

Schlussbericht

der Forschungsstelle(n)

Nr. 1, Technische Universität München - Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre -
Unternehmensführung, Logistik und Produktion

Nr. 2, Technische Universität Hamburg-Harburg - Institut für Logistik und Unternehmensführung

zu dem über die



im Rahmen des Programms zur
Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF)

vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

geförderten Vorhaben **17201N/2**

***Wandlungsfähigkeit in der Logistik als Vorbereitung von produzierenden KMU auf
Nachhaltigkeitstrends***

(Bewilligungszeitraum: 01.08.2011 bis 31.01.2013)

der AiF-Forschungsvereinigung

Institut für Energie- und Umwelttechnik e.V.

München, 28.02.1013

Ort, Datum

Univ.-Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Horst Wildemann
Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. Wolfgang Kersten

Name und Unterschrift des/der Projektleiter(s)
an der/den Forschungsstelle(n)

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Die Autoren



Horst Wildemann

Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult.

Forschungsinstitut

Unternehmensführung, Logistik und Produktion

Technische Universität München



Wolfgang Kersten

Prof. Dr. Dr. h. c.

Institut für Logistik und Unternehmensführung

Technische Universität Hamburg-Harburg

Die Mitarbeiter



Sven Stegmann
MBA, Dipl.-Ing. (FH)

Technische Universität München



Benedikt Grebner
Dipl.-Wirt.-Ing.

Technische Universität München



Axel Brunn
Dipl.-Kfm.

Technische Universität München



Moritz Petersen
Dipl.-Ing. oec.

Technische Universität
Hamburg-Harburg



Claudia Allonas
Dipl.-Kffr.

Technische Universität
Hamburg-Harburg

Vorwort

Durch das wachsende Nachhaltigkeitsbewusstsein der Gesellschaft und eine stringente Gesetzgebung stehen die Unternehmen vor einem Wandel zur Nachhaltigkeit. Die Logistik, die weltweit 14% der klimaschädlichen CO₂-Emissionen verursacht, bietet für deutsche Unternehmen den größten Stellhebel zur Steigerung der Nachhaltigkeit. Vor diesem Hintergrund wurde im Rahmen eines Forschungsprojekts der Wandel der Logistik zur Nachhaltigkeit beleuchtet. Bisher wird dieser von vielen Unternehmen reaktiv durchgeführt. Insbesondere kleine und mittlere Unternehmen weisen beim Wandel zur Nachhaltigkeit noch Defizite auf. Maßnahmen werden an den falschen Stellen angesetzt und Potenziale nicht oder zu spät gehoben. Ihnen fehlt eine Transparenz über die Wirkweise von Nachhaltigkeitstrends und mögliche Reaktionsmöglichkeiten seitens des Unternehmens. Das betriebswirtschaftliche Konzept der Wandlungsfähigkeit ermöglicht es den Unternehmen, auf sich wandelnde Nachhaltigkeitstrends schneller zu reagieren und somit ihre Wettbewerbsposition zu sichern. Um diesen Defiziten entgegen zu wirken, strebt das Forschungsprojekt ein Modell an, das Unternehmen unterstützt Nachhaltigkeitstrends frühzeitig zu identifizieren und für diese Handlungsoptionen zur Reaktion bietet. Zudem werden im Sinne der Wandlungsfähigkeit Voraussetzungen zur Umsetzung der Handlungsoptionen erarbeitet, die den Wandel erleichtern. Das Forschungsprojekt wurde in enger Zusammenarbeit mit den Partnerunternehmen und dem Institut für Unternehmensführung und Logistik der Technischen Universität Hamburg-Harburg durchgeführt. Für die produktiven und aufschlussreichen Diskussionen, Beiträge und Anregungen bedanken wir uns bei allen Experten aus Theorie und Praxis.

Unser Dank gilt den Partnern Airbus Operations GmbH; Daimler AG; Dräger Safety GmbH & Co. KGaA, Drägerwerk AG & Co. KGaA, FREYLER Industriebau, Geba GmbH; Gerresheimer AG, Group7 AG, Hamberger Industrierwerke GmbH, Iwis Ketten, Keiper GmbH & Co. KG, Kleemann GmbH, Körber AG, Lufthansa Technik Logistik Services, MAREP GmbH, Möhlenhoff GmbH, MyBrands Zalando Verwaltungs GmbH, PCS Zerspanungstechnik GmbH, Persta GmbH, Pfeiffer Vacuum GmbH, Siepmann-Werke GmbH & Co. KG, Walterwerk Kiel GmbH & Co. KG sowie Wiedmann & Winz GmbH. Das Forschungsprojekt wurde von der Mitgliedsvereinigung Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF), vertreten durch den Verein zur

Förderung der Energie- und Umwelttechnik e. V. gefördert. Für die Unterstützung der Forschungsarbeit und die sehr gute Zusammenarbeit bedanken wir uns vielmals.

Unser Dank gilt auch unseren Mitarbeitern Frau Dipl.-Kffr. Claudia Allonas, Herrn Dipl.-Kfm. Axel Brunn, Herrn Dipl.-Wirt.-Ing. Benedikt Grebner, Herrn Dipl.-Ing. oec. Moritz Petersen und Herrn Dipl.-Ing. (FH) Sven Stegmann für die Unterstützung bei der Forschungsarbeit und für die Erstellung des Berichts.

