Konsequente Beschaffung und Bevorratung notwendiger Ersatzteile

Maßnahmenbeschreibung: Durch zwei abteilungsübergreifende Workshop-Serien soll den Mitarbeitern der Produktion, der Instandhaltung und des technischen Einkaufs bewusstgemacht werden, wie wichtig die frühzeitige Auslösung des Beschaffungsprozesses und die Bevorratung notwendiger Ersatzteile ist.

Weiterhin haben die Mitarbeiter der Instandhaltung die Aufgaben, einen Vorrat essenzieller Ersatzteile anzulegen, zu überwachen und diesen in Abstimmung mit dem techn. Einkauf zu planen. Der techn. Einkauf hingegen hat die Aufgabe, die Ersatzteilbestellungen nachzuverfolgen.

Verbesserungswürdiger Ist-Zustand: Im Instandhaltungsfall besteht aktuell häufig ein Mangel an benötigten Ersatzteilen. Dies ist auf eine inkonsequente und zu späte Beschaffung der Ersatzteile zurückzuführen. Die Mitarbeiter haben kein Bewusstsein über die Lieferzeiten und die möglichen Folgen von fehlenden Ersatzteilen auf den Produktionsprozess.

Soll-Zustand: Die Mitarbeiter sind geschult und erkennen vollumfänglich den Sinn eines funktionierenden Ersatzteilmanagements. Ersatzteile werden frühzeitig beschafft und sind im Falle von geplanter und ungeplanter Instandhaltung ausreichend verfügbar.

Bewertung des Soll-Zustands und der Maßnahmen aus Ebenen-Sichtweise: Auch diese Maßnahme bewerten die Ebenen „Grün“ und „Orange“ aus den zuvor genannten Gründen als sehr positiv. „Blau“ begrüßt die Sicherheit, die mit der strukturierten Bevorratung an benötigten Ersatzteilen verbunden ist. Somit deckt auch Maßnahme 2. – Konsequente Beschaffung und Bevorratung notwendiger Ersatzteile – die Wünsche der Ebenen gut ab.

3. Intrinsische Motivation durch mehr Handlungsfreiheit stärken

Maßnahmenbeschreibung: Die stark hierarchische Ausrichtung des Unternehmens soll überarbeitet werden. Das Management überträgt Verantwortung an die Abteilungen.

Dafür wird eine Restrukturierung des Reporting- und Zielsystems vorgenommen. Weiterhin erhalten die Abteilungen mehr Handlungsfreiheit bezüglich ihrer Handlungen und ihres Tätigkeitsbereichs. Um dies zu unterstützen, werden Standardarbeitsblätter und Arbeitsanweisungen überarbeitet.

Verbesserungswürdiger Ist-Zustand: Durch die stark hierarchisch geprägte Organisation des Unternehmens nehmen sich die Abteilungen als sehr isoliert wahr und stellen die jeweiligen Abteilungsziele stark in den Vordergrund. Dies führt dazu, dass abteilungsübergreifende Tätigkeiten „liegen bleiben“ und dass die Kommunikation und die Zusammenarbeit zwischen den Abteilungen stark vernachlässigt wird. Dies hat zur Folge, dass die übergeordneten Unternehmensziele nicht erreicht werden.

Soll-Zustand: Die Mitarbeiter sind intrinsisch motiviert und handeln in ihrem Rahmen eigenständig im Sinne des übergeordneten Erfolges des Unternehmens.

Bewertung des Soll-Zustands und der Maßnahmen aus Ebenen-Sichtweise: Diese Maßnahme findet insbesondere den Zuspruch der Ebenen „Grün“ und „Orange“.

Während „Grün“ wieder die mit den Maßnahmen zu erwartende gesteigerte Kollegialität, die Wir-betonenden-Aspekte begrüßt, sieht „Orange“ abermals den Bürokratieabbau, der zu mehr Eigenverantwortung führen soll. „Blau“ wird der Maßnahme tendenziell skeptisch gegenüberstehen, denn durch diese Maßnahme werden möglicherweise feste Regeln abgebaut.

4. Teamkultur zwischen Produktion und Instandhaltung etablieren

Maßnahmenbeschreibung: Um die Teamkultur zwischen den Abteilungen Produktion und Instandhaltung zu stärken, soll ein monatliches Team Building Event im Unternehmen etabliert werden. Weiterhin soll eine Produktionstafel incl. Darstellung der Anlagenverfügbarkeit im Betrieb aufgestellt werden.

Verbesserungswürdiger Ist-Zustand: Die Produktion kommuniziert „von oben herab“ mit der Instandhaltung. Die Produktion sieht sich als „die alleinige wertschöpfende“ Abteilung. Die Instandhaltung wird lediglich als Dienstleister ohne großen Mehrwert für das Unternehmen betrachtet. Die geringe Wertschätzung gegenüber der Instandhaltung sorgt für Demotivation und erschwert die gemeinsame Arbeit.

Soll-Zustand: Zwischen den Mitarbeitern der Produktion und der Instandhaltung herrscht eine ausgeglichene Arbeitsatmosphäre, die Mitarbeiter respektieren und helfen sich gegenseitig und stellen das Unternehmensziel in den Fokus ihrer täglichen Arbeit. Die guten Produktionsergebnisse auf der neu aufgestellten Produktionstafel, die auch die Anlagenverfügbarkeit zeigt, sind sichtbares Zeichen der Zusammenarbeit.

Bewertung des Soll-Zustands und der Maßnahmen aus Ebenen-Sichtweise: Diese Maßnahme findet abermals den Zuspruch aller Ebenen. „Grün“ fokussiert abermals auf die gesteigerte Kollegialität und die Wir-betonenden-Aspekte. „Orange“ bewertet die Visualisierung, verbunden mit der Möglichkeit des schnellen Eingreifens sofern sich die Produktionsleistung nicht im gewünschten Bereich befindet über die geplanten Tafeln als positiv. Auch „Blau“ bewertet die Visualisierung der Produktionsleistung und der Anlagenverfügbarkeit als positiv, dies jedoch unter dem Aspekt der eindeutigen Bewertung hinsichtlich „Ziel erreicht“ vs. „Ziel nicht erreicht“. Denn so hat „Blau“ eine konkrete Aussage und damit auch den Bezug zu klaren Regeln.

5. Reorganisation der Organisationsstruktur

Maßnahmenbeschreibung: Um die engere Zusammenarbeit zwischen Produktion und Instandhaltung zu fördern, sollen diese in Zukunft auf gleicher Hierarchieebene, aber unter gemeinsamer Leitung stehen.

Verbesserungswürdiger Ist-Zustand: Aktuell ist die Produktion hierarchisch über der Instandhaltung eingeordnet. Entsprechend sieht sich die Produktion darin bestätigt, die Instandhaltung „von oben herab“ zu behandeln. Die geringe Wertschätzung gegenüber der Instandhaltung sorgt für Demotivation und erschwert die gemeinsame Arbeit.

Soll-Zustand: Zwischen den beiden Bereichen besteht eine kollegiale Arbeitsatmosphäre. Kommunikations- und Berichtswege sind aufgrund der flachen Hierarchie kurz.

Bewertung des Soll-Zustands und der Maßnahmen aus Ebenen-Sichtweise: Diese Maßnahme findet wieder insbesondere den Zuspruch der Ebenen „Grün“ und „Orange“. Während „Grün“ wieder die mit den Maßnahmen zu erwartende gesteigerte Kollegialität, die Wir-betonenden Aspekte begrüßt, sieht „Orange“ den Bürokratieabbau, der zu mehr Effizienz führen soll. Um „Blau“ zu überzeugen, wird es darauf ankommen, dass die Reorganisation nicht mit einem Abbau „von klaren Strukturen“ einhergeht.

6. Umstellung von starren Unternehmensprozessen auf agile Arbeitsmethoden

Maßnahmenbeschreibung: Agile Arbeitsmethoden sollen starre Unternehmensprozesse ablösen.

Verbesserungswürdiger Ist-Zustand: Das Unternehmen ist gelähmt durch starre Prozesse.

Soll-Zustand: Durch die Umstellung auf agile Arbeitsmethoden wurden Flexibilität und Anpassungsfähigkeit an sich ändernde Anforderungen verbessert und die ausgeprägte hierarchische Ausrichtung relativiert.

Bewertung des Soll-Zustands und der Maßnahmen aus Ebenen-Sichtweise:

Während „Orange“ von agilen Methoden „begeistert ist“, sind die Ebenen „Grün“ bzw. „Blau“ abwartend skeptisch. „Grün“ wird die Maßnahme begrüßen, sofern die agilen Methoden mit Konsensfindung zwischen den Beteiligten verbunden sind. „Grün“ hat jedoch Vorbehalte, dass Agilität die Beschneidung des Kollektivs zugunsten einer einzelnen Person bedeutet.

„Blau“ hingegen ist tendenziell skeptisch gegenüber sich anbahnenden Innovationen, denn diese Ebene bevorzugt bewährte Prozesse. Entsprechend wird es bei einer Entscheidung für die Einführung von agilen Methoden darauf ankommen, die Bedenken der letztgenannten Ebenen zu beachten.

7. "Zuckerbrot statt Peitsche" - Anreize schaffen (Lohn, Arbeitsqualität, Lob)

Maßnahmenbeschreibung: Durch Anreize soll die Leistungsbereitschaft der Mitarbeiter erhöht werden.

Verbesserungswürdiger Ist-Zustand: Die Produktionsergebnisse bleiben hinter den Erwartungen der Geschäftsführung zurück.

Soll-Zustand: Die Produktionsergebnisse erfüllen die Erwartungen der Geschäftsführung.

Bewertung des Soll-Zustands und der Maßnahmen aus Ebenen-Sichtweise:

Die Einführung dieser Maßnahme würden die Ebenen „Orange“ und „Blau“ tendenziell begrüßen. Während „Orange“ die mit der Maßnahme verbundenen Anreize als starke Motivation für mehr Leistung sieht, würde sich „Blau“ über die zu klaren Regeln für „Lob und Tadel“ freuen. „Grün“ hingegen wäre sehr skeptisch, denn "Zuckerbrot statt Peitsche" widerspricht der von „Grün“ angestrebten Gleichbehandlung.

8. Vertrieb ausbremsen bzw. anders koordinieren, wenn die Produktion nicht mit Aufträgen hinterherkommt

Maßnahmenbeschreibung: Der Vertrieb passt seine Vertriebsaktivitäten den Produktionsleistungen insofern an, dass bei Produktionsengpässen keine Angebote mehr versendet werden.

Verbesserungswürdiger Ist-Zustand: Produktionsengpässe führen dazu, dass Lieferverpflichtungen nicht erfüllt werden können.

Soll-Zustand: Lieferverpflichtungen werden erfüllt.

Bewertung des Soll-Zustands und der Maßnahmen aus Ebenen-Sichtweise:

Die Einführung dieser Maßnahme würde sowohl von „Grün“ (die Maßnahme ist sehr direktiv und steht somit im starken Widerspruch zum grünen Wertesystem) als auch von „Orange“ (der Unternehmenserfolg wird tendenziell behindert) als kontraproduktiv empfunden. „Blau“ hingegen würde die Maßnahme als von der Geschäftsführung angeordnet annehmen.

9. Geschäftsziele an Produktionskapazitäten ausrichten

Maßnahmenbeschreibung: Die Umsatz- und Gewinnziele des Unternehmens werden auf die Produktionskapazitäten reduziert.

Verbesserungswürdiger Ist-Zustand: Die Umsatz- und Gewinnziele des Unternehmens sind nicht auf die aktuellen Produktionsleistungen abgestimmt. Die nicht erfüllte Erwartungshaltung der Geschäftsführung führt zu Unstimmigkeiten mit der Produktionsleitung.

Soll-Zustand: Die Umsatz- und Gewinnziele des Unternehmens sind auf die aktuellen Produktionsleistungen abgestimmt. Somit wurden die Unstimmigkeiten zwischen Geschäftsführung und Produktionsleitung ausgeräumt.

Bewertung des Soll-Zustands und der Maßnahmen aus Ebenen-Sichtweise:

Auch diese Maßnahme würde sowohl von „Grün“ (die Maßnahme ist sehr direktiv und steht somit im starken Widerspruch zum grünen Wertesystem) als auch von „Orange“ (der Unternehmenserfolg wird tendenziell behindert) als kontraproduktiv empfunden. „Blau“ hingegen würde auch diese Maßnahme als von der Geschäftsführung angeordnet annehmen.

Nach der Diskussion o.g. Zusammenhänge erfolgt die Nutzenbewertung der Maßnahmen, die Entscheidungen, welche Maßnahmen auch umgesetzt werden sollen, sowie die abschließenden Umsetzungen der gewählten Lösungen. Diese Evaluationen werden durch das Projektteam mithilfe einer Nutzwertanalyse gemäß Tabelle 15 durchgeführt. Die vier Kriterien Aufwand, Nutzen, Umsetzbarkeit und Risiko bei der Umsetzung werden als gleichbedeutend eingeschätzt, da sie alle die gleiche Relevanz für die jeweilige Lösung haben. Kein Kriterium wird als wichtiger oder weniger wichtig angesehen wird als die anderen. Folglich entscheidet sich das Projektteam für die Lösungen mit den höchsten Punktzahlen und bedenkt bei der anschließenden Entscheidung, dass die ausgewählten Lösungen sowohl alle Quadranten abdecken als auch die verschiedenen Sichtweisen von „Blau“, „Orange“, und „Grün“ berücksichtigen.

Tabelle 15: Nutzwertanalyse²³⁷

potenzielle Lösungen	Geringer Aufwand	Hoher Nutzen	Gute Umsetzbarkeit	Geringes Risiko bei der Umsetzung	Summe
1. Produktion und Instandhaltung arbeiten eng zusammen	4	5	4	5	18
2. Konsequente Beschaffung und Bevorratung notwendiger Ersatzteile	4	5	5	5	19
3. Intrinsische Motivation durch mehr Handlungsfreiheit	4	4	4	4	16

237 Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an VOGEL/MARAHRENS/STURM (2022). Die Bewertung erfolgt mithilfe der Schwarmintelligenz durch das Team.

Fortsetzung Tabelle 15: Nutzwertanalyse

4. Teamkultur zwischen Produktion und Instandhaltung etablieren	3	5	3	4	15
5. Reorganisation der Organisationsstruktur	4	5	5	4	18
6. Umstellung auf agile Arbeitsmethoden	2	2	1	2	7
7. "Zuckerbrot statt Peitsche" - Anreize	3	2	2	2	9
8. Vertrieb ausbremsen wenn Produktion überlastet ist	3	2	2	1	8
9. Geschäftsziele an Produktionskapazitäten ausrichten	3	2	3	1	9

Bewertungszahl 0 - 5

Bewertungszahl 0: Lösung erfüllt das Kriterium nicht

Bewertungszahl 5: Lösung erfüllt das Kriterium vollständig

Nach erfolgter Nutzwertanalyse wird ein Diagramm erstellt, welches das Risiko als Ordinate, die Umsetzbarkeit als Abszisse sowie die Effizienz als den Quotienten aus Nutzen und Aufwand über den Durchmesser der jeweiligen Lösung darstellt. Dies ermöglicht es, die präferierten Lösungen nicht nur über die Summenwerte der vier Kriterien zu evaluieren, sondern diese auch anschaulich in Abbildung 20 zu visualisieren.

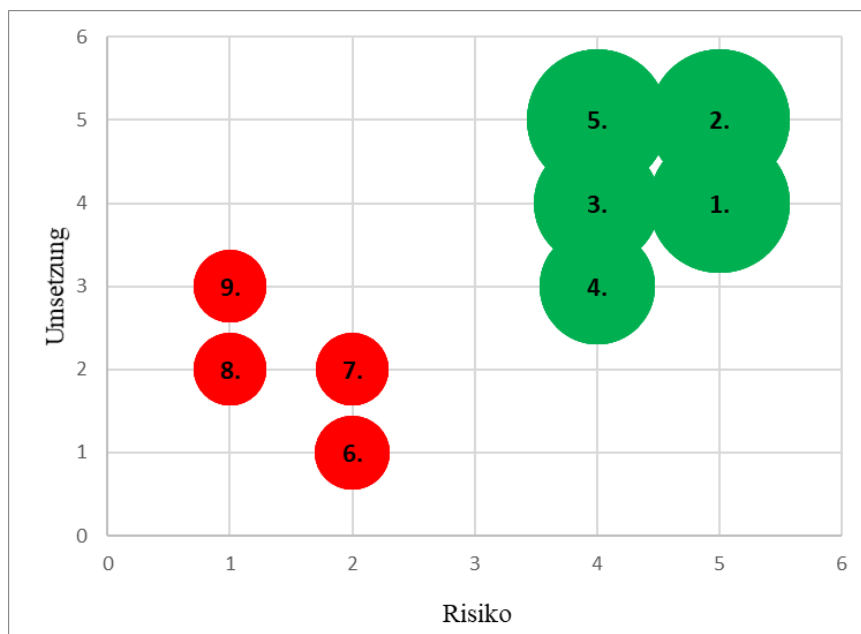


Abbildung 20: Effizienz- / Umsetzungs- / Risiko- Matrix²³⁸

238 Quelle: eigene Darstellung. Die Lösungsansätze mit den höchsten Bewertungen hinsichtlich Risiko und

Wie leicht nachzuvollziehen ist, entscheidet sich das Team aufgrund der ermittelten Nutzwerte, der mit den Maßnahmen verbundenen guten Abdeckung aller Quadranten, sowie den diskutierten Sichtweisen der Ebenen für folgende Maßnahmen:

1. Produktion und Instandhaltung arbeiten eng zusammen.
2. Konsequente Beschaffung und Bevorratung notwendiger Ersatzteile.
3. Intrinsische Motivation durch mehr Handlungsfreiheit stärken.
4. Teamkultur zwischen Produktion und Instandhaltung etablieren.
5. Reorganisation der Organisationsstruktur.

Nachfolgender Meilensteinplan in Abbildung 21 verdeutlicht die anstehende Implementierung der (nach den Kriterien: Quadrantenabdeckung, Ebenen-Sichtweise sowie nach Effizienz, Umsetzung und Implementierungsrisiko) ausgewählten Maßnahmen im Unternehmen.

	Verantwortlich für die Durchführung	Monat 1				Monat 2			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1 Kommunikation der Maßnahmen in betroffenen Bereichen	Projektteam	●							
2 Implementierung u. Überwachung der Maßnahmen	Projektteam	—————							
• Produktion und Instandhaltung arbeiten eng zusammen	Betriebsleiter	—————							
• Konsequente Beschaffung und Bevorratung notwendiger Ersatzteile	Leiter Instandhaltung & Einkauf	—————							
• Intrinsische Motivation durch mehr Handlungsfreiheit	Betriebsleiter		—————						
• Teamkultur zwischen Produktion und Instandhaltung etablieren	Betriebsleiter		—————						
• Reorganisation der Organisationsstruktur	Geschäftsführung					—————			
2.1 Meilenstein incl. Ergebnispräsentation vor Management	Projektteam						●		
3. Regelkarten entwickeln, neuen Prozess dokumentieren, Projekt abschließen	Projektteam						—————		
3.1 Meilenstein incl. Ergebnispräsentation vor Management und betroffenen Bereichen	Projektteam								●

Abbildung 21: Meilensteinplan²³⁹

Nachfolgendes Unterkapitel fasst das Kapitel 3.5 zusammen.

Umsetzung befinden sich im oberen rechten Quadranten. In Kombination mit einer möglichst hohen Effizienz als den Quotienten aus Nutzen und Aufwand, dargestellt über den jeweiligen Durchmesser, sind diese zu präferieren und wurden zur besseren Visualisierung in „Grün“ indiziert.

239 Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an VOGEL/MARAHRENS/STURM (2022). Die Termine wurden fiktiv gewählt. Die Zahlen 1 bis 4 (unter den Monaten) indizieren die Kalenderwochen.

3.5.3 Resümee Kapitel 3.5

In der Improve-Phase steht die Lösungsgenerierung, deren Evaluation und die abschließende Umsetzung der Lösungen im Vordergrund. Zur Lösungsgenerierung bietet sich bspw. die Methode Brainstorming an. Die Vorschläge werden nach der Ideengenerierung zur besseren Überprüfung der Abdeckung aller Quadranten in die Quadrantendarstellung übertragen. Danach folgt die Zusammenfassung der einzelnen Ideen zu kausal sinnhaften Lösungsansätzen. Diese Lösungsansätze werden anschließend durch eine Nutzwertanalyse evaluiert.

Bei der Evaluation achtet das Projektteam nicht nur auf bestmöglichen Nutzen, sondern auch auf die komplette Abdeckung aller Quadranten unter Beachtung der Ebenen „Blau“, „Orange“, sowie „Grün“. Eine Effizienz- / Umsetzungs- / Risiko- Matrix hilft bei der Entscheidung, welche Lösungsansätze final umgesetzt werden sollen. Die anschließende Erstellung eines Meilensteinplans verdeutlicht die nunmehr anstehende Implementierung in das Unternehmen.

Abgrenzung zwischen den Phasen Improve und Control

Die Abgrenzung zwischen der Improve-Phase und der Control-Phase wird in der Literatur unterschiedlich behandelt, denn die Implementierung der Verbesserungsmaßnahmen wird zum Teil der Improve-Phase und zum Teil der Control-Phase zugeordnet. Für die Verbesserung ist dies letztlich unerheblich.²⁴⁰ Nach der in dieser Arbeit dargestellten Roadmap ist das Ergebnis der Phase Improve eine möglichst optimale Problemlösung, ein damit verbundener Umsetzungsplan sowie die Umsetzung an sich.

Die Innovation des Vorgehens in „Improve“ gemäß Abbildung 19 stellt sich wie folgt dar. Das Mapping zwischen den entwickelten Lösungen und den Problemen wurde im Vergleich zur traditionellen Vorgehensweise ergänzend in Tabelle 13 (Zuordnung zwischen Lösungen und Problemen) dargestellt, denn die Darstellung trägt zum besseren Verständnis der Wirkzusammenhänge bei. Die anschließende Übertragung der potenziellen Maßnahmen in die Quadrantendarstellung hilft bei der Überprüfung, ob alle Quadranten berücksichtigt wurden. - Diese Darstellung ist im Improve-Kontext neu.

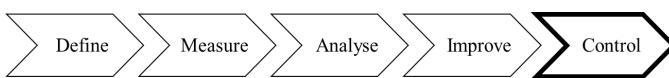
Ebenfalls innovativ ist die anschließende Diskussion der zu kausal sinnhaft zusammengefassten Lösungsansätze unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus Nutzwertanalyse, Quadrantendarstellung und den komplementären Ebenen „Blau“, „Orange“, „Grün“.

240 Vgl. WAPPIS/JUNG (2019), S. 269.

Diese Synthese trägt dazu bei, dass das im 6S-Kontext innovativ eingeführte ganzheitliche Denken mit minimalem Aufwand, geringstem Implementierungsrisiko, maximalem Nutzen und besserer Umsetzbarkeit kombiniert wird. Die aufgezeigten Innovationen ermöglichen es, nacheinander die Leitfragen der Improve-Phase deutlich differenzierter zu beantworten als dies in der ursprünglichen 6S-Vorgehensweise möglich war.

Nachfolgendes Unterkapitel skizziert die Leitfragen von „Control“.

3.6 Control



In der Control-Phase werden nacheinander folgende Fragen beantwortet:

- Wurde das Projektziel erreicht?
- Wie wird die neue Prozessleistung nach Projektabschluss überwacht?
- Sind die Änderungen zur Tagesordnung übergegangen?
- Wie können die Verbesserungen in andere Unternehmensbereiche übertragen werden?²⁴¹

Das folgende Kapitel zeigt das weitere methodische Vorgehen auf.

3.6.1 Methodisches Vorgehen

Nachdem in „Improve“ ein verbesserter Zustand entwickelt, erprobt und implementiert wurde, zielt die letzte Phase darauf ab, den Erfolg der in die Praxis umgesetzten Lösung zu verifizieren und die Verbesserung, bspw. durch aktualisierte Prozessbeschreibungen oder Regelkarten, nachhaltig abzusichern.²⁴²

Zusätzlich wird eine Nachkalkulation der Kosteneinsparungen mit Hilfe von Vorher-Nachher-Vergleichen durchgeführt.²⁴³ Dadurch können Abweichungen zum geplanten Projektziel festgestellt und ggf. mit Maßnahmen korrigiert werden.²⁴⁴ Wenn der verbesserte Zustand der in der Define-Phase spezifizierten Kundenanforderungen erfüllt ist, wird das Projekt beendet und die Ergebnisse kommuniziert.²⁴⁵

241 Vgl. WAPPIS/JUNG (2019), S. 273; BROOK (2018), S. 248.

242 Vgl. WAPPIS/JUNG (2019), S. 273.

243 Vgl. DAHM/HAINDL (2015), S. 116.

244 Vgl. TÖPFER (2007), S. 84.

245 Vgl. TÖPFER (2007b), S. 460; MAGNUSSON/KROSLID/BERGMAN (2004), S. 138; WAPPIS/JUNG (2019), S. 288 f.; GUPTA (2007), S. 39 f.

Das Vorgehen in der Control-Phase wird in nachfolgender Abbildung 22 skizziert.

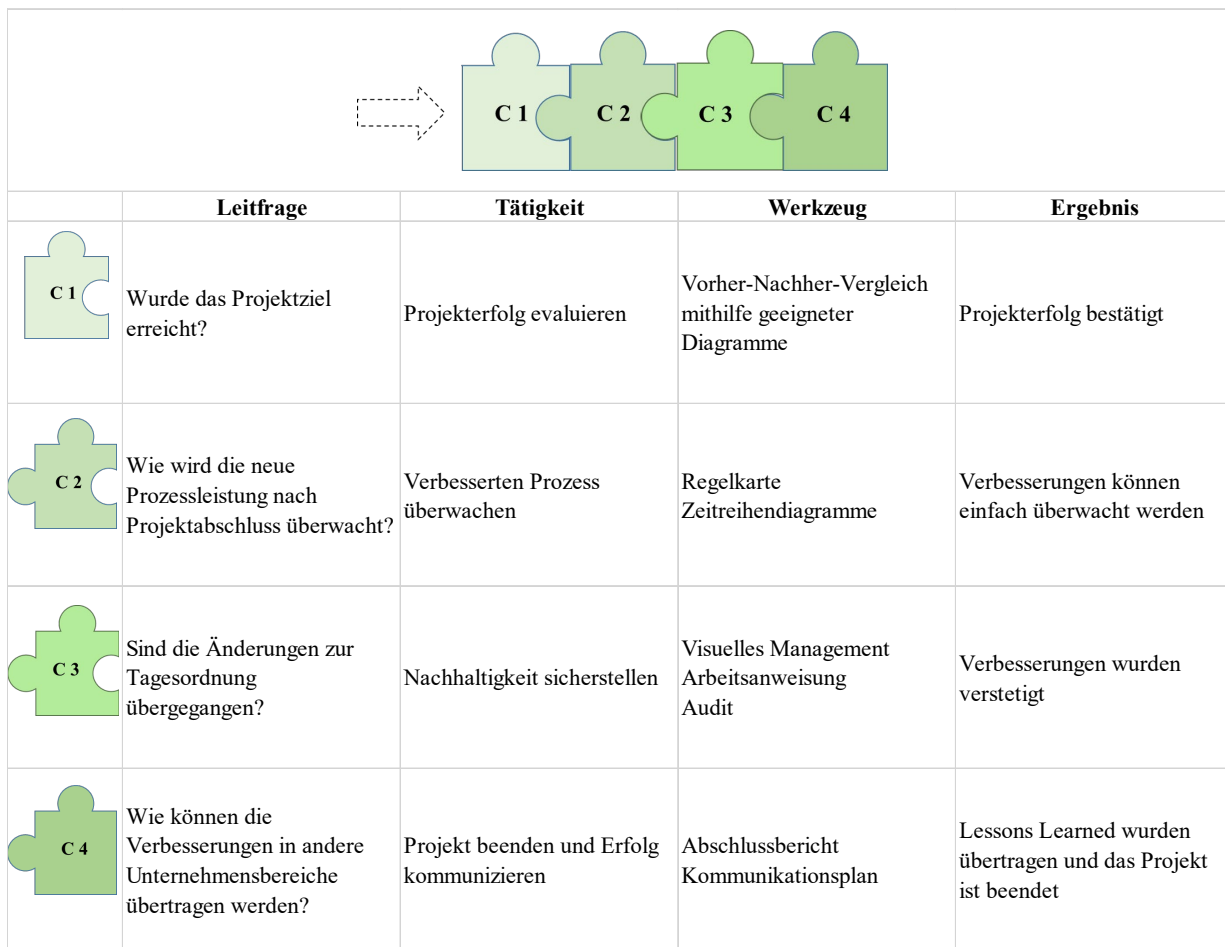


Abbildung 22: Vorgehen in der Control-Phase²⁴⁶

Das folgende Kapitel zeigt die weitere Umsetzung auf.

3.6.2 Umsetzung

Damit der verbesserte Zustand auch im Tagesgeschäft erhalten bleibt, müssen (sofern nicht ohnehin bereits erfolgt) bspw. Zeichnungen, Arbeitsanweisungen oder Prozessbeschreibungen aktualisiert werden. Neben der Aktualisierung der Unterlagen sind ggf. auch Mitarbeiter zu schulen. Der Schulungsbedarf lässt sich recht einfach aus einer in den meisten Unternehmen vorhandenen Qualifikationsmatrix entnehmen. Weiterhin empfiehlt sich bspw. die Anwendung der statistischen Prozessregelung in Form von Kontrollkarten, denn diese fokussieren auf der vorausschauenden Regelung der Prozesse und nicht auf der im Nachhinein erfolgenden Prüfung von

246 In Quelle: eigene Darstellung, vgl. WAPPIS/JUNG (2019), S. 273; BROOK (2018), S. 248.

Produkten nach Fertigstellung. Mögliche Fehler können so präventiv verhindert werden.²⁴⁷ Alternativ dazu bieten sich Zeitreihendiagramm an, denn diese unterstützen bei der anschaulichen kurz- und langfristigen Trendermittlung. Mit Bezug auf das betrachtete Projekt siehe dazu die Abbildungen 23 und 24. Aus diesen beiden generischen Zeitreihendiagrammen kann die tägliche Anlagenverfügbarkeit in %, bzw. der tagaktuelle Ausschuss in % entnommen werden. Zusätzlich sind die jeweiligen Mittelwerte (90,0 %, bzw. 7,3 %) und die jeweiligen Maxima (90,3 %, bzw. 7,125 %) und Minima (89,7 %, bzw. 7,0 %) leicht ablesbar.

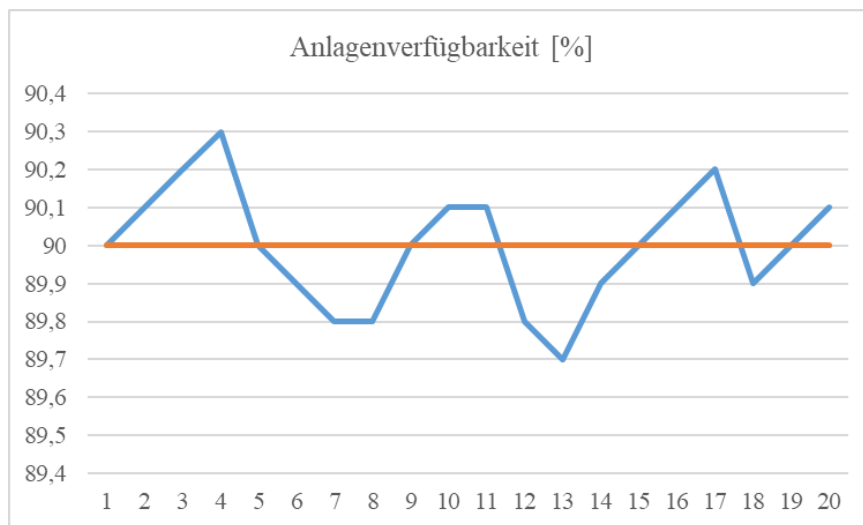


Abbildung 23: Qualitätsregelkarte Anlagenverfügbarkeit²⁴⁸

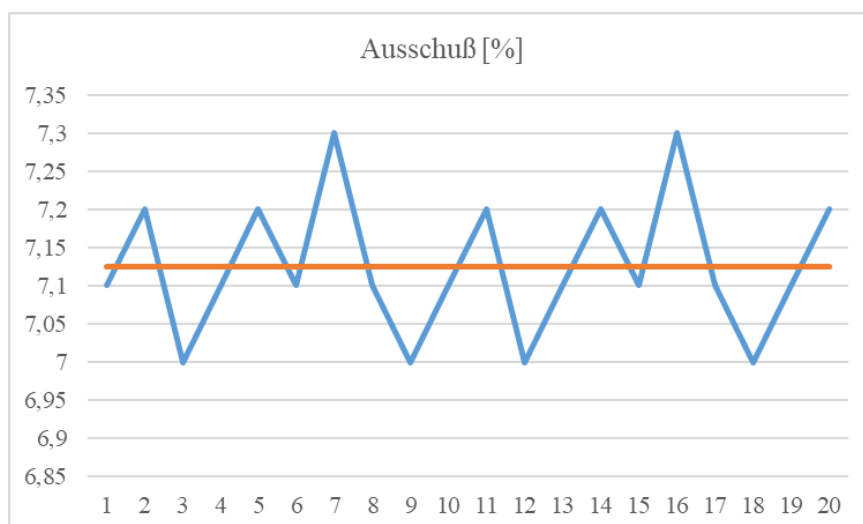


Abbildung 24: Qualitätsregelkarte Ausschuss²⁴⁹

247 Vgl. WAPPIS/JUNG (2019), S. 276 f.

248 In Quelle: eigene Darstellung.

249 In Quelle: eigene Darstellung.

Sinnvoll ist auch die Erstellung (und anschließende Umsetzung) eines Kommunikationsplans zur Information der Mitarbeiter, die von den durch das Projekt verursachten Prozessänderungen betroffen sind.

Nachdem o.g. Schritte erfolgreich bearbeitet wurden, erfolgt die Projektübergabe an den Auftraggeber mittels Abschlussbericht. Dies ist notwendig, weil sich das Projektteam nach Projektende auflöst und in dieser Konstellation nicht mehr zur Verfügung steht. Der Abschlussbericht umfasst die gesamte Dokumentation der während des Projekts durchlaufenen Phasen und deren jeweilige Ergebnisse. Er beinhaltet somit auch die Dokumentation des aktualisierten Prozessablaufs, der berechtigten Arbeitsanweisungen, der adaptierten Schulungsunterlagen sowie den Vergleich zwischen den Projektzielen und den erreichten Projektergebnissen, um den Projekterfolg in einem Review auch anschaulich darstellen zu können.

Zu einem gelungenen Projektabschluss gehört weiterhin die Nutzbarmachung der gewonnenen Erfahrungen für bestehende bzw. zukünftige Produkte und Prozesse, denn oft ist es möglich, die Erkenntnisse auf vergleichbare Produkte zu übertragen oder andere Fachbereiche daran teilhaben zu lassen. Zusätzliche Möglichkeiten der „Lessons Learned“²⁵⁰ sind die Ergänzung von Audit-/Meilenstein- Checklisten, die Anpassung von FMEAs, die Ergänzung von Lastenheften sowie die Errichtung von Projekt-Sharepoints, von denen die Abschlussberichte geladen werden können.²⁵¹ Letzteres ist insbesondere dann sinnvoll, wenn im Unternehmen vergleichsweise viele Verbesserungsprojekte durchgeführt werden und eine „Verbesserungskultur“ angestrebt wird.

Ergänzend zur Erstellung o.g. Unterlagen entscheidet sich das Projektteam im vorliegenden Beispiel zur „unbefriedigenden Produktionsleistung“ zur Initiierung folgender Maßnahmen.

- Regelmäßige abteilungsübergreifende Meetings zur rückkoppelnden Bewertung des Erfolgs der getroffenen Maßnahmen.
- Einführung eines Trendbarometers²⁵² zur allgemeinen (anonymen) Überprüfung der Mitarbeiterzufriedenheit mit der internen Kommunikation.

250 Der Begriff „Lessons Learned“ wird synonym für die „Nutzbarmachung der gewonnenen Erfahrungen“ verwendet.

251 Vgl. WAPPIS/JUNG (2019), S. 274 ff.

252 An dieser Stelle ist eine ebenen-spezifische Differenzierung natürlich sehr wünschenswert. Eine anonyme Mitarbeiterbefragung wird jedoch nicht das Mittel der Wahl sein, denn einerseits ist fraglich, ob sich die Mitarbeiter mangels Wissen und persönlicher Befindlichkeiten hinsichtlich ihrer Ebenen-Zuordnung richtig

- Halbjährliche Prüfung der KPIs aus der Zielsetzung durch die Geschäftsführung.
- Übertragung der Teambuildingmaßnahmen auf andere Abteilungen.
- Regelmäßige Durchführung von Audits zur Prüfung der angepassten Arbeitsabläufe.²⁵³

Nachfolgend wird die Control-Phase zusammengefasst.

3.6.3 Resümee Kapitel 3.6

Zusammengefasst ist es das Ziel der Control-Phase, das Projekt mit einer verbesserten und langfristig abgesicherten Prozessleistung derart abzuschließen, dass die Kundenanforderungen erfüllt sind, die erreichten Projekterfolge in einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess überführt und die Erkenntnisgewinne auf andere Unternehmensbereiche zur Adaption übertragen werden.²⁵⁴

Zur Dokumentation wird ein Abschlussbericht an den Auftraggeber überreicht.

Durch das aufgezeigte Vorgehen werden die Leitfragen der Control-Phase „Wurde das Projektziel erreicht?“, „Wie wird die neue Prozessleistung nach Projektabschluss überwacht?“, „Sind die Änderungen zur Tagesordnung übergegangen?“ und „Wie können die Verbesserungen in andere Unternehmensbereiche übertragen werden?“ beantwortet.

Innovativ ist vorliegend die Nutzung der Quadrantendarstellung zur Visualisierung der Projekterfolge.

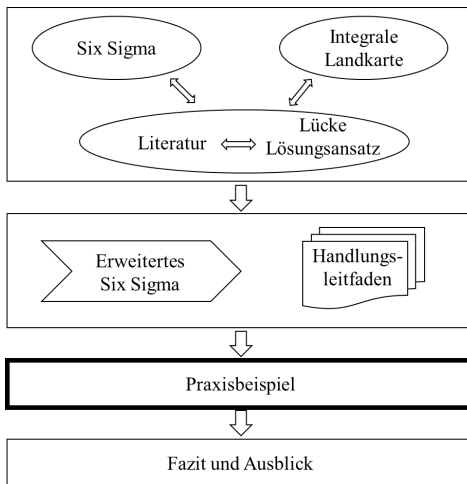
Das nachfolgende Unterkapitel skizziert die weitere Umsetzung im Unternehmen.

einschätzen, andererseits wäre die Anonymität der Befragung, bedingt durch mögliche Rückschlüsse in Frage gestellt. Somit empfiehlt sich in der Praxis entweder der differenzierte Austausch der Führungskräfte dazu, oder aber die Einschaltung eines externen Spezialisten. Sofern das Trendbarometer durch die eigenen Führungskräfte erstellt werden soll, ist eine einschlägige Schulung erforderlich.

253 Vgl. VOGEL/MARAHRENS/STURM (2022).

254 Vgl. TÖPFER (2007), S. 85 f.

4 Umsetzung im Unternehmen



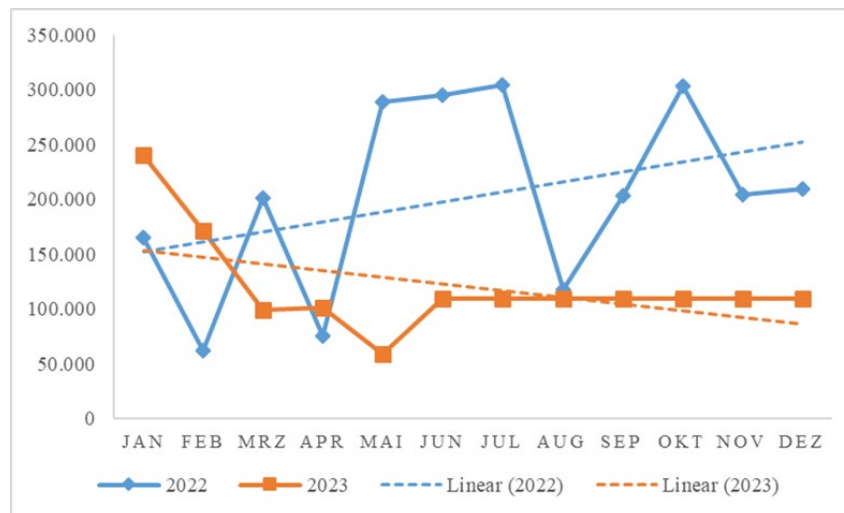
Im vorliegenden Kapitel wird der Praxisnachweis des neu entwickelten Six-Sigma-Handlungsleitfadens erbracht.

Nach der Unternehmensvorstellung erfolgt die phasenweise Umsetzung des neuen Leitfadens. Zur anschaulichen Darstellung wurden die Unterkapitel nach den jeweiligen Leitfragen des Handlungsleitfadens benannt.

Das nachfolgende Unterkapitel führt in das betrachtete Unternehmen ein.

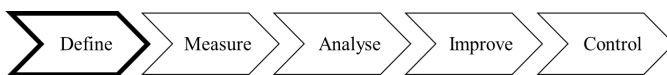
4.1 Unternehmensvorstellung

Im Fokus stand ein mittelständiges Unternehmen, welches zu einer Unternehmensgruppe aus dem deutschen Maschinen- und Anlagenbau gehört. Das Unternehmen ist seit ca. 30 Jahren im norddeutschen Raum beheimatet. Neben diversen Schiffbaukomponenten wie Türen, Mannlochverschlüssen, Luken, Klappen, Leitern, bis hin zu kompletten Schiffsaufbauten werden Stahlhochbauten, Stahl-Wasserbauten, Brückenkomponenten, Kranbahnen, Traversen, Baugruppen für Windkraftanlagen usw. hergestellt. Dazu stehen dem Unternehmen Autogen- / Plasma-Brennschneidanlagen, Laserschneidanlagen, CNC-Bearbeitungszentren, Scheren, Abkantbänke, Rollenwalzen, Biegeautomaten sowie diverse Pressen für die Kaltverformung, Glasperlstrahlen, Sandstrahlen, Farbkabinen zur Nasslackierung sowie umfangreiche schweißtechnische Anlagen zur Verfügung. Ergänzt wird die Ausstattung durch Kranbrücken mit einer gekoppelten Traglast von 15 Tonnen, diversen Gabelstaplern und einem LKW zur pragmatischen Kundenbelieferung. Das Unternehmen unterhält neben dem Management System ISO 9001: 2015 die komplette Bandbreite der notwendigen Zulassungen und Zertifizierungen der verschiedensten Autoritäten. Der Umsatz belief sich im abgelaufenen Kalenderjahr 2022 auf rund 2,4 Mio. € netto. Im direkten Vergleich der Umsätze der Monate Januar bis einschließlich Juni 2022, zu den Umsätzen im Vergleichszeitraum 2023, sind diese jedoch um rund 28 % gesunken. Zur Verdeutlichung siehe dazu nachfolgende Abbildung 25.

Abbildung 25: Umsätze²⁵⁵

Das nachfolgende Unterkapitel listet die Leitfragen der Define-Phase.

4.2 Define-Phase



In der Define-Phase werden nacheinander folgende Leitfragen beantwortet:

- D1 - Was stimmt nicht?
- D2 - Was möchte man erreichen?
- D3 - Wie ist das Problem mit dem Kunden verbunden?
- D4 - Unter welchen Randbedingungen soll das Projekt gestartet werden?²⁵⁶

Das nachfolgende Unterkapitel betrachtet die Situation, in der sich das Unternehmen befindet.

4.2.1 D1 - Was stimmt nicht?

Starker Wettbewerb durch ausländische Wettbewerber, im Vergleich zu den „vor-Corona-Jahren“ deutlich geringere Auftragseingänge, eingeschränkte Materialverfügbarkeit seitens der Zulieferer sowie Personalmangel in Schlüsselpositionen, wie der Konstruktion, kennzeichneten eine aktuell sehr angespannte Situation, die auch der Belegschaft nicht verborgen blieb. Entsprechend sorgenbehaftet war auch deren Stimmung. – Um dem entgegenzuwirken, wurde das vorliegende Projekt seitens der Betriebsleitung initiiert.

255 Quelle: eigene Darstellung gemäß den Unternehmensangaben. Auf Basis des gebuchten Auftragsvorlaufs wird von konstanten Umsätzen [€] in den Monaten Juli bis Dezember 2023 ausgegangen. Deshalb werden die Umsätze auf Basis des Monats Juni 2023 fortgeschrieben.

256 Vgl. auch WAPPIS/JUNG (2019), S. 75; BROOK (2018), S. 14.

Um die Perspektiven der für das Projekt wesentlichen Unternehmensbereiche aufzunehmen, wurden die Mitarbeiter der jeweiligen Abteilungen unter Berücksichtigung aller Quadranten interviewt. Die Situation stellte sich wie folgt dar.

Konstruktion

Die Konstruktionsabteilung war sowohl stark überlastet als auch „überaltert“. Nachwuchskonstrukteure müssen, sofern geeignete Mitarbeiter „überhaupt gefunden“, über einen Zeitraum von ca. 2 Jahren eingearbeitet werden. Dieser lange Einarbeitungszeitraum ist dem Einzel- /Sonderanfertigungs- Charakter der Produktpalette geschuldet.

Einkauf:

Diverse Materialien waren nicht, bzw. nur sehr eingeschränkt verfügbar. Diese hatten dann meist eine Lieferzeit, die nicht akzeptabel war. Häufige Konstruktionsänderungen nach der ursprünglichen Freigabe seitens der Konstruktion bedingen, dass der Einkaufsprozess erneut gestartet werden musste, was sich dann wiederum sehr negativ auf Lieferzeit und Kosten auswirkte und unnötige Mehrarbeit verursachte.

Fertigung:

Bedingt durch den Einzel- /Sonderanfertigungs- Charakter der Produkte konnten fertigungsunterstützende Hilfseinrichtungen wie Lehren, Vorrichtungen usw. kaum genutzt werden. Die häufigen Konstruktionsänderungen nach der Freigabe verursachten unnötige Nacharbeiten und verlängerten die Durchlaufzeiten. Kleine Aufträge, die als „Lückenfüller“ zwischen größeren Aufträgen eine kontinuierliche Auslastung gewährleisten, waren seit Jahresbeginn 2023 gänzlich weggebrochen.

Die Zusammenfassung der aktuellen Herausforderungen, die bei der Erstellung des technischen Angebots durch die Konstruktion beginnt, erfolgt nachfolgend in der Quadrantendarstellung, siehe Tabelle 16.

Tabelle 16: Quadrantendarstellung der aktuellen Probleme²⁵⁷

Denkweisen und Überzeugungen der Menschen (in der Abt. Konstruktion)	Messbare Leistung (der Abt. Konstruktion)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Wir sind mit dem von uns erwarteten Arbeitsaufkommen deutlich überlastet. ➤ Auf der Konstruktion liegt die Last des Unternehmens, da sie der Engpass ist. ➤ Wir haben inzwischen Angst, Fehler zu machen. ➤ Die Konstruktion ist der Problemlöser des Unternehmens, nicht der Problemverursacher. ➤ Wir glauben nicht, dass die Konstruktion der Grund für die Probleme des Unternehmens ist. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die Konstruktion ist sowohl für die Arbeitsvorbereitung, die Fertigung als auch für den Einkauf, u.a. bedingt durch die häufigen Zeichnungsänderungen der Engpass. ➤ Die Zeichnungen werden im Schnitt sechsmal pro Baugruppe geändert. ➤ Die Konstruktion erstellt die techn. Angebotsunterlagen für Kunden, klärt deren techn. Rückfragen und erstellt Stücklisten und Zeichnungen. ➤ Das Durchschnittsalter der Konstruktionsmitarbeiter liegt bei ca. 60 Jahren. ➤ Das Urlaubskonto liegt bei rund 70 Tagen plus. Überstunden darüber hinaus werden nicht „abgefeiert“, sondern ausgezahlt.
Denkweisen und Überzeugungen der Menschen (im gesamten Unternehmen / über die Konstruktion hinaus)	Messbare Leistung (des gesamten Unternehmens / über die Konstruktion hinaus)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Das Arbeitsklima zwischen den Abteilungen im Unternehmen wird teilweise als problematisch wahrgenommen. ➤ Erhöhte Reibungskonflikte treten bedingt durch Leerlaufzeiten zwischen den Abteilungen auf. ➤ Die Beschäftigten haben Angst, dass die schlechte Auftragslage andauert. ➤ Die Mitarbeiter befürchten erneute Kurzarbeit. ➤ Die Mitarbeiter befürchten die Standortschließung bei andauernder Situation. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ In der jüngsten Vergangenheit wurden zwei wichtige Kunden verloren. ➤ Im letzten Jahr konnten lediglich 5 kleinere Neukunden gewonnen werden. ➤ Der Auftragseingang lag in den Monaten Mai bis August bei ca. 50% im Vergleich zum Vorjahr. ➤ Im laufenden Jahr 2023 wurde in den Monaten Mai bis August in Kurzarbeit gearbeitet. ➤ Bei ca. 80% der Lieferungen wird die zugesagte Lieferzeit eingehalten. Dies wird durch einen im Angebot bereits eingebauten „Zeitpuffer“ ermöglicht. ➤ Die Reklamationsquote liegt bei nahe Null.

Nachfolgendes Unterkapitel veranschaulicht die Projektziele des Unternehmens.

4.2.2 D2 - Was möchte man erreichen?

Auf Basis der Quadrantendarstellung der aktuellen Probleme (Tabelle 16) wurde der Betriebsleiter als Projektinitiator zu den Projektzielen, incl. seiner gewünschten Priorisierung befragt.

257 Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Interviews.

In Abstimmung mit ihm, wurden die Probleme vom Projektteam in prägnante Projektziele überführt. Die so gemeinsam festgelegten Ziele wurden anschließend gelistet, die gewünschte Priorisierung mithilfe einer „+ Indizierung“ verdeutlicht,²⁵⁸ anschließend in die Quadrantendarstellung überführt und basierend darauf eine Projektvision abgeleitet.

Eine hohe Priorität „+“ war mit folgenden Zielen verbunden:

- Der Wissenstransfer auf neue Konstruktionsmitarbeiter soll gesichert werden. +
- Die aufgelaufenen Urlaubstage in der Konstruktion sollen sukzessive auf einen Jahresurlaub, d.h. auf 25 Tage abgebaut werden. +
- Überstunden in der Konstruktion sollen vermieden werden. +

Eine sehr hohe Priorität „++“ wurde zugeordnet:

- Die Anzahl der Zeichnungsänderungen pro Baugruppe soll von 6 auf max. drei Änderungen reduziert werden. ++
- Die Konstruktion ist davon überzeugt, dass erwartete Arbeitsvolumen zu schaffen. ++
- Die Konstruktion ist davon überzeugt, nicht mehr der Engpassbereich des Unternehmens zu sein. ++
- Die komplette Lieferzeit vom Angebot bis zur Auslieferung der Türen soll von 8 auf 6 Wochen (zentral-verriegelt und isoliert), bzw. von 6 auf 4 Wochen (nicht zentral-verriegelt und nicht isoliert) reduziert werden. ++
- Die reine Fertigungszeit der Türen soll von 12 auf 6 Arbeitstage (zentral-verriegelt und isoliert) bzw. von 10 auf 5 Arbeitstage (nicht zentral-verriegelt und nicht isoliert) reduziert werden. ++
- Den Auftragseingang auf einen Auftragsvorlauf von 6 Monaten erhöhen. ++
- Keine Kurzarbeit in der Fertigung mehr. ++
- Kontinuierliche Fertigung sicherstellen. ++
- Das Unternehmensklima soll nachhaltig verbessert werden. ++

Die höchste Priorität „+++“ lag bei:

- Verbesserung der Kosten- / Margen- Situation um 20 %. +++
- Das Fortbestehen des Standortes soll gesichert werden. +++

258 Zur Indizierung werden „+“ in aufsteigender Reihenfolge genutzt. „+“ entspricht hohe Priorität, „++“ entspricht sehr hohe Priorität, „+++“ entspricht höchste Priorität. Die genannten Probleme aus Tabelle 16 wurden nicht eins zu eins übernommen, sondern in konkrete Projektziele überführt. Dies soll dabei helfen, sich auf diese zu fokussieren.

Die Überführung der priorisierten Ziele in die Quadrantendarstellung findet sich in nachfolgender Tabelle 17.

Tabelle 17: Quadrantendarstellung der Ziele²⁵⁹

Denkweisen und Überzeugungen der Menschen (in der Abt. Konstruktion)	Messbare Leistung (der Abt. Konstruktion)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Wir schaffen das von uns erwartete Arbeitsvolumen. ++ ➤ Wir sind nicht mehr der Engpassbereich des Unternehmens, ++ 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die Anzahl der Zeichnungsänderungen pro Baugruppe soll von 6 auf max. drei Änderungen reduziert werden. ++ ➤ Der Wissenstransfer auf neue Mitarbeiter soll gesichert werden. + ➤ Die aufgelaufenen Urlaubstage sollen sukzessive auf einen Jahresurlaub, d.h. auf 25 Tage abgebaut werden. + ➤ Überstunden sollen vermieden werden. +
Denkweisen und Überzeugungen der Menschen (im gesamten Unternehmen / über die Konstruktion hinaus)	Messbare Leistung (des gesamten Unternehmens / über die Konstruktion hinaus)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Das Unternehmensklima soll nachhaltig verbessert werden. ++ ➤ Das Fortbestehen des Standortes soll gesichert werden. +++ 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die komplette Lieferzeit vom Angebot bis zur Auslieferung der Türen soll von 8 auf 6 Wochen (zentral-verriegelt und isoliert), bzw. von 6 auf 4 Wochen (nicht zentral-verriegelt und nicht isoliert) reduziert werden. ++ ➤ Die reine Fertigungszeit der Türen soll von 12 auf 6 Arbeitstage (zentral-verriegelt und isoliert) bzw. von 10 auf 5 Arbeitstage (nicht zentral-verriegelt und nicht isoliert) reduziert werden. ++ ➤ Verbesserung der Kosten- / Margen-Situation um 20 %. +++ ➤ Den Auftragseingang auf einen Auftragsvorlauf von 6 Monaten erhöhen. ++ ➤ Keine Kurzarbeit in der Fertigung mehr. ++ ➤ Kontinuierliche Fertigung sicherstellen. ++

Auf Basis der Quadrantendarstellung hat das Team in Abstimmung mit dem Auftraggeber eine Projektvision abgeleitet, diese lautete vorliegend:

„Durch schlankere Prozesse werden die Mitarbeiter in der Konstruktion nachhaltig entlastet, der interne Wissenstransfer auf jüngere Mitarbeiter wird sichergestellt und die Lieferzeit vom Angebot bis zur Auslieferung der Türen deutlich verringert. Die getroffenen Maßnahmen optimieren sowohl die Kosten- / Margen- Situation als auch den Auftragseingang.“

²⁵⁹ Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Interviews.

Die Maßnahmen verbessern dauerhaft das Arbeitsklima und tragen ebenso zur nachhaltigen Standortsicherung bei.“

Nachfolgendes Unterkapitel beantwortet die Frage, wie das Problem mit dem Kunden verbunden ist.

4.2.3 D3 - Wie ist das Problem mit dem Kunden verbunden?

Um die Leitfrage des Kapitels zu beantworten, wurde eine Prozessübersicht erstellt. Nachfolgender SIPOC half dabei, den Kernprozess zu visualisieren. Zur Erstellung des SIPOC wurden die Akteure nach den jeweiligen Prozess- Inputs und Outputs befragt. Die so entstandene „Prosa-Beschreibung“ wurde anschließend in die deutlich übersichtlichere SIPOC-Darstellung der Tabelle 18, mit vorliegend sechs Prozessschritten überführt.

Entsprechend dem weiterentwickelten 6S-Vorgehensmodell wurden zusätzlich die Informationen aus den beiden oberen Quadranten, zur besseren Sichtbarkeit kursiv formatiert, eingefügt. Die nichtwertschöpfenden Inputs / Outputs werden in Rot formatiert dargestellt.

- Der Kunde bittet um ein Angebot.
- Die Konstruktion erstellt das technische Angebot.
- Das technische Angebot wird seitens der Betriebsleitung durch kommerzielle Informationen ergänzt.
- Das Angebot wird dem Kunden übermittelt, seitens der Konstruktion technisch geklärt und kommerziell durch die Betriebsleitung verhandelt.
- Kundenänderungswünsche werden seitens der Konstruktion in die Zeichnungen eingepflegt, durch die Betriebsleitung kommerziell überprüft und ggf. nachverhandelt.
- Die Bestellung seitens des Kunden geht im Unternehmen ein und er erhält im Gegenzug eine entsprechende Bestätigung.
- Nach technischer Freigabe durch die Konstruktion und durch den Schweißfachingenieur werden die Zeichnungen an die Arbeitsvorbereitung weitergegeben.
- Die Arbeitsvorbereitung gibt den Materialbedarf an den Einkauf und verteilt die Fertigungsaufträge auf die Fertigungsbereiche Kaltzuschnitt, Warmzuschnitt, die Beschichtung sowie die Montage.
- Sobald das benötigte Material verfügbar ist, produziert die Fertigung entsprechend der von der Arbeitsvorbereitung zugeteilten Aufträge und montiert anschließend die Türen.
- Es erfolgt die Auslieferung der Türen an den Kunden.

Tabelle 18: SIPOC²⁶⁰

Supplier	Input	Process	Output	Customer
Kunde	Anfrage Rückfragen Änderungswünsche Bestellung		Anfrage Rückfragen Änderungswünsche Bestellung	Konstruktion Betriebsleitung
Konstruktion <i>Die Konstruktion ist u.a. bedingt durch die häufigen Zeichnungsänderungen der Engpass. Die Zeichnungen werden sechsmal geändert. Die Konstruktion erstellt die techn. Angebotsunterlagen für Kunden, klärt deren techn. Rückfragen und erstellt Stücklisten und Zeichnungen. Durchschnittsalter liegt bei 60 Jahren. Urlaubskonto liegt bei 70 Tagen plus. Überstunden werden ausgezahlt.</i>	Technisches Angebot Technische Vertragsunterlagen Technische Auftragsfreigabe		Auftragsfreigabe bestehend aus: Technische Auftragsfreigabe Kaufmännische Auftragsfreigabe	Arbeitsvorbereitung
	<i>Wir sind deutlich überlastet. Auf der Konstruktion liegt die Last des Unternehmens. Wir haben Angst Fehler zu machen. Die Konstruktion ist der Problemlöser, nicht der Verursacher. Wir glauben nicht, dass die Konstruktion der Grund für die Probleme des Unternehmens ist.</i>			Antworten auf Rückfragen und Änderungswünsche Technisches Angebot
Arbeitsvorbereitung	Materialbedarf Fertigungsaufträge		Materialbedarf Fertigungsaufträge	Einkauf Fertigung
Einkauf	Materialbestellung		Materialbestellung	Lieferant
Lieferant	Materiallieferung		Material	Fertigung
Betriebsleitung	Kaufmännisches Angebot Kaufmännische Vertragsunterlagen Kaufmännische Auftragsfreigabe		Antwort auf Rückfragen und Änderungswünsche Kaufmännisches Angebot	Kunde
Fertigung	Material, Fertigungsaufträge		Türen gemäß Bestellung	Kunde

① Angebot erstellen	② Änderungen in Angebot einarbeiten	③ Nach Bestellung Auftrag freigeben	④ Auftrag für Einkauf & Fertigung aufbereiten	⑤ Material bestellen	⑥ Türen fertigen
---------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	---	----------------------	------------------

260 Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Interviews.

Nachfolgendes Unterkapitel beantwortet die Frage, unter welchen Randbedingungen das Projekt gestartet werden soll.

4.2.4 D4 - Unter welchen Randbedingungen soll das Projekt gestartet werden?

Projektumfang: Das Projekt umfasste die Unternehmensbereiche Konstruktion incl. Angebotswesen, Einkauf, Arbeitsvorbereitung und Fertigung, andere Unternehmensbereiche waren hingegen ausgeklammert. Aufgrund des umfassenden Projektumfangs wurden die jeweiligen Prozesse auf einer für das Projekt erforderlichen Detailtiefe betrachtet. So war bspw. eine detaillierte Analyse der expliziten Prozesse des Einkaufs, der Wareneingangsprüfung oder der Arbeitsvorbereitung nicht vorgesehen. Die Betrachtung von externen Prozessen, wie bspw. bei Zulieferern war ebenso ausgeklammert. Der Projektumfang umfasste somit den Wertschöpfungsprozess von der Angebotserstellung durch die Konstruktion bis zur Fertigung der Türen.

Ressourcen: Die notwendigen Mitarbeiterressourcen wurden bereitgestellt. Zum Projektkernteam gehörten neben dem Betriebsleiter jeweils ein leitender Mitarbeiter aus der Konstruktion, dem Einkauf sowie der Fertigung. Bei Bedarf wurden weitere Mitarbeiter hinzugezogen. Darüber hinaus waren keine Ressourcen notwendig.

Produktfokus: Da die Türen ein repräsentatives „Brot und Butter“-Produktbeispiel für die angebotenen Schiffsbaukomponenten waren, lag auch der Projektfokus auf diesen. In die Betrachtung eingeschlossen waren sowohl die Türenvarianten „zentral-verriegelt und isoliert“ als auch „nicht zentral-verriegelt und nicht isoliert“. Bei Erfolg sollte das Projekt als „Leuchtturmprojekt“ dienen und die Erfahrungen auf andere Produkte übertragen werden. Zur Visualisierung der Türen siehe nachfolgende Abbildung 26.

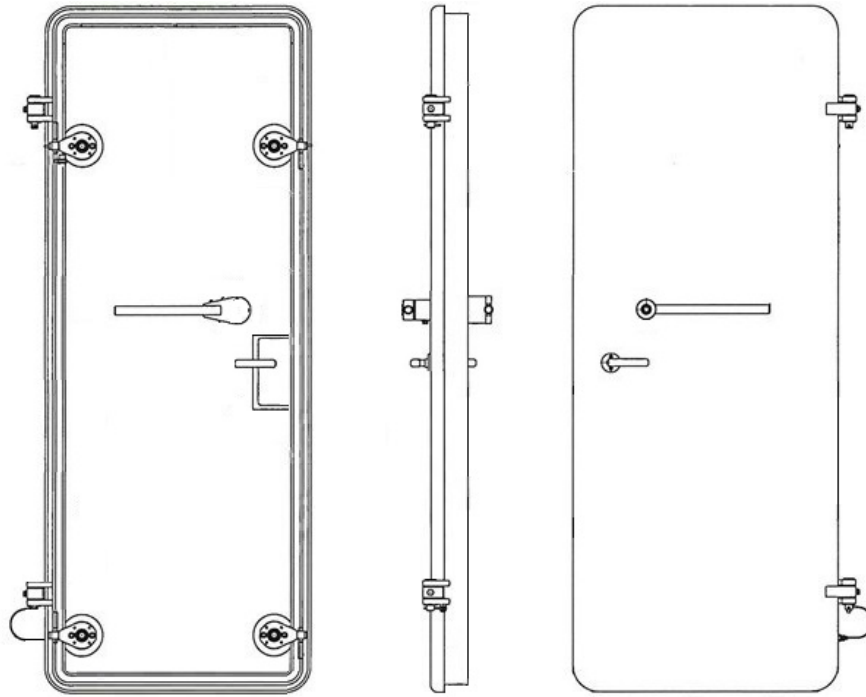


Abbildung 26: Tür²⁶¹

Zeitplanung: Das Projekt sollte innerhalb von 11 Wochen abgeschlossen werden. Siehe dazu auch nachfolgenden Meilensteinplan in Abbildung 27, der auf Basis des Vorgehensmodells in Anhang 1 erstellt wurde.

261 Quelle: eigene Darstellung basierend auf einer Zeichnung des Unternehmens.

Tätigkeit	Verantwortlich für die Durchführung	Monat 1				Monat 2				Monat 3					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1 Kickoff	Projektteam & Betriebsleiter	●													
2 Define															
• Probleme in Quadranten-Darstellung visualisiert	Projektteam	■	■	■											
• Problembeschreibung erstellt	Projektteam	■	■	■											
• Ziele in Quadranten-Darstellung visualisiert	Projektteam	■	■	■											
• Ziele priorisiert	Projektteam		■	■	■										
• Projektvision erstellt	Projektteam		■	■	■										
• Kernprozess visualisiert	Projektteam		■	■	■										
• Projektumfang, Projektgrenzen, Ressourcen, Terminplan abgestimmt	Projektteam		■	■	■										
Meilenstein Define-Präsentation nebst Projektfreigabe	Projektteam & Betriebsleiter			●											
2 Measure															
• Prozessverständnis vertieft	Projektteam			■	■	■									
• Detaillierte Process Map mit Inputs und Outputs erarbeitet und nicht-wertschöpfende Schritte identifiziert	Projektteam			■	■	■									
• Vermutete Fehlerursachen durch Analyse der Inputs erarbeitet	Projektteam				■	■	■								
• Fehlerhypothesen mithilfe der Schwarmintelligenz ableitet	Projektteam				■	■	■								
Meilenstein Measure-Präsentation	Projektteam						●								
3 Analyse															
• Hypothesen verifiziert bzw. modifiziert	Projektteam					■	■	■							
• AP-Zahlen ausgewertet	Projektteam					■	■	■							
• Wirkungszusammenhänge erkannt	Projektteam					■	■	■							
• Fehlerhauptursachen eindeutig bestimmt	Projektteam						■	■	■						
Meilenstein Analyse-Präsentation	Projektteam								●						
4 Improve															
• Einzelne Maßnahmen für alle Quadranten entwickelt	Projektteam							■	■	■					
• Lösungsansätzen für alle Quadranten entwickelt	Projektteam							■	■	■					
• Umsetzungsentscheidung getroffen	Projektteam							■	■	■					
• Die Lösungen wurden in die Organisation implementiert	Projektteam								■	■	■				
Meilenstein Improve-Präsentation	Projektteam										●				
5 Control															
• Einzelne Maßnahmen für alle Quadranten entwickelt	Projektteam									■	■	■			
• Lösungsansätzen für alle Quadranten entwickelt	Projektteam									■	■	■			
• Umsetzungsentscheidung getroffen	Projektteam									■	■	■			
• Die Lösungen wurden in die Organisation implementiert	Projektteam										■	■	■		
Meilenstein Improve-Präsentation	Projektteam & Betriebsleiter												●		

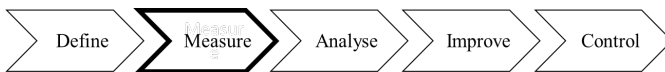
Abbildung 27: Meilensteinplan²⁶²

Projektstart: Das Projekt wurde unter den aufgeführten Randbedingungen seitens des Betriebsleiters freigegeben.

Nachfolgendes Unterkapitel listet die Leitfragen in „Measure“ auf.

262 Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Interviews.

4.3 Measure-Phase



In der Measure-Phase werden nacheinander folgende Leitfragen beantwortet:

- M1 - Wer oder was ist für den Prozess wichtig?
- M2 - Wie verläuft der Prozess aktuell?
- M3 - Welche Ursachen könnten das Problem verursachen?
- M4 - Was sind die wahrscheinlichsten Problemursachen?²⁶³

Nachfolgendes Unterkapitel beantwortet die Frage, wer oder was für den Prozess wichtig ist.

4.3.1 M1 - Wer oder was ist für den Prozess wichtig?

Recherchen in den Controlling-Unterlagen haben die Richtigkeit der Define-Angaben aus den rechten Quadranten bestätigt bzw. ergänzt.

- Die komplette Lieferzeit vom Angebot bis zur Auslieferung der Türen hat 8 Wochen (zentral-verriegelt und isoliert) bzw. 6 Wochen (nicht zentral-verriegelt und nicht isoliert) betragen.
- Die reine Fertigungszeit der Türen hat 12 Arbeitstage (zentral-verriegelt und isoliert), bzw. 10 Arbeitstage (nicht zentral-verriegelt und nicht isoliert) betragen.
- Die Zeichnungen wurden im Schnitt sechsmal pro Baugruppe geändert.
- Das Urlaubskonto der Konstruktionsmitarbeiter lag bei rund 70 Tagen plus.
- Die nicht unerheblichen Kosten für die DNV-Abnahme der Türen erhöhte den Gesamtpreis, der den Kunden in Rechnung gestellt wurde.²⁶⁴ Der Prozess der Zeichnungsgenehmigung und der anschließenden Begutachtung der Türen im Werk erhöhte die Lieferzeit. Dies war insbesondere dann problematisch, wenn Zeichnungen bereits genehmigter Türen mehrfach geändert wurden.

Interviews mit den Mitarbeitern haben die Richtigkeit der Define-Angaben aus den linken Quadranten bestätigt bzw. ergänzt. Diese lauten:

²⁶³ Vgl. auch WAPPIS/JUNG (2019), S. 83; BROOK (2018), S. 34.

²⁶⁴ Eine Abnahme sicherheitsrelevanter Komponenten wie Türen ist in Schiffbau zwingend vorgeschrieben. Diese erfolgt i.d.R. durch DNV in Form einer Zeichnungsgenehmigung und der anschließenden Abnahme im Unternehmen vor Ort. Um die Interessen des Unternehmens zu schützen, werden die Kosten nicht explizit ausgewiesen.

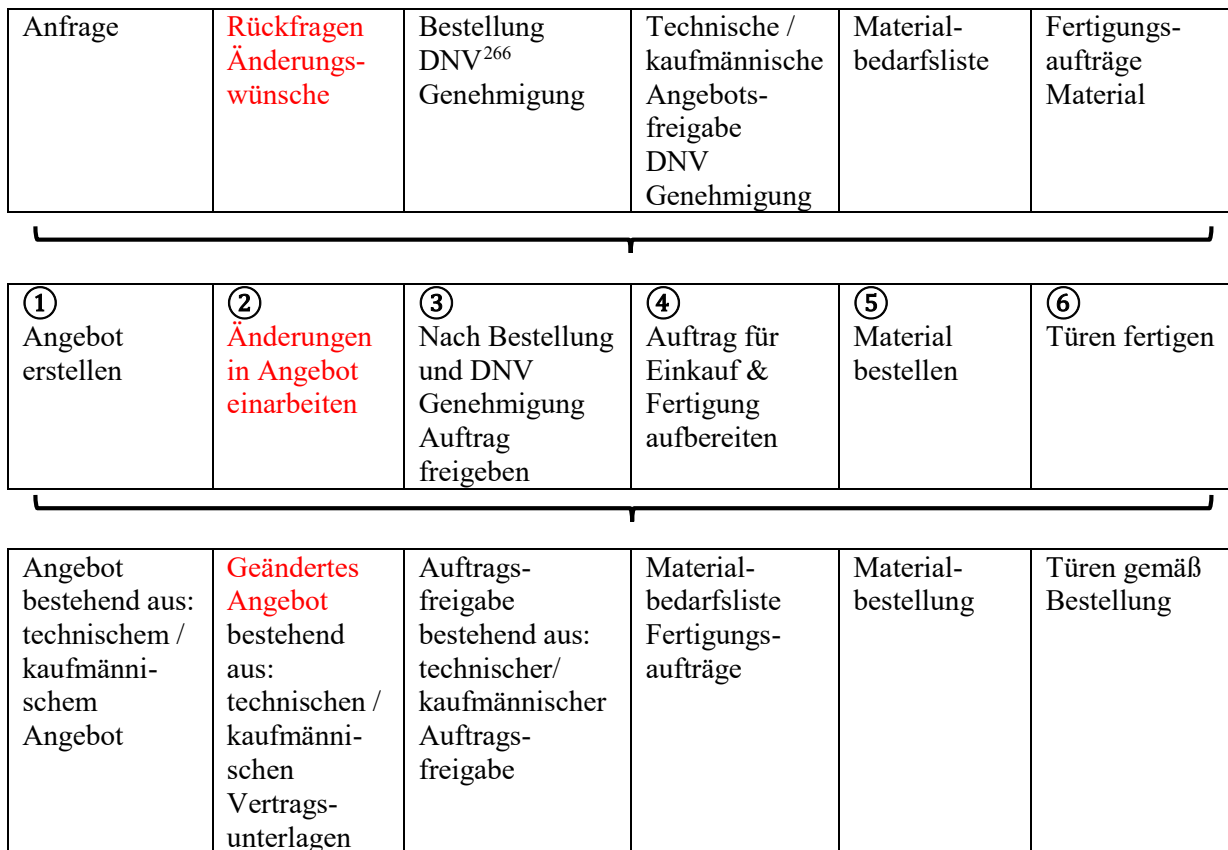
- Die Überzeugungen der Konstruktionsmitarbeiter waren nachvollziehbar, sie beruhten auf den rechten Quadranten und waren in der Sache korrekt.
- Die Denkweisen und Ängste der Mitarbeiter des Unternehmens waren ebenfalls nachvollziehbar. Auch sie beruhten auf den rechten Quadranten und waren in der Sache korrekt.

Das folgende Unterkapitel betrachtet den aktuellen Prozessverlauf.

4.3.2 M2 - Wie verläuft der Prozess aktuell?

Das SIPOC-Diagramm aus Define diente als Grundlage für die übersichtlichere, detaillierte Process Map Darstellung. Aus dieser können neben den jeweiligen Prozess- Inputs und Outputs auch ggf. nicht wertschöpfende Schritte²⁶⁵ direkt entnommen und so erste Hinweise auf Verbesserungspotential abgeleitet werden. Die Prozess Map in Abbildung 28 ist so zu lesen, dass die jeweiligen Inputs den Prozessschritten zuzuordnen sind, in der oberen Zeile angegeben werden. Darunter befinden sich fortlaufend nummeriert die Prozessschritte. In der unteren Zeile sind die jeweiligen Outputs angeordnet. Nicht wertschöpfende Schritte sowie deren Inputs- und Outputs wurden zur verbesserten Sichtarbeit in Rot formatiert.

265 Nicht wertschöpfende Schritte, sowie deren Inputs- und Outputs werden zur verbesserten Schichtarbeit in Rot formatiert. Die Inputs werden den jeweiligen Prozessschritten zugeordnet in der oberen Zeile angegeben. Darunter befinden sich fortlaufend nummeriert die Prozessschritte. In der unteren Zeile sind die jeweiligen Outputs angeordnet.

Abbildung 28: Detaillierte Process Map²⁶⁷

Das folgende Unterkapitel beantwortet die Frage, welche Ursachen das Problem verursachen könnten.

4.3.3 M3 - Welche Ursachen könnten das Problem verursachen?

Ein Brainstorming des Projektteams in allen vier Quadranten lieferte Hinweise auf die Ursachen, die zu den genannten Problemen führten. Als hilfreich erwiesen sich in diesem Zusammenhang die vorher erstellten Visualisierungen: die Quadrantendarstellung der aktuellen Herausforderungen (Tabelle 16), SIPOC (Tabelle 18) sowie die detaillierte Process Map (Abbildung 28). Der Blick auf die Visualisierungen hilft dem Projektteam dabei, sich die die aktuellen Probleme bewusster zu machen.

266 Die DNV-Genehmigung umfasst an dieser Stelle die Konstruktionsfreigabe, die aufgrund umfassender Erfahrung i.d.R. problemlos „nebenbei“ erfolgt. Deshalb wurde diese auch nicht als separater Prozessschritt aufgeführt. Problematisch wird es jedoch dann, wenn kundenseitig häufige Änderungen vorgenommen werden.

267 Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Interviews.

Die Brainstorming-Aufzeichnungen wurden anschließend vom Team genutzt, um erste Fehlerhypothesen mittels Schwarmintelligenz abzuleiten. Zu diesem Zweck indizierten die einzelnen Teammitglieder die fünf möglichen Fehlerursachen mit „+“, die ihrer Meinung nach den größten Einfluss auf die Probleme haben. Die Anzahl der Nennungen wurden anschließend summiert und zu Fehlerhypothesen zusammengefasst.

- Die „Konstruktion ist überaltert“.²⁶⁸ +
- Die Konstruktion ist überlastet und hat somit tendenziell wenig freie Ressourcen, um mehr Angebote zu erstellen. +++++
- Ein Wissenstransfer hat in der Konstruktion nicht stattgefunden. +
- Kunden fehlt teilweise das technische Know-how, dies führt zu häufigen Rückfragen und Änderungswünschen. +++
- Die vorhandenen Bearbeitungsmaschinen sind überaltert / unbrauchbar. +
- Das Material ist teilweise nicht verfügbar.
- Das Material hat teilweise zu lange Lieferzeiten. +++
- Das Material hat starke Preissteigerungen erfahren, diese können aber nur bedingt an die Kunden weitergegeben werden. ++++
- Die Fertigung arbeitet ineffektiv.
- Die Arbeitsvorbereitung vergibt fehlerhafte Materialbedarfslisten / Fertigungsaufträge.
- Die Mitarbeiter sind unmotiviert.
- Die Mitarbeiter sind schlecht ausgebildet.
- Der Wettbewerb liefert eine vergleichbare Qualität zu günstigeren Preisen.
- Kunden lassen sich Angebote erstellen und nehmen diese als Grundlage, um beim Wettbewerb anzufragen. ++
- Die Konstruktion „erfindet die Türen immer wieder neu“. Selbst Wiederholteile werden neu konstruiert und erhalten so eine neue Zeichnungsnummer. +++++

Die abgeleiteten Fehlerhypothesen lauteten im vorliegenden Projekt wie folgt. Sie wurden nach absteigender Anzahl der Nennungen sortiert:

268 Das Alter der Mitarbeiter ist per se natürlich weder ein Problem, noch stellt es eine Diskriminierung dar. Ein Problem kann sich für ein Unternehmen dann ergeben, wenn Erfahrungswerte nicht weitergegeben wurden, Mitarbeiter jedoch in absehbarer Zeit in den Ruhestand gehen. Dies ist insofern eine Doppelung zum Punkt: „Ein Wissenstransfer hat in der Konstruktion nicht stattgefunden.“

- *Die Konstruktion „erfindet die Türen immer wieder neu“. Selbst Wiederholteile werden neu konstruiert und erhalten zudem eine neue Zeichnungsnummer.*
- *Die Konstruktion ist überlastet und hat somit tendenziell wenig freie Ressourcen, um mehr Angebote zu erstellen.*
- *Das Material hat starke Preissteigerungen erfahren, diese können aber nur bedingt an die Kunden weitergegeben werden.*
- *Das Material hat teilweise zu lange Lieferzeiten.*
- *Kunden fehlt teilweise das technische Know-how, dies führt zu häufigen Rückfragen und Änderungswünschen.*
- *Ein Wissenstransfer hat in der Konstruktion nicht stattgefunden.*
- *Kunden lassen sich Angebote erstellen und nehmen diese als Grundlage, um beim Wettbewerb anzufragen.*
- *Die vorhandenen Bearbeitungsmaschinen sind überaltert / unbrauchbar.*

Das folgende Unterkapitel beantwortet die Frage nach den wahrscheinlichsten Problemursachen.

4.3.4 M4 - Was sind die wahrscheinlichsten Problemursachen?

Das nachfolgende Pareto-Diagramm in Abbildung 29 verdeutlicht, dass die Schwarmintelligenz lediglich sechs, der im Brainstorming genannten Ursachen als maßgeblich²⁶⁹ für die Probleme identifizierte. Dies waren die mit drei, vier und fünf Nennungen versehenen Ursachen, die es in der folgenden Analyse-Phase zu verifizieren galt.

269 Für das Erreichen des Kriteriums „maßgeblich“ wurde das Erreichen der Pareto-Regel 80/20 zu Grunde gelegt. Diese wurden zur Verdeutlichung in der Auflistung der Nennungen kursiv dargestellt.

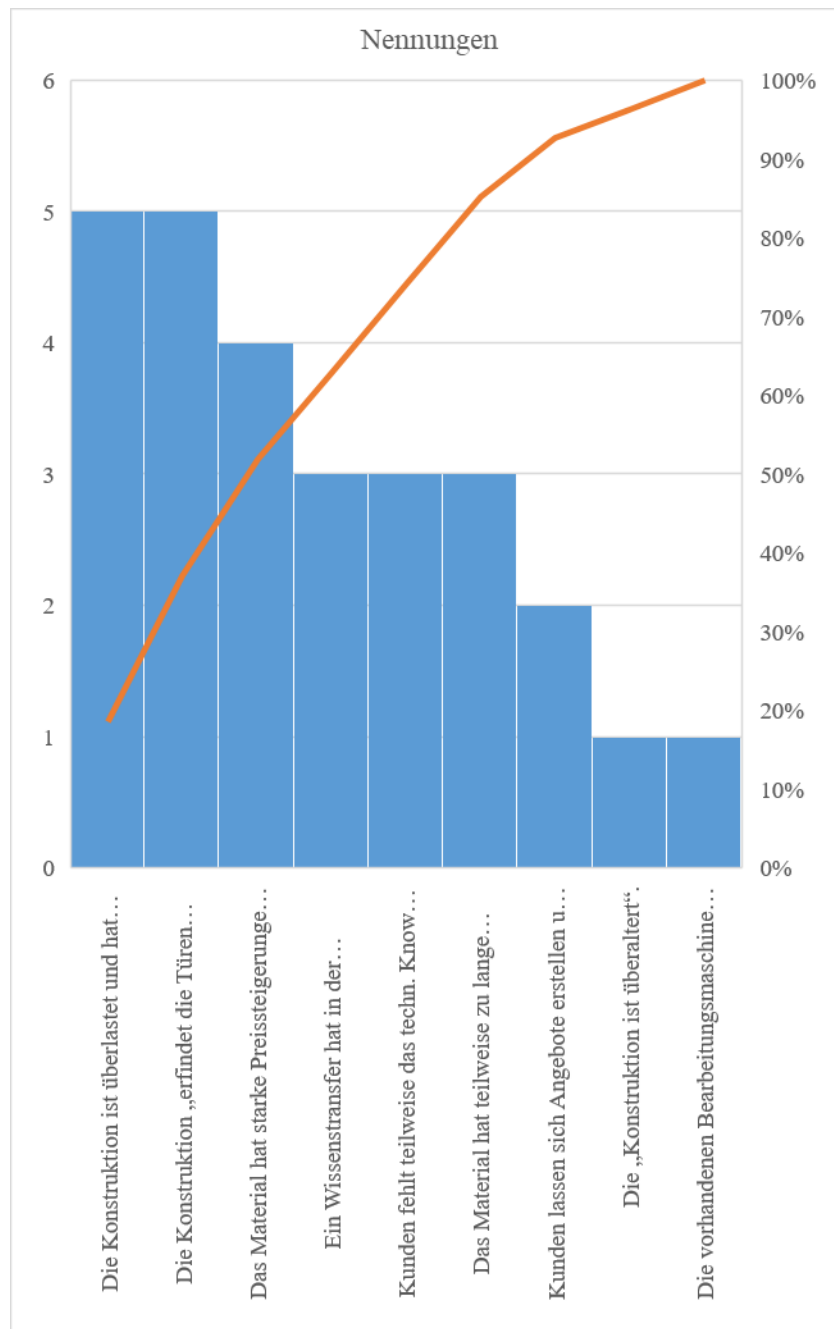


Abbildung 29: Pareto-Diagramm der Nennungen im Projekt²⁷⁰

Das nachfolgende Kapitel listet die Leitfragen von „Analyse“.

²⁷⁰ Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Schwarmintelligenz-Auswertung.

4.4 Analyse-Phase



In der Analyse-Phase werden nacheinander folgende Fragen beantwortet:

- A1 - Stimmen die Hypothesen?
- A2 - Wie groß ist der jeweilige Fehlereinfluss auf den Missstand?
- A3 - Wie korrelieren Ursachengrößen (x) und Wirkungsgrößen (y)?
- A4 - Welche Hauptursachen sind entscheidend für den Missstand?²⁷¹

Das nachfolgende Kapitel bearbeitet die Frage, ob die in „Measure“ aufgestellten Hypothesen stimmen.

4.4.1 A1 - Stimmen die Hypothesen?

Zur Beantwortung der Leitfrage „Stimmen die Hypothesen?“ wurden ebenen-spezifische Fehler-Bedeutungswerte von „Blau“, „Orange“ und „Grün“ erhoben und in Kombination mit der Wahrscheinlichkeit des Auftretens die AP-Zahl berechnet. Abermals wurde je ein Zahlenwert zwischen eins bis zehn, sowohl für die Bedeutung als auch für die Wahrscheinlichkeit des Auftretens, mithilfe der Schwarmintelligenz, vergeben. Das Ergebnis kann Abbildung 30 entnommen werden. Im Sinne einer besseren Übersicht wurden die höchsten AP-Werte in Rot formatiert.

Potentielle Fehler / Hypothesen	Häufigkeit	Bedeutung				AP-Zahl
		Blau	Orange	Grün	∅	
Die „Konstruktion ist überaltert“.	8	3	3	4	3,3	26,7
Die Konstruktion ist überlastet ...	10	8	10	10	9,3	93,3
Ein Wissenstransfer hat in der Konstruktion nicht stattgefunden.	8	7	5	7	6,3	50,7
Kunden fehlt teilweise das techn. Know-how, dies führt zu häufigen Rückfragen ...	7	7	9	7	7,7	53,7

271 Vgl. auch WAPPIS/JUNG (2019), S. 175; BROOK (2018), S. 99.

Fortsetzung Abbildung 30: AP-Zahlen im Projekt

Die vorhandenen Bearbeitungsmaschinen sind überaltert / unbrauchbar.	1	3	7	3	4,3	4,3
Das Material ist teilweise nicht verfügbar.	1	3	7	3	4,3	4,3
Das Material hat teilweise zu lange Lieferzeiten.	8	6	8	6	6,7	53,3
Das Material hat starke Preissteigerungen erfahren, diese können aber nur bedingt	9	7	10	9	8,7	78,0
Die Fertigung arbeitet ineffektiv.	1	3	7	3	4,3	4,3
Die Arbeitsvorbereitung vergibt fehlerhafte Materialbedarfslisten / Fertigungsaufträge.	1	3	7	3	4,3	4,3
Die Mitarbeiter sind unmotiviert.	1	3	4	5	4,0	4,0
Die Mitarbeiter sind schlecht ausgebildet.	1	3	5	5	4,3	4,3
Der Wettbewerb liefert eine vergleichbare Qualität zu günstigeren Preisen.	1	4	9	4	5,7	5,7
Kunden lassen sich Angebote erstellen und nehmen diese als Grundlage ...	4	5	9	8	7,3	29,3
Die Konstruktion „erfindet die Türen immer wieder neu“...	9	10	10	9	9,7	87,0

Abbildung 30: AP-Zahlen im Projekt²⁷²

Bewertungszahl Häufigkeit 1 – 10²⁷³

Bewertungszahl 1: Unwahrscheinlich, dass ein Fehler auftritt.

Bewertungszahl 10: Hoch, denn es ist nahezu sicher, dass Fehler immer in größerem Umfang ($\geq 10\%$) auftreten werden.

Bewertungszahl Bedeutung 1 – 10²⁷⁴

Bewertungszahl 1: Der Fehler ist für die jeweilige Ebene bedeutungslos.

Bewertungszahl 10: Hoch, denn der Fehler ist für die jeweilige Ebene von großer Bedeutung, denn er widerspricht den Werten der Ebene absolut.

272 Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Schwarmintelligenz-Auswertung.

273 Die Bewertung der Häufigkeit erfolgt in Anlehnung an PFEUFER (2021), S. 42.

274 Zur Unterstützung bei der Bewertung siehe auch die Tabellen 11 und 12.

Analog zum Beispielprojekt zur Einführung in das methodische Vorgehen (Abbildung 17: Action Priority) werden in Abbildung 30 alle im Ishikawa-Diagramm aufgeführten Fehlerhypothesen diskutiert. Sowohl die „ganz klassischen“ Hypothesen der rechten Quadranten als auch die potenziellen Fehler, die auf die linken Quadranten zurückzuführen sind. Der damit verbundene Vorteil liegt in der konsistenten Bewertung aller aufgeführten Hypothesen (und der dann in „Improve“ folgenden Verbesserung der als relevant erkannten Fehler), unabhängig davon, welchem Quadranten sie zuzuordnen sind.

Nachfolgendes Unterkapitel geht der Frage des Fehlereinflusses auf den Missstand nach.

4.4.2 A2 - Wie groß ist der jeweilige Fehlereinfluss auf den Missstand?

Das Pareto-Diagramm in Abbildung 31 bestätigte die Relevanz der in der Measure-Phase als entscheidend für die aufgetretenen Probleme erkannten Ursachen, denn 82,6 % der AP-Zahlen entfielen in Summe auf die bereits genannten sechs Fehlerursachen, die den beiden Problembereichen Konstruktion und Materialbeschaffung zuzuordnen waren. Somit war es für den Projekterfolg wichtig, den Wertschöpfungsprozess in den beiden Bereichen Konstruktion und Materialbeschaffung näher zu untersuchen.²⁷⁵

„Problembereich Konstruktion“:

- Die Konstruktion „erfindet die Türen immer wieder neu“. Selbst Wiederholteile werden neu konstruiert und erhalten zudem eine neue Zeichnungsnummer.
- Die Konstruktion ist überlastet und hat somit tendenziell wenig freie Ressourcen um mehr Angebote zu erstellen.
- Ein Wissenstransfer hat in der Konstruktion nicht stattgefunden.
- Kunden fehlt teilweise das technische Know-how, dies führt zu häufigen Rückfragen und Änderungswünschen (u.a. in der Konstruktion).

„Problembereich Materialbeschaffung“:

- Das Material hat starke Preissteigerungen erfahren, diese können aber nur bedingt an die Kunden weitergegeben werden.
- Das Material hat teilweise zu lange Lieferzeiten.

275 Die genaue Betrachtung der „Türen-Konstruktion“ war wichtig, weil alle Türen prozessbedingt berechnet, konstruiert, spezifiziert und auch die techn. Kundenrückfragen dazu in der Konstruktion geklärt werden. Die differenzierte Materialbetrachtung war relevant, weil dies sowohl Kosten als auch Lieferzeit relevant ist.

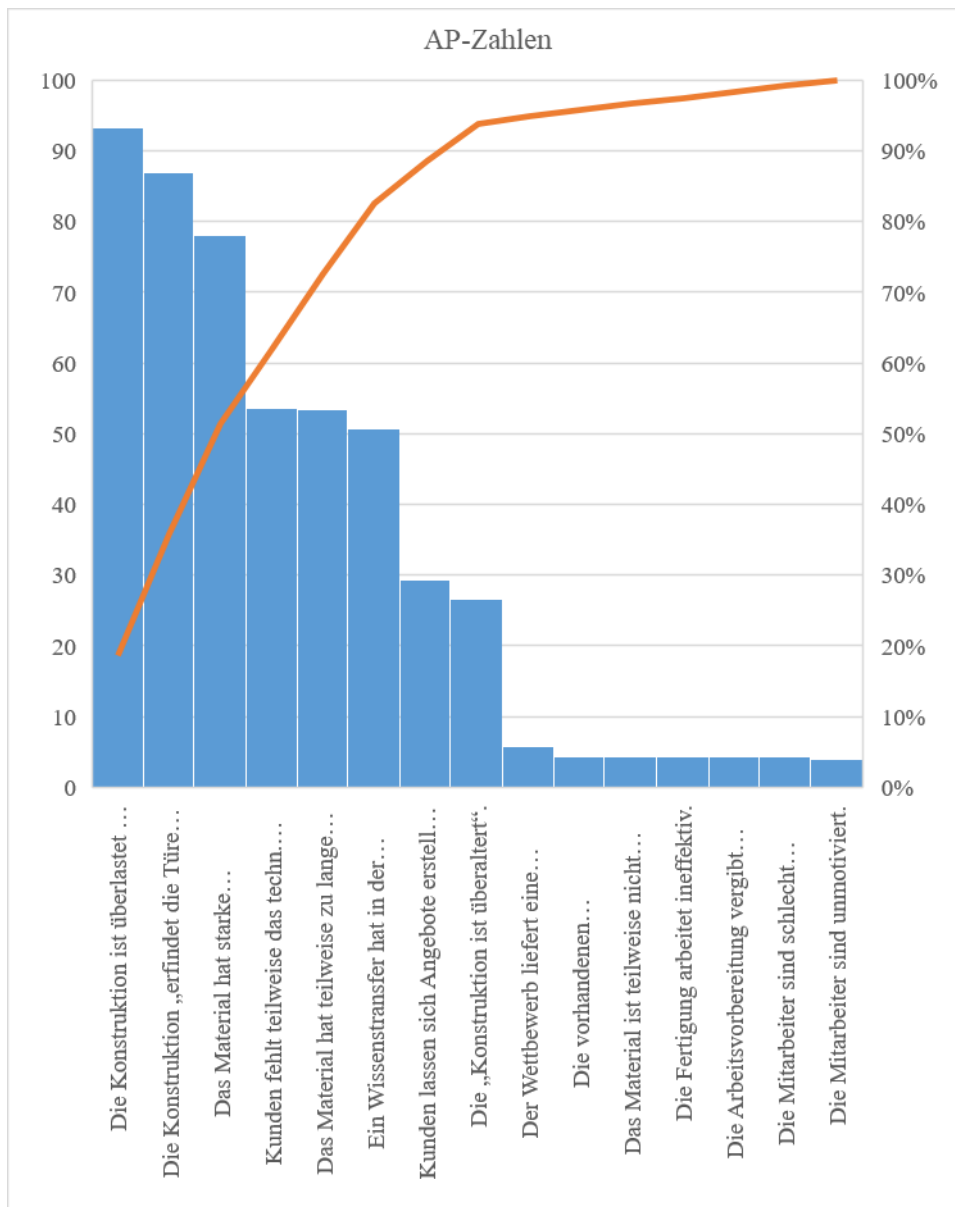


Abbildung 31: Pareto-Diagramm der AP-Zahlen im Projekt²⁷⁶

Nachfolgendes Unterkapitel beschreibt die Korrelation zwischen Ursachen und Wirkungen.

4.4.3 A3 - Wie korrelieren Ursachengrößen (x) und Wirkungsgrößen (y)?

Um die Wirkungszusammenhänge zu erkennen, wurden die sechs priorisierten Fehler durch Interviews, insbesondere zu den linken Quadranten, mit den Betroffenen reflektiert. Dabei kristallisieren sich in den problembehafteten Bereichen die vorliegenden Mappings zwischen den Denkweisen der Mitarbeiter und den messbaren Leistungen heraus.

²⁷⁶ Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Interviews.

Bedingt durch häufige Änderungswünsche seitens der Kunden, auch nach deren ursprünglichen Freigabe, mussten sowohl die Zeichnungen als auch die damit verbundenen Stücklisten häufig aktualisiert werden. Die Änderungen wirkten sich sowohl negativ auf die ohnehin überhöhte Arbeitsbelastung der Konstruktion als auch auf die in der Wertschöpfung nachfolgenden internen Bereiche Einkauf, Arbeitsvorbereitung und Fertigung sowie den externen Freigabeprozess durch DNV aus. Die häufigen Konstruktionsänderungen bedingten auch, dass der Einkaufsprozess erneut gestartet werden musste, was dann wiederum die Lieferzeit verlängerte und i.d.R. auch die Materialkosten erhöhte.²⁷⁷ Zudem wurden unnötige Mehrarbeit bzw. Nacharbeiten sowohl im Einkauf als auch in der Fertigung verursacht.

Negativ machte sich zudem der technische Wissensverlust seitens der Kunden bemerkbar, denn bei vielen Kunden hat sich ein Generationenwechsel vollzogen. Viele erfahrene Mitarbeiter auf Kundenseite hatten das jeweilige Unternehmen verlassen und neue Mitarbeiter mussten eingearbeitet werden. Dieser Umstand wurde durch die Konstruktion, durch eine erhöhte Beratungsleistung aufgefangen. So wurden Zeichnungen erstellt, die jedoch mit fortschreitendem Erkenntnisstand im Projekt immer wieder aktualisiert werden mussten. Dies führte auch dazu, dass sich die Mitarbeiter der Konstruktion stark überlastet fühlten. Der Blick auf das Urlaubskonto der Mitarbeiter: „rund 70 Tage plus“, bestätigte diese Überzeugung. Zudem wurden Überstunden nicht „abgefeiert“, sondern ausgezahlt.

Das Mapping zwischen den Quadranten wurde durch weitere Entsprechungen bestätigt. Bspw. die Überzeugung „Die Konstruktion ist der Problemlöser des Unternehmens, nicht der Problemverursacher.“, entsprach der Beobachtung „Die Konstruktion erstellt die technischen Angebotsunterlagen für Kunden, klärt deren technische Rückfragen und erstellt Stücklisten und Zeichnungen.“

Ein vergleichbares Mapping galt zwischen der Überzeugung „Auf der Konstruktion liegt die Last des Unternehmens, da sie der Engpass ist.“ und der Wahrnehmung „Die Konstruktion ist sowohl für die Arbeitsvorbereitung, die Fertigung als auch für den Einkauf, u.a. bedingt durch die häufigen Zeichnungsänderungen der Engpass.“ Die Denkweise der Konstruktion: „Wir haben inzwischen Angst Fehler zu machen.“ wurde u.a. mit „Die Zeichnungen werden im Schnitt sechsmal pro Baugruppe geändert.“ begründet.²⁷⁸

277 Die Erhöhung der Mehrkosten ergibt sich durch den Umstand, dass diese unter Termindruck beschafft werden mussten. Der gewählte Lieferant war dann häufig nicht der günstigste Anbieter.

278 Der Umfang der Änderungen wurde anhand von Zeichnungsänderungsindizes verifiziert.

Als explizit verbesserungswürdig wurden zudem erkannt, dass die komplette Lieferzeit vom Angebot bis zur Auslieferung der Türen bei 8 Wochen (zentral-verriegelt und isoliert), bzw. bei 6 Wochen (nicht zentral-verriegelt und nicht isoliert), aber die reine Fertigungszeit der Türen bei 12 Arbeitstagen (nicht zentral-verriegelt und nicht isoliert) bzw. bei 10 Arbeitstagen (nicht zentral-verriegelt und nicht isoliert) lag.²⁷⁹ Dieses Missverhältnis aus Lieferzeit einerseits und Fertigungszeit andererseits, zeigte ein deutliches Verbesserungspotential hinsichtlich der gesamten Durchlaufzeit vom Angebot bis zur Auslieferung der Türen auf.

So war es insgesamt auch verständlich, dass das Arbeitsklima zwischen den Abteilungen teilweise als problematisch wahrgenommen wurde, erhöhte Reibungskonflikte zwischen den Abteilungen auftraten und Mitarbeiter die erneute Kurzarbeit bzw. die Standortschließung befürchteten. Die Befürchtungen der Mitarbeiter fanden ihr entsprechendes Mapping in den messbaren Leistungen des Unternehmens: zwei wichtige Kunden haben sich vom Unternehmen abgewendet, aber nur 5 kleinere Neukunden konnten gewonnen werden. Das Unternehmen befand sich insgesamt in einer „schwierigen Umsatzlage“.²⁸⁰

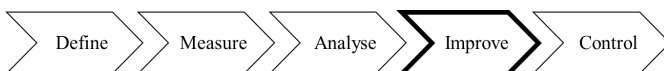
Nachfolgendes Unterkapitel skizziert die für den Missstand ermittelten Hauptursachen.

4.4.4 A4 - Welche Hauptursachen sind entscheidend für den Missstand?

Die durch das Pareto-Diagramm hervorgehobenen und anschließend diskutierten Missstände bedingten als Hauptursachen sowohl die aufgeführten Denkweisen und Überzeugungen in den beiden linken als auch die mangelbehaftete Situation in den beiden rechten Quadranten.

Nachfolgendes Unterkapitel listet die Leitfragen der Improve-Phase.

4.5 Improve-Phase



In der Improve-Phase werden nacheinander folgende Fragen beantwortet:

- I1 - Mit welchen Maßnahmen können die Fehlerhauptursachen beseitigt werden?
- I2 - Sollten einzelne Maßnahmen kombiniert werden?
- I3 - Welche Lösungsansätze sollen umgesetzt werden?
- I4 - Wie sollen die ausgewählten Lösungen umgesetzt werden?²⁸¹

Nachfolgendes Unterkapitel diskutiert die zur Fehlerbeseitigung geeigneten Maßnahmen.

279 Die Angaben beruhen auf den Controlling-Daten des Unternehmens der Jahre 2021 bis Juni 2023.

280 Siehe dazu auch Abbildung 26.

281 Vgl. WAPPIS/JUNG (2019), S. 247; BROOK (2018), S. 228.

4.5.1 I1 - Mit welchen Maßnahmen können die Fehlerursachen beseitigt werden?

Zur Maßnahmengenerierung wurde ein Brainstorming durchgeführt. Die potenziellen Lösungen wurden danach in eine Korrelationstabelle zwischen Lösungen und Problemen überführt und anschließend zur Abdeckungsüberprüfung aller Perspektiven in die Quadratendarstellung übertragen. Die Zuordnung zwischen Lösungen und Problemen befindet sich in Tabelle 19.

Tabelle 19: Zuordnung zwischen Lösungen und Problemen im Projekt²⁸²

Potenzielle Lösungen	Die Konstruktion „erfindet die Türen immer wieder neu“.	Die Konstruktion ist überlastet und hat somit tendenziell wenig freie Ressourcen um mehr Angebote zu erstellen.	Ein Wissenstransfer hat in der Konstruktion nicht stattgefunden.	Kunden fehlt teilweise das techn. Know-how, dies führt zu häufigen Rückfragen und Änderungswünschen.	Das Material hat starke Preissteigerungen erfahren, diese können aber nur bedingt an die Kunden weitergegeben werden.	Das Material hat teilweise zu lange Lieferzeiten.
Kaizen-Philosophie einführen (LU).	x	x	x		x	x
Häufig benötigtes Material „auf Lager legen“ (RU).					x	x
Konsignationslager einrichten (RU).					x	x
Konstruktionsschulungen für Kunden anbieten (RO).	x	x		x		
Häufig benötigte Komponenten für die Türen vorfertigen (RU).					x	x
Neue Mitarbeiter für die Konstruktion fest einstellen (RO).	x	x	x			
Konstruktionsunterstützung von Zeitarbeitsunternehmen in Anspruch nehmen (RO).		x				
Externe Engineering-Dienstleistung einkaufen und die Türen extern konstruieren lassen (RO).		x				
Werknorm für die Türen erstellen (RU).	x	x	x	x	x	x
Neue Angebotsabteilung gründen (RO).						
Angebots- / Auftrags- Infotafel für die Mitarbeiter installieren (RU).						
Bewusstsein für Work-Life-Balance schaffen (LO).						
Burnout-Präventionsschulung (LO).		x				
Ruheraum installieren (LU).		x				
Schulung zum Thema Resilienz (LU).		x				
Apparative Stressreduktions- und Entspannungstechnologien nutzen (LU).		x				
Schulung der Konstruktionssmitarbeiter (RO).	x	x	x	x	x	

282 Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Schwarmintelligenz-Auswertung. Eine Markierung „X“ indiziert die Korrelation zwischen der jeweiligen Lösung und den Problemen.

Durch die Übertragung der potenziellen Lösungen in die Quadrantendarstellung wird in nachfolgender Tabelle 20 deutlich, dass vorliegend alle Quadranten berücksichtigt wurden.

Tabelle 20: Quadrantendarstellung der potenziellen Lösungen im Projekt²⁸³

Kultur (in den Abt. Konstruktion)	Maßnahmen (der Abt. Konstruktion)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bewusstsein für Work-Life-Balance schaffen. ➤ Burnout-Präventionsschulung. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Externe Engineering-Dienstleistung einkaufen und die Türen extern konstruieren lassen. ➤ Konstruktionsunterstützung von Zeitarbeitsunternehmen in Anspruch nehmen. ➤ Neue Mitarbeiter für die Konstruktion fest einstellen. ➤ Konstruktionsschulungen für Kunden anbieten. ➤ Schulung der Konstruktionsmitarbeiter.
Kultur (des gesamten Unternehmens / über die Konstruktion hinaus)	Maßnahmen (des gesamten Unternehmens / über die Konstruktion hinaus)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kaizen-Philosophie einführen. ➤ Ruheraum installieren. ➤ Schulung zum Thema Resilienz. ➤ Apparative Stressreduktions- und Entspannungstechnologien nutzen. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Werknorm für die Türen erstellen. ➤ Angebots- / Auftrags- Infotafel installieren. ➤ Häufig benötigte Komponenten für die Türen vorfertigen. ➤ Konsignationslager einrichten. ➤ Häufig benötigtes Material „auf Lager legen“.

Nachfolgendes Kapitel diskutiert die Ausprägung der Maßnahmen.

4.5.2 I2 - Sollten einzelne Maßnahmen kombiniert werden?

Unter Berücksichtigung der Informationen aus Tabelle 19 (Zuordnung zwischen Lösungen und Problemen im Projekt) und Tabelle 20 (Quadrantendarstellung der potenziellen Lösungen im Projekt) und wurden die Einzelmaßnahmen nachfolgend zu Maßnahmenpaketen zusammengefasst.

Durch die Diskussion: „Maßnahmenbeschreibung – Verbesserungswürdiger Ist-Zustand – Soll-Zustand – Ebenen Bewertung“ wurde sichergestellt, dass alle Quadranten, die Wirkzusammenhänge zwischen Lösungen und Problemen sowie die jeweiligen Sichtweisen bzw. Bedürfnisse der Ebenen „Blau“, „Orange“ und „Grün“, berücksichtigt wurden.

283 Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Schwarmintelligenz-Auswertung.

1. Werknorm für die Türen erstellen

Maßnahmenbeschreibung: Es sollte eine Werknorm für Türen erstellt werden. Diese müsste derart aufgebaut sein, dass rund 80 % aller zukünftig angefragten Türen durch die Werknorm abgedeckt werden. Häufig benötigte Komponenten für diese Werknorm-Türen sollten vorgefertigt bzw. häufig benötigtes Material sollte entweder „auf Lager gelegt“ oder in einem Konsignationslager bevorratet werden. Die neue Werknorm sollte sowohl intern als auch extern geschult werden. Wenn Kunden sich zukünftig für eine solche Werknorm-Tür entscheiden, dann würde dies sowohl mit einem Rabatt als auch mit einer deutlich reduzierten Lieferzeit honoriert. Zur Verkürzung der Lieferzeit sollte eine generelle Zeichnungsgenehmigung / Type-Approval²⁸⁴ für die Werknorm-Türen bei der Klassifikationsgesellschaft DNV eingereicht werden.

Soll-Zustand: Da die Werknorm rund 80 % aller angefragten Türen abdeckt, werden die Mitarbeiter der Konstruktion deutlich entlastet. Technische und kommerzielle Angebote werden bei besserer Kalkulationsgrundlage schneller erstellt. Eingeräumte Rabatte und eine deutlich reduzierte Lieferzeit generieren neue Kunden und binden Bestandskunden. „Auf Lager gelegte“ oder in einem Konsignationslager bevorratete Materialien sind sowohl schneller verfügbar als auch günstiger im Einkauf. Dies führt trotz der eingeräumten Rabatte für Werknorm-Türen zu höheren Erträgen. Die Fertigung wird geglättet, da häufig benötigte Komponenten (bis zu einem definierten maximalen Lagerbestand) immer dann vorgefertigt werden, wenn sich ein möglicher Stillstand abzeichnet. Durch das von DNV erteilte Type-Approval werden zwei weitere Vorteile erzielt.

Einerseits wird die Lieferzeit um die Zeit reduziert, die sonst für die Zeichnungsgenehmigung eingerechnet werden muss und andererseits entfällt der Kostenanteil, der sonst auf die jeweilige Zeichnungsgenehmigung entfällt. Dies sind zusätzliche Wettbewerbsaspekte.

Bewertung des Soll-Zustands und der Maßnahmen aus Ebenen-Sichtweise: Die Maßnahme, eine Werknorm für die Türen zu erstellen, wurde von allen Ebenen positiv gesehen.

Während „Blau“ die Verbindlichkeit eines Standards schätzte, würdigte „Orange“ sowohl die mit der Einführung zu erwartenden Wettbewerbsvorteile als auch die Lösung der aktuell belastenden „rechten Quadranten-Mißstände“. „Grün“ hingegen betonte die potenzielle Wirkung auf die Denkweisen und Ängste des linken Quadranten.

284 Ein s.g. „Type-Approval“ ist eine umgangssprachliche Bezeichnung einer Baumustertypenzulassung, die auf Basis einer Konstruktions- und Materialdesigns-Prüfung, die Produktanwendbarkeit für bestimmte Einsatzbereiche bestätigt.

2. Maßnahmen zur Regeneration des vegetativen Nervensystems:

Unter dem Oberbegriff wurden folgende Lösungsvorschläge aus den beiden linken Quadranten zusammengefasst: Ruheraum installieren, apparative Stressreduktions- und Entspannungstechnologien nutzen, Bewusstsein für Work-Life-Balance schaffen, Resilienz-Schulungen anbieten sowie Burnout-Präventionsschulung. *Maßnahmenbeschreibung:* Es sollte ein Ruheraum eingerichtet und mit apparativen Stressreduktions- und Entspannungstechnologien ausgestattet werden.²⁸⁵ Ergänzend dazu waren Schulungen zu den Themen: „Work-Life-Balance“, „Resilienz“ sowie „Burnout-Prävention“ geplant. Während einer Pilotphase soll der Raum den Mitarbeitern der administrativen Bereiche vorbehalten sein.²⁸⁶ Die Schulungen hingegen würden für alle Mitarbeiter angeboten.

Soll-Zustand: Die Kombination aus apparativen Maßnahmen und diversen Schulungen trägt zur Verbesserung des psychischen und körperlichen Wohlbefindens, zur Reduzierung der Stressindexe sowie zur Konzentrationssteigerung der Mitarbeiter bei. Die administrativen Mitarbeiter nutzen den Raum ohne Zeiterfassung, verrechnen die dort verbrachte Zeit jedoch selbstständig mit ihren regulären Pausenzeiten.

Bewertung des Soll-Zustands und der Maßnahmen aus Ebenen-Sichtweise: Auch diese Maßnahme wurde von allen Ebenen positiv gesehen. „Blau“ betonte die positive Wirkung auf den Erhalt der Arbeitskraft, „Orange“ hat die Reduzierung der Stressindexe und die damit verbundene Konzentrationssteigerung gesehen, „Grün“ hat die Verbesserung des psychischen und körperlichen Wohlbefindens gewürdigt.

3. Kaizen-Philosophie einführen

Maßnahmenbeschreibung: Jeden zweiten Freitag sollten sich die leitenden Mitarbeiter des Unternehmens treffen, um sich über ihre jüngsten Erfahrungen auszutauschen. Dieses regelmäßige Treffen sollte unter Leitung eines externen Moderators dazu genutzt werden, Möglichkeiten zur Verbesserung von Qualität, Produktivität und Kundenzufriedenheit zu diskutieren.

285 Unter apparativen Stressreduktions- und Entspannungstechnologien werden apparative Systeme zur Regeneration des autonomen Nervensystems verstanden. Ein Beispiel ist das s.g. brainLight-System, welches in unterschiedlichen Ausführungen verfügbar ist und vom Unternehmen brainLight GmbH, Goldbach angeboten wird.

286 Während der Pilotphase sollen Erfahrungen gesammelt werden, wie der Raum „von den Mitarbeitern angenommen wird“. In Abhängigkeit davon, erfolgen weitere Schritte für die komplette Belegschaft.

Soll-Zustand: Der kontinuierliche Erfahrungsaustausch führt dazu, dass der bestehende Ist-Zustand in Frage gestellt und in kleinen Schritten stetig optimiert wird.

Bewertung des Soll-Zustands und der Maßnahmen aus Ebenen-Sichtweise: Alle Ebenen haben mit der Einführung der Kaizen-Philosophie eine Standortstärkung verbunden. „Orange“ fokussierte in diesem Zusammenhang mehr auf den messbaren Zielen des rechten Quadranten, wie bspw. Kosteneinsparungen und der Senkung der Lagerbestände, während „Grün“ mit einem verbesserten Betriebsklima und einer Steigerung der Arbeitsmoral den linken Quadranten betonte.

4. Ressourcen für die Konstruktionsabteilung aufbauen

Maßnahmenbeschreibung: Die Konstruktionsabteilung sollte personelle Verstärkung erhalten. Dazu wurde geprüft, ob der kurzfristige Einsatz von externen Dienstleistern sinnvoll ist und die gewünschte Entlastung bietet. Ebenfalls kurzfristig wurde eine Unternehmensberatung zur Mitarbeitergewinnung eingeschaltet.

Soll-Zustand: Die Konstruktion wurde verstärkt, die gewünschte Entlastung ist somit erfolgt und die Mitarbeiter haben deutlich mehr freie Kapazitäten, um Angebote zu erstellen. Zudem erfolgt ein Wissenstransfer auf die jungen Mitarbeiter.

Bewertung des Soll-Zustands und der Maßnahmen aus Ebenen-Sichtweise: Alle Ebenen erkannten, dass die Konstruktion der Engpass im Unternehmen war, den es zu unterstützen galt. Wie auch bei den anderen Maßnahmen, lag der jeweilige ebenen-spezifische Fokus auf unterschiedlichen Quadranten. Auch diese Maßnahme fand die Zustimmung aller Beteiligten, denn sie würde zur Standortsicherung beitragen.

Nachfolgendes Unterkapitel diskutiert die Umsetzung der Lösungsansätze.

4.5.3 I3 - Welche Lösungsansätze sollen umgesetzt werden?

Zur Beantwortung der Frage, welche Lösungsansätze umgesetzt werden sollten, hat sich eine vom Projektteam durchgeführte Nutzwertanalyse gemäß Tabelle 21 angeboten. Da die vier Kriterien Aufwand, Nutzen, Umsetzbarkeit und Risiko bei der Umsetzung für das Unternehmen die gleiche Relevanz hatten, wurden sie als gleichbedeutend eingeschätzt. Folglich wurde die Nutzwertanalyse ohne zusätzliche Gewichtungsfaktoren durchgeführt.

Tabelle 21: Nutzwertanalyse im Projekt²⁸⁷

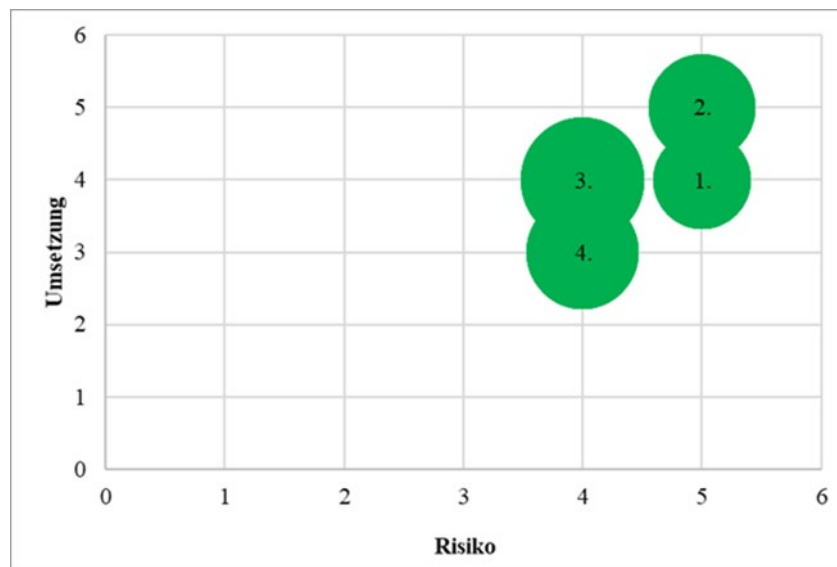
potenzielle Lösungen	Aufwand	Nutzen	Umsetzung	Risiko	Summe
1. Werknorm für die Türen erstellen	3	5	4	5	17
2. Maßnahmen zur Regeneration des vegetativen Nervensystems	4	3	5	5	17
3. Kaizen-Philosophie einführen	4	4	4	4	16
4. Ressourcen für die Konstruktionsabteilung aufbauen	3	5	3	4	15

Bewertungszahl 0 - 5

Bewertungszahl 0: Lösung erfüllt das Kriterium nicht

Bewertungszahl 5: Lösung erfüllt das Kriterium vollständig

Nach der Nutzwertanalyse wurde ein Diagramm erstellt, welches das Risiko als Ordinate, die Umsetzbarkeit als Abszisse sowie die Effizienz als den Quotienten aus Nutzen und Aufwand über den Durchmesser der jeweiligen Lösung darstellt. So wurden die vier präferierten Lösungen nicht nur über ihre Werte evaluiert, sondern auch anschaulich in Abbildung 32 visualisiert.

Abbildung 32: Effizienz- / Umsetzungs- / Risiko- Matrix im Projekt²⁸⁸

287 Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Schwarmintelligenz-Auswertung.

288 Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Schwarmintelligenz-Auswertung. Die Indizierungen in der Abbildung entsprechen den Indizierungen in Tabelle 14.

Basierend auf den vorangegangenen Diskussionen der vier Maßnahmen hinsichtlich Bewertung aus Ebenen-Sichtweise, der Abdeckung der Quadranten (Tabelle 20) sowie der Nutzwertanalyse (Tabelle 21) entschied man sich vorliegend zur Umsetzung aller vier Maßnahmen.

4.5.4 I4 - Wie sollen die ausgewählten Lösungen umgesetzt werden?

Die Umsetzung der ausgewählten Lösungen wird nachfolgend präzisiert.

1. Werknorm für die Türen erstellen

Mit dem Ziel, eine Werknorm zu erstellen, wurden die Daten der abgelieferten Türen aus dem Zeitraum von Januar 2021 bis Juni 2023 analysiert. Interessant waren in diesem Zusammenhang die Angaben zu Breite und Höhe der Türen, Türblattstärke, Isolierung sowie die Ausprägungen hinsichtlich einer Zentralverriegelung (ja/nein), Verriegelungssystem (Typ A oder Typ B), abschließbar (ja/nein), die Kombination aus Hebel und Handrad (ja/nein) sowie die Verwendung eines s.g. „Einzelvorreibers“ (ja/nein).

Um ein erstes Verständnis über die Verteilungen der im benannten Zeitraum abgelieferten Türen hinsichtlich Breite und Höhe zu erlangen, wurden diese in den Abbildungen 33 bzw. 34 visualisiert.

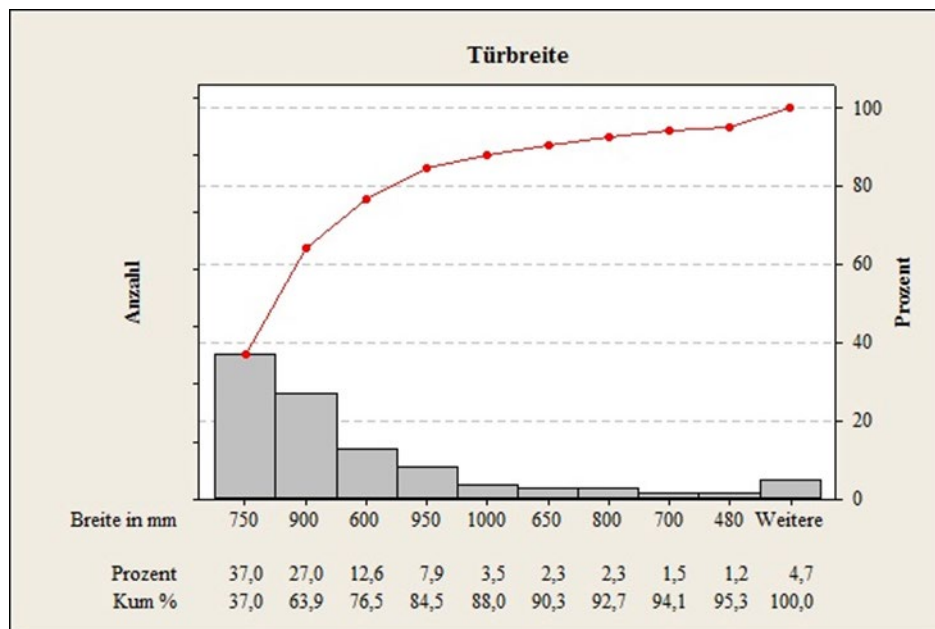


Abbildung 33: Türbreite²⁸⁹

289 Quelle: eigene Darstellung auf Basis der zur Verfügung gestellten Daten. Um die berechtigten Interessen des Unternehmens zu schützen, wurden die Mengenangaben aus dem Diagramm entfernt.

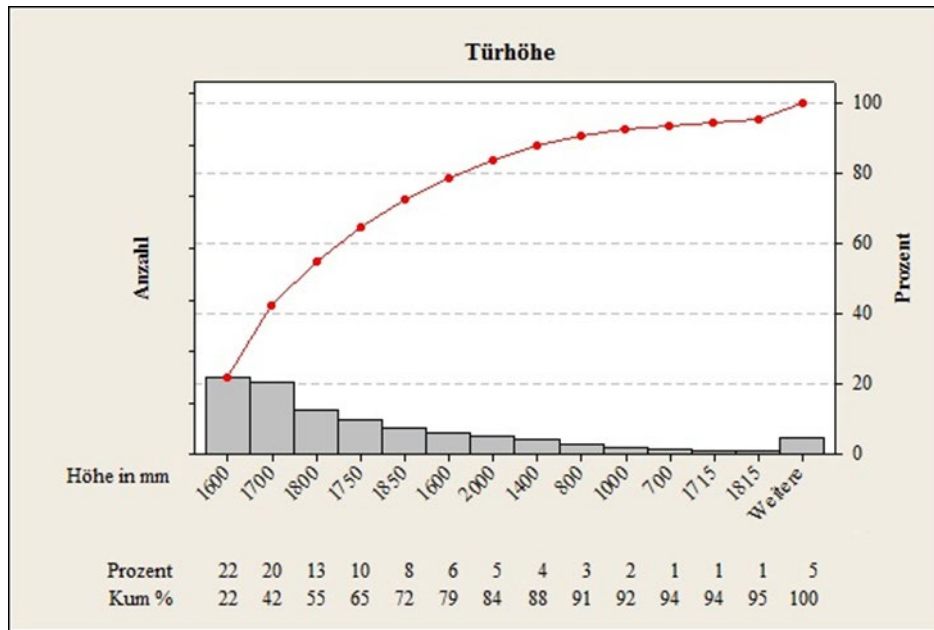


Abbildung 34: Türhöhe²⁹⁰

Um eine Diskussionsgrundlage für die Bestimmung einer standardisierten Türblattstärke zu schaffen, wurde die Pareto-Auswertung in Abbildung 35 erstellt.

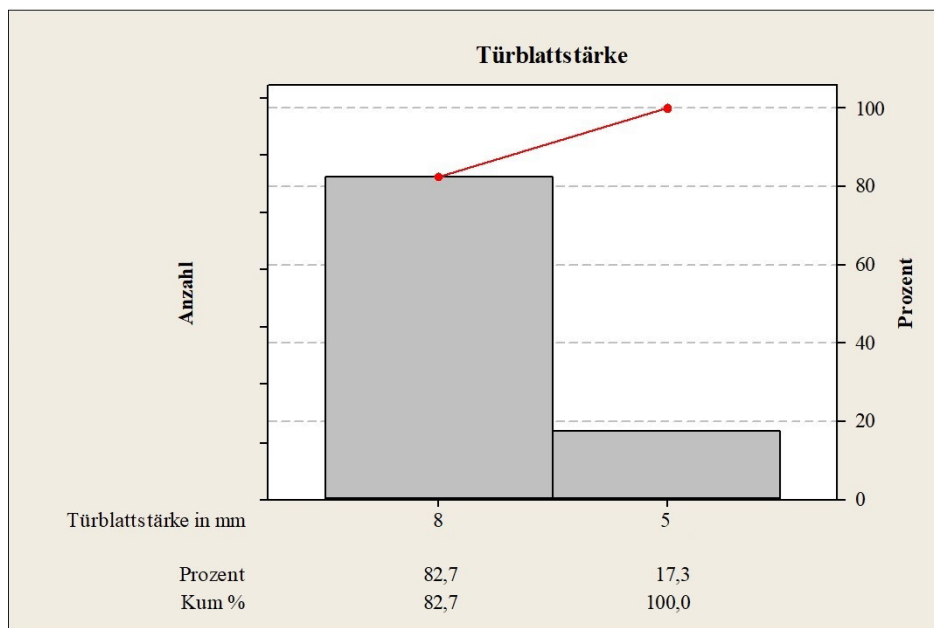


Abbildung 35: Türblattstärke²⁹¹

290 Quelle: eigene Darstellung auf Basis der zur Verfügung gestellten Daten. Um die berechtigten Interessen des Unternehmens zu schützen, wurden die Mengenangaben aus dem Diagramm entfernt.

291 Quelle: eigene Darstellung auf Basis der zur Verfügung gestellten Daten. Um die berechtigten Interessen des Unternehmens zu schützen, wurden die Mengenangaben aus dem Diagramm entfernt.

Zur Isolierung der Türen siehe nachfolgende Abbildung 36.

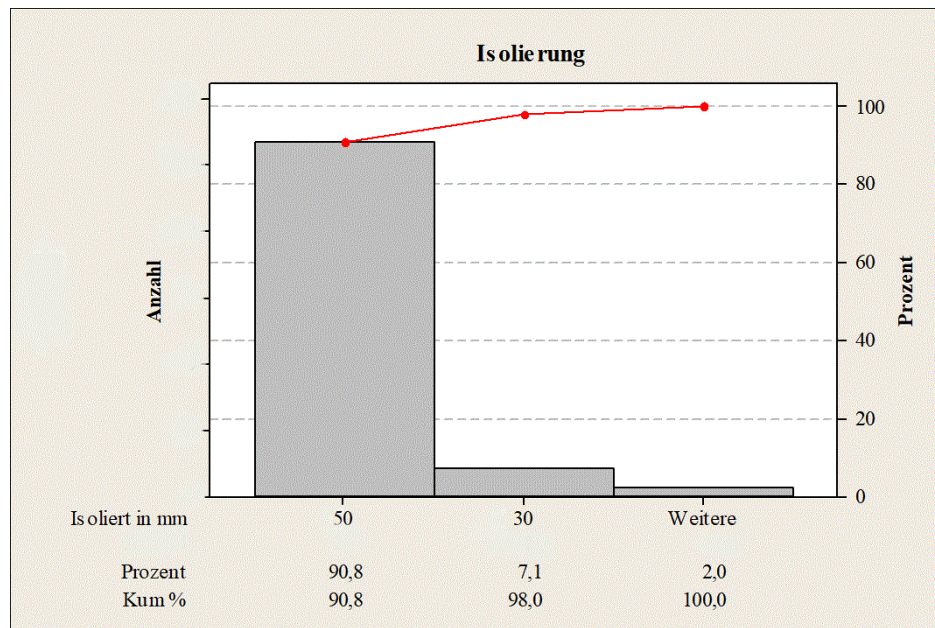


Abbildung 36: Isolierung²⁹²

Neben statistischen Untersuchungen, wie bspw. zu Korrelationen zwischen den einzelnen Ausprägungen, wurden diverse Pareto-Auswertungen erstellt. Dies waren Analysen zur Häufigkeitsverteilung von Verriegelungssystemen, der Frage, ob die ausgelieferten Türen abschließbar sein sollen, den Kombinationen aus Hebel und Handrad sowie der Verwendung von „Einzelvorreibern“. Die Auswertungen wurden dem Projektteam zur Schwarmintelligenz-Evaluation vorgelegt. Nach intensiven Abstimmungen einigte man sich auf eine Werknorm, in der alle Kombinationen folgender Höhen und Breiten enthalten sind. Höhe 1600 mm bzw. 1700 mm, dies in Kombination mit den Breiten 600 mm, 750 mm, 900 mm und 950 mm. Nicht aufgeführte Türen werden als Sondermaße betrachtet.

Standardmäßig sollen die Türen immer zentralverriegelt, die Türblattstärke stets bei 8 mm, immer ausgerüstet mit Verriegelungssystem A, einer Isolierung der Stärke 50 mm, immer mit Schloss, jedoch ohne die Kombination aus Hebel und Handrad, jedoch standardmäßig mit Einzelvorreibern angeboten werden.

²⁹² Quelle: eigene Darstellung auf Basis der zur Verfügung gestellten Daten. Um die berechtigten Interessen des Unternehmens zu schützen, wurden die Mengenangaben aus dem Diagramm entfernt.

Nachdem man sich auf o.g. Angaben geeinigt hat, wurden die entsprechenden Zeichnungen erstellt und bei DNV zur Genehmigung eingereicht. Mit dieser Genehmigung wollte man die im Schiffbau üblichen Konstruktionsprüfungen umgehen und somit schnellere Lieferzeiten, verbunden mit geringeren Abnahmekosten realisieren. Im weiteren Verlauf der Betrachtungen standen Überlegungen wie: „Welche Materialien sind auf Lager zu legen?“, „Welche Komponenten sollen bei Stillstand vorgefertigt werden?“, „Wie lauten die dazugehörigen Losgrößen und wie hoch sind die maximalen Lagermengen der Werknorm-Komponenten?“

Ebenso wurden Preisnachlässe und reduzierte Lieferzeiten für die Werknormtüren festgelegt. Die Einführung eines Konsignationslagers wurde hingegen verworfen, da man der Meinung war, über die freie Verhandlung mit Lieferanten günstigere Einkaufspreise zu realisieren.

2. Maßnahmen zur Regeneration des vegetativen Nervensystems

Um die Regeneration des vegetativen Nervensystems der Mitarbeiter zu unterstützen, wurden Schulungen zu Burnout, Resilienz sowie Work-Life-Balance geplant. Ergänzend dazu wurde ein Ruheraum eingerichtet und die Anschaffung von apparativen Systemen angedacht. Letzteres soll umgesetzt werden, wenn sich die finanzielle Situation des Unternehmens verbessert hat.

3. Kaizen-Philosophie einführen

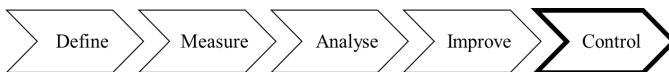
Mit der Einführung der Kaizen-Philosophie wurde ein externer Berater beauftragt. Dieser hat die ersten vier Kaizen-Veranstaltungen moderiert. Die Veranstaltungen wurden anschließend derart verstetigt, dass diese jeden zweiten Freitag, im Umfang von rund 1,5 Stunden, unter der Leitung des Betriebsleiters stattfinden.

4. Ressourcen für die Konstruktionsabteilung aufbauen

Der kurzfristige Einsatz von externen Dienstleistern wurde geprüft, jedoch verworfen, weil die Einarbeitungszeit als zu lang beurteilt wurde. Stattdessen wurde eine bekannte Unternehmensberatung mit der Suche nach geeigneten Kandidaten beauftragt. Die neuen Mitarbeiter sollen anschließend in der Konstruktionsabteilung eingestellt werden. Der Aufbau einer separaten Angebotskonstruktion war nicht geplant.

Nachfolgendes Unterkapitel listet die Leitfragen der Control-Phase.

4.6 Control-Phase



In der Control-Phase werden nacheinander folgende Fragen beantwortet:

- C1 - Wurde das Projektziel erreicht?
- C2 - Wie wird die neue Prozessleistung nach Projektabschluss überwacht?
- C3 - Sind die Änderungen zur Tagesordnung übergegangen?
- C4 - Wie können die Verbesserungen in andere Unternehmensbereiche übertragen werden?²⁹³

Nachfolgend wird die Projektzielerreichung diskutiert.

4.6.1 C1 - Wurde das Projektziel erreicht?

Die Frage zur Erreichung des Projektziels kann eindeutig mit „ja“ beantwortet werden.

Die Erstellung der Werknorm hat sich positiv auf unterschiedliche Ziele ausgewirkt. Einerseits wurde das Ziel, „max. drei Zeichnungsänderungen pro Baugruppe vornehmen zu müssen“ erreicht, andererseits hat sich die Werknorm positiv auf den Wissenstransfer auf die Mitarbeiter ausgewirkt. Ebenso ist erkennbar, dass die aufgelaufenen Urlaubstage sukzessive abgebaut und Überstunden in der Konstruktion vermieden werden. - Wobei sich die Einführung der Werknorm und der Aufbau neuer Ressourcen in der Konstruktionsabteilung ergänzen werden.

Ebenfalls erreicht wurden die beiden anvisierten Terminziele, die komplette Lieferzeit vom Angebot bis zur Auslieferung der Türen und die reine Fertigungszeit der Türen zu reduzieren. Gleichfalls wurde den Mitarbeitern die Angst um den Standort genommen, denn sowohl hinsichtlich der Kosten- / Margen- Situation als auch der Auftragslage wurden die angestrebten Ziele realisiert, wobei die gute Auftragslage zusätzlich eine positive Wirkung auf eine kontinuierliche Fertigung ohne Kurzarbeit hat. Sofern doch ein „Leerlauf“ in der Fertigung droht, werden Komponenten der Werknorm-Türen vorgefertigt.

Es wird weiterhin davon ausgegangen, dass die beiden Maßnahmen der rechten Quadranten, ihre Wirkung in vergleichbar positiver Weise auch in den beiden linken Quadranten entfalten.

293 Vgl. WAPPIS/JUNG (2019), S. 273; BROOK (2018), S. 248.

So ist man zuversichtlich, dass die Zielerreichung der messbaren Ziele, neben dem nunmehr gesicherten Unternehmensstandort, auch ein verbessertes Unternehmensklima bedingen. Gleiches gilt auch hinsichtlich des Mappings der beiden „linke Quadranten-Maßnahmen“ (hier sowohl die Maßnahmen zur Regeneration des vegetativen Nervensystems als auch die Einführung der Kaizen-Philosophie) auf die messbaren Ziele.

Helmold postuliert zudem, dass die Einführung der Kaizen-Philosophie im Unternehmen zu einer messbaren Verbesserung von Qualität, Produktivität und Kundenzufriedenheit führen wird.²⁹⁴ Weiterhin schreibt Scharnhorst, dass die Maßnahmen zur Regeneration des vegetativen Nervensystems dem Trend der Zunahme von psychischen Erkrankungen am Arbeitsplatz entgegenwirken, was sich wiederum messbar in geringeren Krankenständen, damit verbunden positiv auf die Leistungsfähigkeit der einzelnen Mitarbeiter und somit auf das Unternehmen als Ganzes auswirken soll.²⁹⁵

Nachfolgendes Unterkapitel skizziert die Überwachung der Prozessleistung nach Projektabschluss.

4.6.2 C2 - Wie wird die neue Prozessleistung nach Projektabschluss überwacht?

Es wurde vereinbart, dass die Anwendung bzw. mögliche Gründe für das nicht zum Tragen kommen der Werknorm seitens der Konstruktion dokumentiert werden. Gleiches gilt für Anzahl der kundenseitigen Änderungen.

Die Kosten- / Margen- Überwachung erfolgt wie bisher durch die Betriebsleitung.

Sowohl die Bewertung der „Stimmung im Unternehmen“ als auch die Nutzung der regenerativen Maßnahmen sind regelmäßiges Thema während der Kaizen-Veranstaltungen. Mit diesem Vorgehen will man die Projektergebnisse nachhaltig sichern, bzw. bei Abweichungen davon gegensteuern.

Nachfolgendes Unterkapitel skizziert die Umsetzung der Maßnahmen.

294 Vgl. HELMOLD (2023), S. 5.

295 Vgl. SCHARNHORST (2019), S. 40 f. Die beiden von Helmold und Scharnhorst aufgezeichneten Zusammenhänge konnten im Projekt konkret noch nicht nachgewiesen werden, denn ein solcher Nachweis würde detaillierte Untersuchungen über einen längeren Zeitraum erfordern.

4.6.3 C3 - Sind die Änderungen zur Tagesordnung übergegangen?

Ja, auch wenn die Mitarbeitergewinnung noch nicht abgeschlossen ist, so wurden erste Maßnahmen zur Regeneration bereits umgesetzt.

Die Kaizen-Treffen finden regelmäßig statt und die Werknorm kommt zur Anwendung. Regelmäßige Kundenbesuche, kombiniert mit Kundenschulungen zur Werknorm wurden geplant.

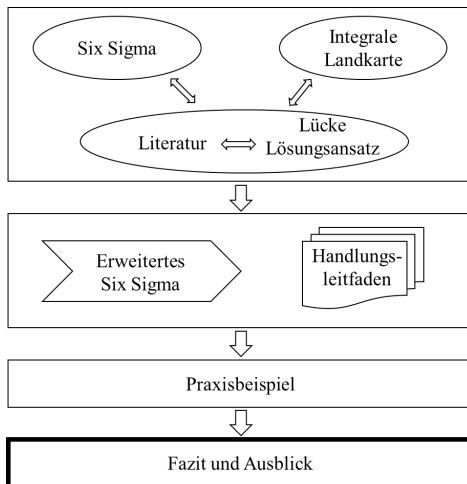
Nachfolgendes Unterkapitel zeigt Perspektiven für weitere Produkte auf.

4.6.4 C4 - Wie können die Verbesserungen übertragen werden?

Basierend auf den guten Erfahrungen mit der Werknorm für die Türen sollen Werknormen für weitere Produkte, wie bspw. Lukendeckel und Bullaugen entwickelt werden.

Das folgende Kapitel fasst die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zusammen und gibt einen Ausblick.

5 Fazit und Ausblick



Im letzten Kapitel wird ein Fazit gezogen, aktuelle Anwendungen werden aufgezeigt sowie ein Ausblick gegeben.

Die Klärung der Hauptforschungsfrage – **Wie kann das DMAIC-Vorgehensmodell der in die Jahre gekommenen Six-Sigma-Methode weiterentwickelt werden, um den aktuellen technologischen, sozialen und ökonomischen Anforderungen zu entsprechen?** – wurde erreicht.

Zu diesem Zweck wurden Methoden und Lösungsansätze der integralen Landkarte vom ursprünglichen gesellschaftswissenschaftlichen Fokus in den wirtschaftsingenieurwissenschaftlich geprägten Qualitätsmanagement-Kontext übertragen. Die methodische Erweiterung der 6S-Struktur erfolgte hierbei durch die Synthese mit dem integralen Modell, wobei insbesondere das Quadrantenmodell nebst Linien und differenzierten Ebenen zur Anwendung kam. Das greifbare Ergebnis der Synthese manifestiert sich in einer aktualisierten 6S-Roadmap, die die zentrale Forschungsfrage klar beantwortet und gleichzeitig deren Praxistauglichkeit durch den dargestellten Einsatz im realen Unternehmen empirisch belegt.²⁹⁶

Die bewusst praxisorientiert entwickelte Roadmap soll den Anwender für eine ganzheitliche Sichtweise auf die Prozesse im Unternehmen sensibilisieren und ihn so in die Lage versetzen, neue Potenziale für die beteiligten Stakeholder zu heben. Die mit der angepassten DMAIC-Roadmap deutlich erweiterte Erfassung und Analyse des Ist-Zustands, verbunden mit einer nachhaltigeren Lösung von komplexen Problemen ist das Ansinnen der vorliegenden Arbeit.

296 Siehe Anhang 1 - Aktualisierte Roadmap.

Entsprechend skizziert nachfolgende Abbildung 37 den innovativen Einsatz der drei genannten integralen Werkzeuge in Gestalt eines s.g. Integramms. Da die Werkzeuge in allen DMAIC-Phasen des 6S-Vorgehensmodells zur Anwendung kommen können, wird das Integramm, getragen von einer Projektvision, sinnbildlich in die Mitte des Vorgehensmodells gestellt.

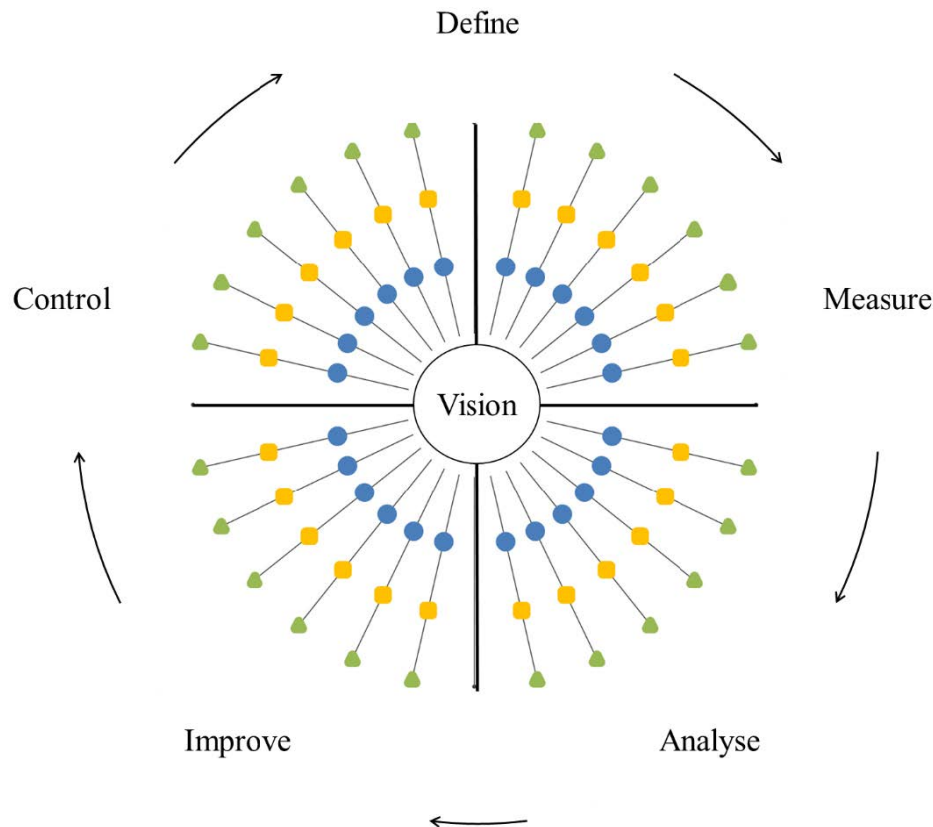


Abbildung 37: Integramm im DMAIC-Zyklus²⁹⁷

Der Ergänzungsmehrwert durch die Implementierung der integralen Werkzeuge in den DMAIC-Zyklus wird in nachfolgender Tabelle 22, durch die Aktualisierung von Tabelle 1 aus Kapitel 1.1 skizziert.

297 Quelle: eigene Darstellung. Um einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess zu skizzieren, wurde der Kreis zw. den Phasen Control und Define weitergeführt.

Tabelle 22: Anforderungserfüllung nach der 6S-Aktualisierung²⁹⁸

Anforderungen: die Six-Sigma-Methode ...	Erfüllung	
	Alt	Neu
ist ergebnisorientiert	●	●
ist strukturiert	●	●
arbeitet datenbasiert analytisch	●	●
bedient sich statistischer Methoden	●	●
nutzt bewährte QM-Methoden	●	●
verbessert das QM-Bewusstsein im Unternehmen	●	●
ist kundenorientiert	●	●
trägt zur Erfüllung der wirtschaftlichen Unternehmensziele bei	●	●
trägt zur langfristigen Sicherung der Projektergebnisse bei	●	●
lässt sich auf komplexe, mit Daten hinterlegten Probleme anwenden	●	●
lässt sich auf schnittstellenintensive Probleme ohne bzw. mit wenig Daten anwenden	○	●
fördert die differenzierte Aufnahme und Analyse von Strukturen und Prozesse einer Gruppe	◐	●
unterstützt dabei, soziale Konventionen, Werte und Identitäten einer Gruppe differenziert aufzunehmen und zu analysieren	○	●
begleitet dabei, Konflikte in einer Gruppe aufzudecken und Spannungen zu verstehen	○	●
unterstützt dabei, Denken, Fühlen und Haltung von Mitarbeitern differenziert aufzunehmen und zu analysieren	○	●
erleichtert die differenzierte Aufnahme und Analyse von Wissen, Fähigkeiten und Verhalten von Mitarbeitern	○	●
fördert die ganzheitliche Kultur- und Unternehmensentwicklung	○	●
trägt zur Entwicklung ganzheitlicher Problemlösungen bei	○	●
● erfüllt, ◐ teilweise erfüllt, ○ nicht erfüllt		

Die deutlich verbesserte Anforderungskonformität der Neukonzeption ist auf die Synergie mehrerer Faktoren zurückzuführen.

- Mit dieser Arbeit wird eine zukunftsweisende Ergänzung zur Statistik orientieren 6S-Ausbildung und Anwendung ermöglicht. Die datengestützte Analyse auf Basis von bewährten statistischen Verfahren hat aus Sicht des Autors insbesondere „bei Datenprojekten“ absolut

ihre Berechtigung, sie wurde jedoch ergänzt. – Der Einsatz der weiterentwickelten 6S-Roadmap bietet sich insbesondere in schnittstellenintensiven Unternehmensbereichen, in denen wenig, bzw. keine Daten vorliegen, an.

- Die integrale Theorie erweitert den herkömmlichen 6S-Ansatz, indem sie zusätzlich Faktoren wie Mitarbeitermotivation, Unternehmenskultur und ethische Erwägungen integriert. Dadurch werden insbesondere die „weichen“ Faktoren stärker berücksichtigt.²⁹⁹
- Ein integraler Ansatz fordert ausdrücklich dazu auf, alle vier Dimensionen des AQAL-Modells in 6S-Projekte einzubeziehen. Das bedeutet, dass nicht nur die objektiven, messbaren Elemente eines Prozesses in den Fokus rücken, sondern ebenso die subjektiven Erfahrungen der Mitarbeiter sowie die organisatorische Kultur. Durch diese ganzheitliche Betrachtungsweise lassen sich Maßnahmen erarbeiten, die perspektivisch sowohl nachhaltiger als auch wirkungsvoller sind.³⁰⁰
- Die integrale Theorie betont die Relevanz von Entwicklungsebenen – nicht nur in Hinblick auf das individuelle Bewusstsein, sondern ebenso für Organisationen und deren Kulturen. Für die praktische Anwendung von 6S heißt das, dass Verbesserungsinitiativen „nicht nur den aktuellen Prozessanforderungen gerecht werden“, sondern tendenziell auch zukünftige Entwicklungsphasen der Prozesse und der Organisation mitdenken. Ein derartiger Ansatz fördert nach meinem Dafürhalten die evolutionäre Weiterentwicklung der Unternehmenskultur.³⁰¹
- Die Weiterentwicklung der Mitarbeiter auf unterschiedlichen Ebenen – sei es individuell, im zwischenmenschlichen Bereich, oder innerhalb der Organisation – hat das Potenzial, die Wirksamkeit von 6S-Projekten zu erhöhen.
- Indem sowohl innere als auch äußere Dimensionen als auch Entwicklungsstufen der Beteiligten berücksichtigt werden, birgt die Synthese von integraler Theorie und 6S das Potenzial, dass Verständnis und die Praxis von Qualität und kontinuierlicher Verbesserung in Organisationen grundlegend zu bereichern. Dadurch eröffnet sich aus meiner Warte eine vielversprechende Möglichkeit, einen umfassenden und ganzheitlichen Ansatz zur Steigerung von Qualität und kontinuierlicher Verbesserung in Organisationen und Prozessen zu entwickeln.³⁰²

299 Siehe dazu bspw. Tabelle 8: Quadrantendarstellung der aktuellen Probleme, Tabelle 9: Quadrantendarstellung der Projektziele.

300 Siehe dazu bspw. Tabelle 11: Ausprägungen der oberen Quadranten, Tabelle 12: Ausprägungen der unteren Quadranten.

301 Siehe dazu bspw. die Abbildungen 6, 7, 8: Entwicklungsebenen Quadranten-Linien-Ebenen.

302 Siehe dazu bspw. Abbildung 17: Action Priority, Tabelle 14: Quadrantendarstellung der potentiellen

Entscheidend für die Nutzung der aktualisierten Roadmap und die damit verbundene Mehrwert-Generierung für Unternehmen und deren Mitarbeiter wird jedoch die Aufnahme in das 6S-Curriculum sowie seine Publikation sein. Hier gilt es, private Schulungsträger, staatliche Bildungseinrichtungen und Business Excellence Abteilungen der Unternehmen zu sensibilisieren.

Ein Beispiel für ein Curriculum, in dem die genannten integralen Werkzeuge vermittelt werden, ist das Modul „Integrale Business Excellence“, welches vom Autor zwischenzeitlich dreimal an der Technischen Hochschule Köln gelesen wurde.

Die Teilnehmer sind Studentinnen und Studenten aus den beiden Masterstudiengängen „Wirtschaftsingenieurwesen“ bzw. „Produktdesign und Prozessentwicklung“. Das s.g. Learning Outcome des ein Semester dauernden und mit 5 Credit Points bewerteten Moduls lautet:

- Die Studierenden sind in der Lage, ein reales oder ein von Ihnen fiktiv erdachtes Unternehmensproblem in Form einer Fallstudie holistisch im Team zu lösen. Die Problemlösung erfolgt mithilfe des Quadranten-Modells nebst Linien, kombiniert mit den Ebenen „Blau“, „Orange“ und „Grün“ des Spiral Dynamics Modells. Als Vorgehensmodell wird das PDCA-Vorgehen (Plan, Do, Check, Act) genutzt.
- Die Studierenden können die Ergebnisse der Problemlösungsphasen adressatengerecht aufbereiten und anhand des A3-Reports darstellen.

Abgeleitet vom intendierten Learning Outcome werden im genannten Wahlpflichtmodul die Integrale Landkarte mit ihren Quadranten, Linien sowie die individuelle und kulturelle Werteentwicklung nach Spiral Dynamics, verbunden mit deren fallstudienbasierter und kontextgerechten Anwendung, vermittelt.

Die Vorlesung ist so aufgebaut, dass die integralen Werkzeuge in zwei Tagesblockveranstaltungen gelesen werden. Darauf folgen sieben seminaristische Veranstaltungen zur Anwendung. Parallel zur Vorlesung entwickeln die Teilnehmer ihre Fallstudien im Team aus vier bis fünf Teilnehmern. Den Abschluss bildet eine Tagesblockveranstaltung, in der die studentischen Fallstudien präsentiert und diskutiert werden. Die Note setzt sich zu je 50 % aus der Fallstudie an sich und deren Präsentation zusammen.

Lösungen. Die Ausführungen zur Anforderungskonformität wurden durch eine „Diskussion zur Synthese von Integraler Theorie und 6S“ zwischen Autor und ChatGPT (Chatbot Generative Pre-trained Transformer) inspiriert. Referenziert unter CHATGPT (2024).

Die Anzahl der Teilnehmer ist aus didaktischen Gründen auf 20 Personen pro Vorlesungsreihe begrenzt. Da die Teilnehmer des Moduls i.d.R. über keine 6S-Kompetenz verfügen, erfolgt die Anwendung der integralen Werkzeuge anhand des im Vergleich zu 6S weniger komplexen PDCA-Vorgehens.³⁰³

Ein weiteres Beispiel für die Nutzung der integralen Werkzeuge zur Mehrwert-Generierung für Unternehmen und deren Mitarbeiter ist die Entwicklung „Integraler Landkarten“, die im Rahmen von geförderten Forschungsvorhaben³⁰⁴ finanziert werden. Auf diese Förderung könnten bspw. staatliche Bildungseinrichtungen Bezug nehmen. Derart gefördert, wäre es möglich, ganzheitliche 6S-Schulungen für Unternehmen anzubieten, die dann sowohl auf der aktualisierten Roadmap als auch auf den in der Arbeit eingewobenen Beispielen aufbauen.

303 Die gleichzeitige Vermittlung einer 6S-Kompetenz auf Green-Belt Niveau und der Kompetenz zur Anwendung der integralen Werkzeuge wäre in einer einsemestrigen Veranstaltung eine zeitliche Herausforderung. Das PDCA-Vorgehen und der 8D-Report können bei den Master-Studierenden jedoch als bekannt vorausgesetzt werden. Wenn jedoch eine 6S-Kompetenz auf Green-Belt Niveau vorliegt, dann kann die Anwendung der integralen Werkzeuge in den DMAIC-Phasen nach Einschätzung des Autors in 2 Tagesveranstaltungen vermittelt werden.

304 Bspw. die Projekte „KMUdigital“ oder „Mensch und KMU-Open-Innovation bei hybriden Produkten“, beide gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung, bzw. „ZUKUNFTmobil“, gefördert vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales.

Literaturverzeichnis

ACHENBACH/LIEBER/MOORMANN (2005)

Achenbach, W.; Lieber, K.; Moormann, J.: Six Sigma in der Finanzbranche. Frankfurt am Main 2005.

AIAG/VDA (2017)

Automotive Industry Action Group; Verband der Automobilindustrie: Fehler-Möglichkeiten- und -Einfluss-Analyse (FMEA) Handbuch. Berlin 2017.

ALBLIWI/ANTONY/HALIM LIM (2015)

Albliwi, S. A.; Antony, J.; Halim Lim: A systematic review of Lean Six Sigma for the manufacturing industry. *Business Process Management Journal*, 2015, Bd. 21, Nr 3, S. 665-691.

ANTONY/RODGERS/CUDNEY (2017)

Antony, J.; Rodgers, B.; Cudney, E. A.: Lean Six Sigma for public sector organizations: is it a myth or reality? *International Journal of Quality & Reliability Management*, 2017, Bd. 34, Nr. 9, S. 1402-1411.

ANTONY/RODGERS/CUDNEY (2019)

Antony, J.; Rodgers, B.; Cudney, E. A.: Lean Six Sigma in policing services: case examples, lessons learnt and directions for future research. *Total Quality Management & Business Excellence* 2019, Bd. 30, Nr. 5/6, S. 613-625.

ANTONY/SNEE/HOERL (2017)

Antony, J.; Snee, R.; Hoerl, R.: Lean Six Sigma: yesterday, today and tomorrow. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 2017, Bd. 34, Nummer 7, S. 1073-1093.

ARNDT (2017)

Arndt, K-D.: Qualitätsmanagementmethoden, In: Böge, A.; Böge, W. (eds) *Handbuch Maschinenbau*. Wiesbaden 2017.

ARTL/SCHNEIDER (2019)

Arlt, S.-A.; Schneider, M.: Industrie 4.0 - Prozesse und Ressourcen effizient managen. Essen 2019.

ASMAE/ABDELALI/YOUSSEF/BRAHIM (2019)

Asmae, M.; Abdelali, E.; Youssef, S.; Brahim, H.: The utility of Lean Six Sigma(LSS) in the Supply Chain agro-industry, 2019 International Colloquium on Logistics and Supply Chain Management, S. 1-7.

ASSARLIND/GREMYR/BACKMAN (2013)

Assarlind, M.; Gremyr, I.; Backman, K. (12. April). Multi-faceted views on a Lean Six Sigma application. International Journal of Quality & Reliability Management, 2013, Bd. 30, Nummer 4, S. 387-402.

BÄR-SIEBER/KRUMM/WIEHLE (2014)

Bär-Sieber M., Krumm, R., Wiehle, H.: Unternehmen verstehen, gestalten, verändern. Das Graves-Value-System in der Praxis. 3. Auflage. Wiesbaden 2014.

BECK (2019)

Beck, A. E.:An integral analysis of international mindedness. In: Clarke, V. B (Hrsg.): Integral Theory and transdisciplinary action research in education, Hershey 2019, S. 65-86.

BECKER/EBERT/PASTOORS (2018)

Becker, J.H., Ebert, E., Pastoors, S.: Praxishandbuch Berufliche Schlüsselkompetenzen. Berlin 2018.

BERTAGNOLLI (2020)

Bertagnolli, F.: Lean Management: Einführung und Vertiefung in die japanische Management-Philosophie. 2. Auflage. Wiesbaden 2020.

BOSBACH (2021)

Bosbach, F: Entwicklungsverlauf von Lean Six Sigma: Erfolg von heute als Leitfaden für morgen?. Köln 2021.

BROOK (2018)

Brook, Q.: Lean Six Sigma und Minitab – Der umfassende Leitfaden für Business Improvement. 5. Auflage. Winchester, UK 2018.

BUCHER (2007)

Bucher, P.: Integration von Six Sigma und ISO 9000 am Beispiel von CECITS Austria. In: Töpfer, A. (Hrsg.): Six Sigma – Konzeption und Erfolgsbeispiele für praktische Null-Fehler-Qualität. 4. Auflage. Berlin 2007, S. 352-370.

CANBOLAT (2020)

Canbolat, D.: Prozessoptimierung durch Lean Six Sigma. Köln 2020.

CHATGPT (2024)

Abfrage über das von der Technischen Hochschule Köln zur Verfügung gestellte GPT-Lab, Datum des Zugriffs: 03.05.2024.

CHRISTL/SCHUEER (2019)

Christl, A.B.; Scheuer, A.: Leadership der Zukunft – Führung an der Schwelle von 1st Tier zu 2nd Tier. In: Zusammen arbeiten, Zusammen wachsen, Zusammen leben, Berlin Heidelberg 2019, S. 63-91.

CLARKE (2019)

Clarke, B. C.: Legitimizing integral theory in academia: Demonstrating the effectiveness of integral theory through its application in research. In: Clarke, V. B. (Hrsg.): Integral Theory and transdisciplinary action research in education, Hershey 2019, S. 45-59.

DAHM/HAINDL (2015)

Dahm, M. H.; Haindl, C.: Lean Management und Six Sigma: Qualität und Wirtschaftlichkeit in der Wettbewerbsstrategie. 3. Auflage. Berlin 2015.

DAWLABANI (2013)

Dawlabani, S. E.: MEMEnomics: The Next-Generation Economic System. New York 2013.

DIVECHA (2019)

Divecha, S.: Integral Meta-Impact: Integral Theory and applying it with Meta-Theory Methodology for validation, dynamic insight, and effectiveness. In: Clarke, V. B (Hrsg.): Integral Theory and transdisciplinary action research in education, Hershey 2019, S. 19-44.

DRIEL/KOTTE/RUDBERG (2007)

Driel, v. O. P.; Kotte, W.; Rudberg, P.: Beschleunigung der Verbreitung von Six Sigma in Europa durch den European Six Sigma Club. In: Töpfer, A. (Hrsg.): Six Sigma – Konzeption und Erfolgsbeispiele für praktische Null-Fehler-Qualität, 4. Auflage. Berlin 2007, S. 41-44.

ESBJÖRN-HARGENS (2010A)

Esbjörn-Hargens, S.: An Overview of Integral Theory: An All-Inclusive Framework for the Twenty-First Century. In: Integral Theory in Action, Applied, Theoretical, and Constructive Perspectives on the AQAL Model. Albany 2010. [Deutsche Übersetzung im Internet unter der URL: <https://www.integralesforum.org/medien/integrale-bibliothek/theorie-grundlagen/4903-x-aqal-uebersicht>, Datum des Zugriffs: 25.10.2021].

ESBJÖRN-HARGENS (2010B)

Esbjörn-Hargens, S.: An Integral Overview of Climate Change: Why Truth is not Enough. In: Journal of Integral Theory and Practice, 2010, Vol. 5, No. 1, S. 1-43.

FIEGER/FIEGER (2018)

Fieger, J.; Fieger, K.T.: Führung ist erlernbar, Mit Struktur zur erfolgreichen Führungskraft. Wiesbaden 2018.

FÖRTSCH/MEINHOLZ (2018)

Förtsch, G.; Meinholz, H.: Handbuch Betriebliches Umweltmanagement. Wiesbaden 2018.

GORECKI/PAUTSCH (2018)

Gorecki, P.; Pautsch, P.: Praxisbuch Lean Management: Der Weg zur operative Excellence. 3. Auflage. München 2018.

GUPTA (2007)

Gupta, P.: The Six Sigma Business Scorecard. New York 2007.

HABECKER (2007)

Habecker, M.: Ken Wilber - die integrale (R)EVOLUTION. Frankfurt 2007.

HABECKER/WITTRÖCK/SEIDEL (2020)

Habecker, M., Wittrock, D. & Seidel, I. (2020). Was ist integral? Ein Glossar. Integrales Forum e.V. (Hrsg.). [Abgerufen von: https://www.integralesforum.org/images/01_Medien/Grundlagen/IF-Was_ist_integral_Glossar.pdf, Datum des Zugriffs: 27.09.2020].

HARRY/SCHROEDER (2005)

Harry, M.; Schroeder, R.: Six Sigma Prozesse optimieren, Null-Fehler-Qualität schaffen, Rendite radikal steigern. Frankfurt – New York 2005.

HAUSNER (2019)

Hausner, H.: Verkaufen für Freiberufler - Was Selbstständige von professionellen Verkäufern und Beratern lernen können. Wiesbaden 2019.

HAVADTÖI/MOLDOVAN (2019)

Havadtöi, C.; Moldovan, L.: Synthesis on Theories of Quality Management with Application in Wiring Industry. Acta Marisiensis. Seria Technologica, 2019, Bd. 16, Nr. 1, S. 34-38.

HELMOLD (2023)

Helmold, M.: Lean Management und Kaizen - Grundlagen aus Fällen und Beispielen in Operations und Supply Chain Management. Wiesbaden 2023.

HILDEBRANDT (2018)

Hildebrandt, T., H.: Spiral Dynamics Integral and LGBT Workplace Equality: An Integral Approach to Diversity Management. In: Handbook of Personal and Organizational Transformation. Heidelberg 2018.

HINSCH/OLTHOFF (2019)

Hinsch, M., Olthoff, J.: Human Factors in der Industrie - Ein Praxisratgeber: Wie Sie mit Impulsen aus der Luftfahrt Fehler und Nacharbeit vermeiden können. Berlin 2019.

HOFMANN (2020)

Hofmann, M.: Prozessoptimierung als ganzheitlicher Ansatz. Wiesbaden 2020.

HOOI/CHEAH/TSUN (2007)

Hooi, T. E.; Cheah, C. N.; Tsun, L.W.: What's Next After Process Characterization 32nd International Electronic Manufacturing Technology Symposium. San Jose, USA 2007.

IMU (2020)

imu: BMBF-Forschungsprojekt InnoDiz: KASO DeepDive: „Integral Mode“: Zukunftsfähige Unternehmen durch stimmige Selbstorganisation, Augsburg 2020 [im Internet unter der URL: <https://i-m-u.de/download/>, Datum des Zugriffs: 01.06.2022].

KAISER (2021)

Kaiser, R.: Qualitative Experteninterviews - Konzeptionelle Grundlagen und praktische Durchführung. Wiesbaden 2021.

KAMISKE/BRAUER (2011),

Kamiske, G. F.; Brauer, J.-P.: Qualitätsmanagement von A bis Z: Wichtige Begriffe des Qualitätsmanagements und ihre Bedeutung. 7. Auflage. München 2011.

KASWAN/RATHI (2020)

Kaswan, M. S.; Rathi, R.: Investigating the enablers associated with implementation of Green Lean Six Sigma in manufacturing sector using Best Worst Method. Clean Technologies and Environmental Policy: Focusing on Technology Research, Innovation, Demonstration, Insights and Policy Issues for Sustainable Technologies, 2020, Bd. 22, Nr. 4, S. 865-876.

KOCH (2015)

Koch, S.: Einführung in das Management von Geschäftsprozessen: Six Sigma, Kaizen und TQM. 2. Auflage. Berlin 2015.

KUHLMANN/HORN (2020)

Kuhlmann, H.; Horn, S.: Integrale Führung. Wiesbaden 2020.

KUSAY-MERKLE (2021)

Kusay-Merkle, U.: Agiles Projektmanagement im Berufsalltag, Für mittlere und kleine Projekte. Berlin 2021.

KÜHNAPFEL (2021)

Kühnapfel, J. B.: Scoring und Nutzwertanalysen, Ein Leitfaden für die Praxis. Wiesbaden 2021.

KÜSTENMACHER, ET AL. (2010)

Küstenmacher, M.; Haberer, T.; Küstenmacher, W.T.: Gott 9.0. Wohin unsere Gesellschaft spirituell wachsen wird. Gütersloh 2010.

LALOUX (2015)

Laloux, F.: Reinventing Organizations: Ein Leitfaden zur Gestaltung sinnstiftender Formen der Zusammenarbeit. München 2015.

LIEBER/MOORMANN (2004)

Lieber, K.; Moormann, J.: Six Sigma: Neue Chancen zur Produktivitätssteigerung. In: Die Bank, 2004, 44. Jg., Heft 1, S. 28-33.

MAGNUSSON/KROSLID/BERGMAN (2004)

Magnusson, K.; Kroslid, D.; Bergmann, B.: Six Sigma umsetzen – Die neue Qualitätsstrategie für Unternehmen. 2. Auflage. München – Wien 2004.

MARXER ET AL. (2021)

Marxer, M; Bach, C.; Keferstein, C. P.: Alles zu Messunsicherheit, konventioneller Messtechnik und Multisensorik. Wiesbaden 2021.

MELZER (2019)

Melzer, A. (2019). Six Sigma – kompakt und praxisnah. In Six Sigma – kompakt und praxisnah. 2. Auflage. Wiesbaden 2019.

MOYA ET AL. (2019)

Moya, C. A.; Galvez, A.; Muller, L.; Camargo, M.: A new framework to support Lean Six Sigma deployment in SMEs. In: International journal of lean six sigma, 2019, Vol. 10, No 1, S. 58-80.

MURALIRAJ ET AL. (2018)

Muraliraj, J.; Zailani, S.; Kuppusamy, S.; Santha, C.: Annotated methodological review of Lean Six Sigma. In: International journal of lean six sigma, 2018, Vol. 9, No 1, S. 238-255.

MÜLLER-CHRIST/PIJETLOVIC (2018)

Müller-Christ, G.; Pijetlovic, D: Komplexe Systeme lesen. Wiesbaden 2018, S. 300-302.

MÜLLER-CHRIST/SOHN (2019)

Müller-Christ, G.; Sohn, S.: Sustainable Business Development Space – Skizze eines integralen Erfahrungsraumes. In: Herausforderungen für das Nachhaltigkeitsmanagement. Wiesbaden 2019, S. 97-123.

MÜNSTER (2009)

Münster, T: Kritische Erfolgsfaktoren für den Einsatz der Six-Sigma-Methode. Saarbrücken 2009.

MÜNSTER/TRAUTMANN (2017)

Münster, T; Trautmann, C.: Blick in die Glaskugel- Wie sieht die Zukunft des Qualitätsmanagements aus?. In: Qualität und Zuverlässigkeit, 2017, 62. Jg., Heft 8, S. 26.

NASCIMENTO ET AL. (2020)

Nascimento, D. L.; Quelhas, O. L.; Caiado, R. G.: A lean six sigma framework for continuous and incremental improvement in the oil and gas sector. In: International journal of lean six sigma, 2018, Vol. 11, No 3, S. 577-595.

NIEMANN/REICH/STÖHR (2021)

Niemann, J.; Reich, B; Stöhr, C.: Lean Six Sigma - Methoden zur Produktionsoptimierung. Berlin 2021.

NOORI/LATIFI (2018)

Noori, B.; Latifi, M.: Development of Six Sigma methodology to improve grinding processes: A change management approach. In: International journal of lean six sigma, 2018, Vol. 9, No 1, S. 50-63.

PARMAR/DESAI (2020)

Parmar, P. S.; Desai, T. N.: A systematic literature review on Sustainable Lean Six Sigma: Current status and future research directions. In: International journal of lean six sigma, 2020, Vol. 11, No 3, S. 429-461.

PANAYIOTOU/STERGIOU (2020)

Panayiotou, N. A.; Stergiou, K. E.: A systematic literature review of lean six sigma adoption in European organizations. In: International Journal of Lean Six Sigma, 2020, 12(2), 264–292.

PANDE/HOLPP (2002)

Pande, P.; Holpp, L.: What is Six Sigma. New York 2002.

PANDE/NEUMANN/CAVANAGH (2000)

Pande, P. S.; Neumann, R. P.; Cavanagh, R. R.: The Six Sigma Way: How GE, Motorola and Other Top Companies Are Honing Their Performance. New York 2000.

PARK/DAHLGAARD-PARK/KIM (2020)

Park, S.; Dahlgaard-Park; S; Kim, D. C.: New paradigm of lean six sigma in the 4th industrial revolution era. Quality Innovation Prosperity, 2020, Bd. 24, No. 1, S. 1-16.

PFEUFER (2021)

Pfeufer, H.-J.: FMEA - Fehler-Möglichkeiten- und Einfluss-Analyse nach AIAG und VDA. München 2021.

PRASAD, ET AL. (2020)

Prasad, A.; Kurup, A.; Jishnu, K., G., A.; Samanta, A. K., & Varaprasad, G.: Lean Six Sigma solutions for quality improvement in healthcare sector: a systematic review. 2020 International Conference on System, Computation, Automation and Networking System, S. 1-5.

PYZDEK (2003)

Pyzdek, T.: The Six Sigma Handbook. Revised and expanded. A complete Guide for Green-Belts, Black-Belts, and for Managers at All Levels. New York 2003.

PSOMAS (2020)

Psomas, E: The originality of the lean manufacturing studies: A systematic literature review. In: International journal of lean six sigma, 2020, Vol. 11, No 2, S. 254-284.

RAVAL/KANT/SHANKAR (2018)

Raval, S. J.; Kant, R.; Shankar, R.: Revealing research trends and themes in Lean Six Sigma: from 2000 to 2016. In: International Journal of Lean Six Sigma, 2018, 9 (3), S. 399–443.

RENNO (2003)

Renno, E.: Von der Statistik zur Qualität. In: Qualität und Zuverlässigkeit, 2003, 48. Jg., Heft 4, S. 310.

RITSCHL (2007)

Ritschl, K.: Integrale Erwachsenenbildung. Ein Konzept für vielperspektivisches Lehren. Berlin 2007.

ROSA/BRODAY, (2018)

Rosa, A.C.; Broday, E. E.: Comparative analysis between the industrial and service sectors: A literature review of the improvements obtained through the application of Lean Six Sigma. International Journal for Quality Research, 2018, Bd. 12, No. 1, S. 227-252.

SALAH, ET AL. (2010)

Salah, S.; Rahim, A.; Carretero, J. A.: The integration of Six Sigma and lean management. International Journal of Lean Six Sigma, 2010, Bd. 1, No. 3, S. 249-274.

SALAH/RAHIM (2019)

Salah, S.; Rahim, A.: An Integrated Company-Wide Management System: Combining Lean Six Sigma with Process Improvement. Heidelberg 2019.

SAMUEL, ET AL. (2015)

Samuel, D.; Found, P.; Williams, S. J.: How did the publication of the book *The Machine That Changed The World* change management thinking? Exploring 25 years of lean literature. *International Journal of Operations & Production Management*, 2015, 35(10), pp. 1386-1407.

SCHARNHORST (2019)

Scharnhorst, J.: *Psychische Belastungen am Arbeitsplatz vermeiden*. Freiburg 2019.

SCHIPP/TÖPFER (2007)

Schipp, B.; Töpfer, A.: Statistische Anforderungen des Six Sigma Konzepts. In: Töpfer, A. (Hrsg.): *Six Sigma – Konzeption und Erfolgsbeispiele für praktische Null-Fehler-Qualität*. 4. Auflage. Berlin 2007, S. 196-204.

SCHÜLLER (2014)

Schüller, A. M.: *Das Touchpoint-Unternehmen - Mitarbeiterführung in unserer neuen Businesswelt*. Offenbach 2014.

SHOKRI (2017)

Shokri, A.: Quantitative analysis of Six Sigma, Lean and Lean Six Sigma research publications in last two decades. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 2017, 34(5), pp. 598-625.

SHOKRI (2019)

Shokri, A.: Reducing the Scrap Rate in Manufacturing SMEs Through Lean Six Sigma Methodology: An Action Research. *IEEE Engineering Management Review*, 2019, Bd. 47, Nr. 3, S. 104-117.

SILVA/FILSER/JULIANI/OLIVEIRA (2018)

Silva, F. F.; Filser L.D.; Juliani F.; Oliveira, O. J.: Where to direct research in lean six sigma? Bibliometric analysis, scientific gaps and trends on literature, In: *International journal of lean six sigma*, 2018, Vol. 9, No 3, S. 324-250.

SINGH/RATHI (2019)

Singh, M.; Rath, R.: A structured review of Lean Six Sigma in various industrial sectors, In: International journal of lean six sigma, 2019, Vol. 10, No 2, S. 622-664.

SLOMAN/FERNBACH (2019)

Sloman, S.; Fernbach, P.: Wir denken, also bin ich, Über Wissen und Wissensillusionen. Weinheim 2019.

SREEDHARAN/RAJU (2016)

Sreedharan, R. V.; Raju, R.: A systematic literature review of Lean Six Sigma in different industries. International Journal of Lean Six Sigma, 2016, Bd. 7, No. 4, S. 430-466.

SREEDHARAN/SANDHYA/RAJU (2018)

Sreedharan, R. V.; Sandhya, G.; Raju, R.: Development of a Green Lean Six Sigma model for public sectors. International Journal of Lean Six Sigma, 2018, Bd. 9, No. 2, S. 238-255.

STANKALLA/KOVAL/CHROMJAKOVA (2018)

Stankalla, R.; Koval, O.; Chromjakova, F.: A review of critical success factors for the successful implementation of Lean Six Sigma and Six Sigma in manufacturing small and medium sized enterprises. Quality & Engineering 2018, Bd. 30, No. 3, S. 453-468.

STEIFMEHL (O.J.)

Steufmehl, I. A.: Das Modell der Entwicklungsstufen von Personen und Organisationen nach Claire Graves, Skriptum Wissens- und Medienmanagement für Pädagogen (S. 1; eigene Paginierung), [Im Internet unter der URL:<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjOhevUg5PzAhWlgP0HHeYSB7cQFnoECAMQAQ&url=https%3A%2F%2Fviktrjugovic.files.wordpress.com%2F2014%2F09%2Fcraves.pdf&usq=AOvVaw06xzUHiwIrmEZAuy9UYJ3->, Datum des Zugriffs: 27.10.2021].

TAVASLI (2008)

Tavasli, S.: Six Sigma Performance Measurement System - Prozesscontrolling als Instrumentarium der modernen Unternehmensführung. Wiesbaden 2008.

THOMAS/FRANCIS/FISHER/BYARD (2016)

Thomas, A. J.; Francis, M.; Fisher, R.; Byard, P.: Implementing Lean Six Sigma to overcome the production challenges in an aerospace company. *Production planning & control* 2016, Bd. 27, No. 7/8, S. 591-603.

TITMARSH/ASSAD/HARRISON (2020)

Titmarsh, R.; Assad, F.; Harrison, R.: Contributions of lean six sigma to sustainable manufacturing requirements: an Industry 4.0 perspective. *Procedia CIRP*, 2020, Bd. 90, S. 589-593.

TÖPFER (2004)

Töpfer, A.: Six Sigma: Projektmanagement für Null-Fehler-Qualität in der Automobilindustrie. In: *Zeitschrift für die gesamte Wertschöpfungskette Automobilwirtschaft*, 2004, 7. Jg., Heft 2, S. 13-24.

TÖPFER (2007)

Töpfer, A.: *Six Sigma: Konzeption und Erfolgsbeispiele für praktizierte Null-Fehler-Qualität*. 4. Auflage. Berlin – Heidelberg 2007.

TÖPFER (2007A)

Töpfer, A.: Six Sigma als Projektmanagement für höhere Kundenzufriedenheit und bessere Unternehmensergebnisse. In: Töpfer, A. (Hrsg.): *Six Sigma – Konzeption und Erfolgsbeispiele für praktische Null-Fehler-Qualität*. 4. Auflage. Berlin 2007, S.45-99.

TÖPFER (2007B)

Töpfer, A.: Six Sigma in Banken und Versicherungen. In: Töpfer, A. (Hrsg.): *Six Sigma – Konzeption und Erfolgsbeispiele für praktische Null-Fehler-Qualität*. 4. Auflage. Berlin 2007, S. 440-474.

TÖPFER/GÜNTHER (2007)

Töpfer, A.; Günther, S.: Steigerung des Unternehmenswertes durch Null-Fehler-Qualität als strategisches Ziel: Überblick und Einordnung der Beiträge. In: Töpfer, A. (Hrsg.): *Six Sigma – Konzeption und Erfolgsbeispiele für praktische Null-Fehler-Qualität*. 4. Auflage. Berlin 2007, S. 3-40.

TÖPFER (2009)

Töpfer, A.: Lean Six Sigma: Erfolgreiche Kombination von Lean Management, Six Sigma und Design for Six Sigma. Berlin – Heidelberg 2009.

TOUTENBURG/KNÖFEL (2009)

Toutenburg, H.; Knöfel, P.: Six Sigma: Methoden und Statistik für die Praxis. 2. Auflage. Berlin 2009.

UNI WÜRZBURG (2023)

Uni Würzburg: Kurzleitfaden: Kompetenzformulierung, Würzburg [im Internet unter der URL: https://www.uni-uerzburg.de/fileadmin/39030000/ZiLS/Material/Kompetenzorientierung/Kurzleitfaden_Kompetenzformulierung.pdf, o. J., Datum des Zugriffs: 26.08.2023].

VASHISHTH/CHAKRABORTY (2019)

Vashishth, A.; Chakraborty, A., & J., A. (2019). Lean Six Sigma in financial services industry: a systematic review and agenda for future research. *Total Quality Management & Business Excellence*, 2019, Bd. 30, Nr. 3/4, S. 447-465.

VÄTH (2019)

Väth M.: Starke Unternehmen: Erfolgreich ohne Beratung. In: *Beraterdämmerung*. Wiesbaden 2019.

VEIT (2018)

Veit, H.: *Praxishandbuch Intergrale Organisationsentwicklung. Grundlagen für zukunftsfähige Organisationen*. Weinheim 2018.

VOGEL/MARAHRENS/STURM (2022)

Vogel, J.; Marahrens, N.; Sturm, P.: Fallstudie im Rahmen des Master-Moduls „Integrale Business Excellence“ im Sommersemester 2022 an der TH Köln, Modulverantwortlicher und Dozent T. Münster. Köln 2022.

WAPPIS/JUNG (2019)

Wappis, J.; Jung, B.: *Taschenbuch Null-Fehler-Management – Umsetzung von Six Sigma*. München. Wien 2019.

WAURICK (2014)

Waurick, T.: Prozessreorganisation mit Lean Six Sigma: Eine empirische Analyse. Wiesbaden: 2014.

WÄLDER/WÄLDER (2017)

Wäldner, K, Wäldner, O: Methoden zur Risikomodellierung und des Risikomanagements. In Methoden zur Risikomodellierung und des Risikomanagements. Wiesbaden 2017.

WEBER (2021), S. 15

Weber, M.: Fahrplan für Projektmanagement in sechs Schritten, So behalten Sie Kosten, Termine und Reifegrad im Blick. Wiesbaden 2021.

WILBER (2001)

Wilber, K.: Ganzheitlich handeln. Eine integrale Vision für Wirtschaft, Politik, Wissenschaft und Spiritualität. Freiburg 2001.

WILBER (2007)

Wilber, K.: Integrale Spiritualität. Spirituelle Intelligenz rettet die Welt. München 2007.

WILBER/PATTEN/LEONARD/MORELLI (2010)

Wilber, K.; Patten, T.; Leonard, A.; Morelli, M.: Integrale Lebenspraxis. München 2010.

XINGXING/LAWRENCE/DOUGLAS (2008)

Xingxing, Z.; Lawrence, D. F.; Douglas, T. J.: The evolving theory of quality management: The role of Six Sigma. In: Journal of Operations Management, 2008, Vol. 26, No. 5, S. 630-650.

ZOLLONDZ (2013)

Zollondz, H.-D.: Grundlagen Lean Management: Einführung in die Geschichte, Begriffe, Systeme, Techniken sowie Gestaltungs- und Implementierungsansätze eines modernen Managementparadigmas. München 2013.

Anhang

Anhang 1: Aktualisierte Roadmap

	Leitfrage	Tätigkeit	Werkzeug	Ergebnis
	Was stimmt nicht?	Probleme erkennen	Recherche in elektronischen & schriftlichen Quellen zur messbaren Prozessleistung Interviews zu Denkweisen und Überzeugungen der Menschen Quadrantendarstellung	Probleme in Quadranten-Darstellung visualisiert Problembeschreibung erstellt
	Was möchte man erreichen?	Kundenanforderungen verstehen	Recherche in elektronischen & schriftlichen Quellen zur messbaren Prozessleistung Interviews zu Denkweisen und Überzeugungen der Menschen Quadrantendarstellung	Ziele in Quadranten-Darstellung visualisiert Ziele priorisiert Projektvision erstellt
	Wie ist das Problem mit dem Kunden verbunden?	Prozessübersicht erstellen	SIPOC incl. der linken Quadranten Prozess Map	Kernprozess visualisiert
	Unter welchen Randbedingungen soll das Projekt gestartet werden?	Projekt managen	Interview mit dem Auftraggeber zu den Projekttrandbedingungen Projektplan Stakeholder-Analyse Project Charter	Projektumfang, Projektgrenzen, Ressourcen, Terminplan abgestimmt Stakeholder analysiert Projektstart freigegeben

Fortsetzung Aktualisierte Roadmap

	Wer oder was ist für den Prozess wichtig?	Informationen sammeln	Recherche in elektronischen & schriftlichen Quellen zur messbaren Prozessleistung Interviews zu Denkweisen und Überzeugungen der Menschen	Prozessverständnis vertieft
	Wie verläuft der Prozess aktuell?	Prozesssicht detaillieren	detaillierte Process Map incl. der linken Quadranten (auf Basis des SIPOC)	Detaillierte Process Map mit Inputs und Outputs erarbeitet sowie nicht-wertschöpfende Prozessschritte identifiziert
	Welche Ursachen könnten das Problem verursachen?	Ursachen erfassen	Ishikawa in allen Quadranten	Vermutete Fehlerursachen durch Analyse der Inputs erarbeitet
	Was sind die wahrscheinlichsten Problemursachen?	Hypothesen ableiten	Schwarmintelligenz	Fehlerhypothesen mithilfe der Schwarmintelligenz ableitet
	Stimmen die Hypothesen?	Fehlerhypothesen überprüfen	Spiral Dynamics mit den Ebenen "Blau", "Orange", "Grün" Angepasste "Action Priority-Zahl"	Hypothesen verifiziert bzw. modifiziert
	Wie groß ist der jeweilige Fehlereinfluss auf den Mißstand?	Fehler-Priorisierung durchführen	Pareto-Diagramm	Angepasste "Action Priority-Zahl" ausgewertet
	Wie korrelieren Ursachengrößen (x) und Wirkungsgrößen (y)?	Wirkungszusammenhänge zwischen Ursachengrößen (x) und Wirkungsgrößen (y) analysieren	Interview 5-mal-warum	Wirkungszusammenhänge erkannt
	Welche Hauptursachen sind entscheidend für den Mißstand?	Hauptursachen der vorliegenden Mißstände evaluieren	Interview 5-mal-warum	Die Fehlerhauptursachen wurden eindeutig bestimmt
	Mit welchen Maßnahmen können die Fehlerhauptursachen beseitigt werden?	Unter Berücksichtigung der Spiral Dynamic Ebenen einzelne Maßnahmen für alle Quadranten entwickeln	Spiral Dynamics mit den Ebenen "Blau", "Orange", "Grün" Brainstorming Quadrantendarstellung	Einzelne Maßnahmen für alle Quadranten entwickelt
	Sollten einzelne Maßnahmen kombiniert werden?	Einzelne Maßnahmen zu kausal sinnhaften Lösungsansätzen zusammenfassen	Brainstorming Quadrantendarstellung	Lösungsansätzen für alle Quadranten entwickelt

Fortsetzung Aktualisierte Roadmap

	Welche Lösungsansätze sollen umgesetzt werden?	Lösungsansätze mit Nutzwertanalyse evaluieren und Ergebnis visualisieren	Spiral Dynamics mit den Ebenen "Blau", "Orange", "Grün" Nutzwertanalyse Effizienz-Umsetzungs-Risiko-Diagramm	Umsetzungsentscheidung getroffen
	Wie sollen die ausgewählten Lösungen umgesetzt werden?	Umsetzungsplan erstellen und Lösungen implementieren	Umsetzungsplan	Die Lösungen wurden in die Organisation implementiert
	Wurde das Projektziel erreicht?	Projekterfolg evaluieren	Vorher-Nachher-Vergleich mithilfe geeigneter Diagramme	Projekterfolg bestätigt
	Wie wird die neue Prozessleistung nach Projektabschluss überwacht?	Verbesserten Prozess überwachen	Regelkarte Zeitreihendiagramme	Verbesserungen können einfach überwacht werden
	Sind die Änderungen zur Tagesordnung übergegangen?	Nachhaltigkeit sicherstellen	Visuelles Management Arbeitsanweisung Audit	Verbesserungen wurden verstetigt
	Wie können die Verbesserungen in andere Unternehmensbereiche übertragen werden?	Projekt beenden und Erfolg kommunizieren	Abschlussbericht Kommunikationsplan	Lessons Learned wurden übertragen und das Projekt ist beendet

Abbildung 38: Aktualisierte Roadmap³⁰⁵

305 Quelle: eigene Darstellung, vgl. WAPPIS/JUNG (2019), S. 75, 83, 175, 247, 273; BROOK (2018), S. 14, 34, 99, 228, 248.

Anhang 2: Glossar Lean-Six-Sigma-Werkzeuge

Nachstehendes Glossar listet in alphabetischer Reihenfolge die Werkzeuge auf, die auch in der aktualisierten Roadmap aufgeführt wurden. Da es nicht das Ziel der vorliegenden Arbeit ist, ein weiteres Fachbuch über die bekannten Six-Sigma-Werkzeuge und Methoden zu verfassen, werden ggf. ergänzende (vorwiegend statistische) Werkzeuge nicht aufgeführt. Zu diesen steht ausreichend einschlägige Literatur zur Verfügung.

5-W-Methode

Die 5W-Methode ist eine einfache, aber effektive Technik, um die Ursachen von Problemen zu identifizieren und zu verstehen. Indem man sich wiederholt die Frage "Warum?" stellt, kann man tiefer in die Ursachen eines Problems eindringen und letztendlich die Wurzel des Problems finden. Diese Methode fördert eine gründliche Analyse und hilft dabei, oberflächliche Symptome von tatsächlichen Ursachen zu unterscheiden. Dadurch können nachhaltige Lösungen entwickelt werden, die das Problem langfristig lösen.³⁰⁶

Brainstorming

Das Brainstorming, welches von A. Osborn entwickelt wurde, ist eine weit verbreitete Methode, um kreative Ideen zu generieren. Sie ist einfach zu erlernen und anzuwenden, da es nur wenige Regeln gibt. Beim Brainstorming geht es maßgeblich darum, viele Ideen zu sammeln, ohne sich zu sehr auf die Qualität zu konzentrieren. Um den Prozess der Ideenfindung nicht zu stören, achtet der Moderator während des Brainstormings darauf, dass die Ideen nicht diskutiert oder kommentiert werden.³⁰⁷

FMEA

Die FMEA (Fehler-Möglichkeiten- und -Einfluss-Analyse) ist eine Methode, mit der potenzielle Risiken von Produkt- oder Prozessfehlern bewertet, analysiert und vermieden werden können. Sie ist teamorientiert, systematisch, qualitativ und analytisch. Durch die Berechnung der Risikoprioritäts-Zahl können Ursachen und Fehlerfolgen analysiert werden, um davon abgeleitet, Maßnahmen zur Risikoreduzierung zu erarbeiten. Die FMEA dient somit dazu, Fehler präventiv zu verhindern, anstatt sie nachträglich zu erkennen und kostenintensiv zu beheben.³⁰⁸

306 Vgl. BERTAGNOLLI (2020), S. 346; HAUSNER (2019), S 33; HINSCH/OLTHOFF (2019), S 129; BROOK (2018) S. 110.

307 Vgl. BROOK (2018), S. 110; BECKER (2018), S. 91.

308 Vgl. AIAG/VDA (2017), S. 19 ff.; WÄLDER/WÄLDER (2017), S. 5 f.

Ishikawa

Das Ishikawa-Diagramm, auch bekannt als Fischgräten-Diagramm oder 6-M-Diagramm, ist eine Methode zur Analyse von Qualitätsproblemen. Es hilft dabei, die wesentlichen Ursachen eines Problems zu identifizieren.³⁰⁹ Das Diagramm ist nach seinem Erfinder Ishikawa benannt und sieht aus wie eine Fischgräte. Ishikawa definierte sechs Hauptursachenkategorien für Fehler: Mensch, Maschine, Milieu (Umwelt), Material, Methode und Messung. Das Ishikawa-Diagramm ist ein nützliches Werkzeug, um Probleme systematisch zu untersuchen und Lösungen zu finden.³¹⁰

Nutzwertanalyse

Die Nutzwertanalyse ist ein transparentes Bewertungsverfahren zum Vergleich von mehreren Handlungsoptionen auf Basis unterschiedlich gewichteter Kriterien. Als qualitatives Verfahren dient sie dazu, verschiedene Bewertungskriterien differenziert miteinander zu vergleichen und so die beste Handlungsoption zu ermitteln. Kühnapfel bezeichnet es als das „Schweizer Messer der Entscheidungsverfahren“.³¹¹

Pareto-Diagramm

Das Pareto-Diagramm wurde nach seinem Erfinder A. Pareto benannt. Es ist im Wesentlichen ein Balkendiagramm, in dem die häufigsten Ergebnisse in der Reihenfolge von links nach rechts absteigend aufgeführt sind. Zusätzlich wird die kumulative Häufigkeit als Linie der Summe aller Ergebnisse eingetragen.³¹²

Process Map

Die Ist-Situation wird zusammen mit allen Input, Outputs sowie allen wertschöpfenden und nicht wertschöpfenden Prozessschritten in der Prozess Map dargestellt. Dies mit dem Ziel, sich schon zu einem frühen Projektzeitpunkt einen guten Überblick über wichtige Prozess-Elemente zu verschaffen.³¹³

309 Vgl. HOFMANN (2020), S. 93; FIEGER/FIEGER (2018), S. 198.

310 Vgl. FÖRTSCH/MEINHOLZ (2018), S. 583 f.

311 Vgl. KÜHNAPFEL (2021), S. 1 f.

312 Vgl. BROOK (2018), S. 136.

313 Vgl. MELZER (2019), S. 46 f.

Projektsteckbrief

Der Projektsteckbrief, nach ISO 21500 auch Projekt Charter genannt, enthält alle wichtigen Projekt-Informationen, die für die Entscheidungsgrundlage „das Projekt soll gestartet werden, oder auch nicht“ relevant sind. Er enthält alle somit alle wichtigen Informationen für den Beginn und den Verlauf des dargestellten Projektes³¹⁴, beantwortet damit die klassischen W-Fragen, wird vorliegend jedoch um eine Projektvision ergänzt. Welche sind die Zwecke und Ziele für die Durchführung des Projekts? Was sind die geplanten Inhalte, der Umfang und die Grenzen des Projekts? Welche Stakeholder sind beteiligt und betroffen? Wo und mit welchen Ressourcen wird das Projekt umgesetzt? Wann soll das Projekt stattfinden und welcher Zeitrahmen ist dafür vorgesehen?³¹⁵ Und schließlich, wie lautet die Projektvision?

Projektplan

Der s.g. Projektplan ist ein zentrales Steuerungselement des klassischen Projektmanagements. In ihm sind die detaillierten Planungen und die daraus abgeleiteten Prognosen wie bspw. Termin, Ergebnisse usw. verzeichnet.³¹⁶

Regelkarten

Regelkarten, auch als QRK abgekürzt, dienen der statistischen Prozesslenkung. Diese statistische Prozesslenkung, englisch statistical process control, wird auch als SPC bezeichnet. Mithilfe der QRK können sowohl die Lage als auch das Streuverhalten der beobachteten Prozesse über die Zeit grafisch beurteilt werden. Dazu werden ausgewählte Kennwerte der Stichproben dargestellt. Eine Regelkarte enthält Warn- und Eingriffsgrenzen, deren Überschreiten eine entsprechende Reaktion auslöst.³¹⁷

Schwarmintelligenz

Als Schwarmintelligenz, auch kollektive Intelligenz oder Gruppenintelligenz, bezeichnet man das Phänomen, dass eine Gruppe durch ihr synergetisches Zusammenwirken zu besseren Ergebnissen gelangt als eine einzelne Person.³¹⁸

314 Vgl. MELZER (2019), S. 20 f.

315 Vgl. KUSAY-MERKLE (2021), S. 82 f.

316 Vgl. MUSAY-MERKLE (2021), S. 21, S.31.

317 Vgl. MARXER ET AL. (2021), S. 232; ARNDT (2017), S. 1786.

318 Vgl. SLOMAN/FERNBACH (2019), S. 145.

Sigma-Wert

Zentraler Begriff zur Bestimmung und Beschreibung der Prozessfähigkeit in der Six-Sigma-Methode ist der s.g. Sigma-Wert. Durch ihn wird die unmittelbare Vergleichbarkeit der erreichten Qualität sichergestellt.

SIPOC

Das SIPOC-Diagramm steht für die Spalten Supplier (Lieferant), Inputs (Einsatzfaktoren), Process (Prozess), Outputs (Ergebnisse) und Customer (Kunde). Es dient dazu, einen ersten Überblick über die Hauptelemente eines betrachteten Prozesses zu erhalten. Das SIPOC-Diagramm ist ein effektiver Ausgangspunkt, um anschließend eine detaillierte Analyse des Prozesses durchzuführen.³¹⁹

Stakeholder-Analyse

Als Stakeholder werden alle direkt und indirekt am Projekt Beteiligte bezeichnet. Eine Stakeholder-Analyse ist aufgrund der unterschiedlichen Interessen und dem daraus resultierenden Konfliktpotenzial sinnvoll, um direkt zu Projektstart zu ergründen, wer das Projekt behindern, oder es unterstützen wird.³²⁰

Umsetzungsplan

Der Implementierungsplan oder auch Maßnahmen- bzw. Umsetzungsplan wird als Grundlage für die Umsetzung der beschlossenen Maßnahmen verwendet. Aus dem Plan können sowohl die Aktivitäten, die entsprechenden Zuständigkeiten als auch die zeitlichen Vorgaben entnommen und damit auch gleichzeitig als Grundlage für das Projekt-Controlling genutzt werden.³²¹

319 Vgl. HOFMANN (2020), S. 84.

320 Vgl. WEBER (2021), S. 15.

321 Vgl. HOFFMANN (2020), S. 114.

Hinweis: Der CV ist Bestandteil der gedruckten Fassung der Dissertation, Aus Datenschutzgründen ist er in der elektronischen Fassung nicht enthalten. Die Seitenzählung bleibt unverändert.