München, 15. April 2013



Horst Wildemann



Wolfgang Kersten

Inhaltsverzeichnis

Die Autoren	I
Die Mitarbeiter	II
Vorwort.....	III
Inhaltsverzeichnis	V
Abbildungsverzeichnis	IX
Formelverzeichnis	XIII
1. Zusammenfassung.....	1
2. Einleitung und Ausgangssituation.....	4
2.1 Ausgangssituation und Problemstellung	4
2.2 Zielsetzung des Forschungsvorhabens	7
2.3 Stand der Forschung	11
2.4 Ergebnistransfer.....	16
2.5 Struktur und Design des Forschungsprojekts	17
3. Logistik im Wandel zur Nachhaltigkeit	19
3.1 Logistik im Unternehmen und Umfeld.....	19
3.1.1 Begriffliche Abgrenzung der Logistik	19
3.1.2 Wirkbereiche der Logistik im Unternehmen	24
3.1.3 Bedeutung der Logistik für die Wettbewerbsfähigkeit.....	26
3.1.4 Wandlungstreiber der Logistik	28
3.2 Nachhaltigkeit als Herausforderung für Unternehmen.....	31
3.2.1 Begriffliche Abgrenzung und Rahmenbedingungen der Nachhaltigkeit	31
3.2.2 Unternehmerische Potenziale der Nachhaltigkeit.....	33
3.2.3 Wandel zur Nachhaltigkeit	39
3.3 Wandlungsfähigkeit als Lösungsansatz.....	42
3.3.1 Begriffliche Abgrenzung der Wandlungsfähigkeit	43

3.3.2	Treiber der Wandlungsfähigkeit in den Unternehmen	45
3.3.3	Kosten und Nutzen der Wandlungsfähigkeit.....	47
3.4	Wandlungsfähigkeit und Nachhaltigkeit in der Logistik.....	49
3.4.1	Steigerung der Nachhaltigkeit in der Logistik	49
3.4.2	Ansatzpunkte der Nachhaltigkeit in der Logistik	51
3.5	Zusammenfassung des Bezugsrahmens	63
4.	Modell der Wandlungsfähigkeit zur nachhaltigen Logistik	65
4.1	Empirische Basis der Modellbildung	65
4.1.1	Sitzungen des projektbegleitenden Ausschusses	65
4.1.2	Experteninterviews.....	72
4.1.3	Auswertung und Erkenntnisse der empirischen Untersuchung...	73
4.2	Vorüberlegungen zur Modellbildung	78
4.2.1	Der optimale Grad der Wandlungsfähigkeit.....	78
4.2.2	Aufbau und Elemente des Modells	81
4.3	Nachhaltigkeitstrends als Anpassungsauslöser	82
4.3.1	Anpassungsauslöser „Klimawandel“	86
4.3.2	Anpassungsauslöser „Energieverbrauch“	93
4.3.3	Anpassungsauslöser „Ressourcenknappheit“	98
4.3.4	Anpassungsauslöser „Demographie und Soziales“	108
4.3.5	Anpassungsauslöser „Wasserverbrauch“	116
4.3.6	Zusammenfassung der Anpassungsauslöser.....	120
4.4	Handlungsoptionen zur Steigerung der Wandlungsfähigkeit.....	122
4.4.1	Nachhaltiges Wirtschaften	125
4.4.2	Produktverantwortung.....	133
4.4.3	Unternehmensweite Umweltschutz	135
4.4.4	Mitarbeiter	141
4.4.5	Gesellschaftliches Engagement	143
4.4.6	Zusammenfassung der Handlungsoptionen	144

4.5	Voraussetzungen der nachhaltigen Logistik	145
4.5.1	Nachhaltigkeitsziele	146
4.5.2	Nachhaltigkeitsmessung	148
4.5.3	Nachhaltigkeitsorientierung der Funktionsbereiche	150
4.5.4	Nachhaltige Unternehmensführung	157
4.5.5	Zusammenfassung der Voraussetzungen	162
4.6	Methoden zur Schaffung der Voraussetzungen	162
4.6.1	Methoden zur Untersuchung und Optimierung der Nachhaltigkeitssituation	166
4.6.2	Methoden zur Bewertung der Nachhaltigkeit	174
4.6.3	Methoden zur nachhaltigkeitsorientierten Produkt- und Unternehmensplanung	178
4.7	Zusammenfassung des Modells	183
5.	Nachhaltigkeitstrendmonitor und Wandlungsagent	185
5.1	Nachhaltigkeitstrendmonitor	186
5.1.1	Zielsetzung des Nachhaltigkeitstrendmonitors	186
5.1.2	Aufbau des Nachhaltigkeitstrendmonitors	186
5.1.3	Identifizierung und Charakterisierung	188
5.1.4	Bestimmung des Verlaufsmusters	190
5.1.5	Bestimmung der Wirkung	192
5.1.6	Auswertung	193
5.1.7	Ergebnisse des Nachhaltigkeitstrendmonitors	195
5.1.8	Exemplarische Anwendung des Nachhaltigkeitstrendmonitors	196
5.2	Wandlungsagent	199
5.2.1	Zielsetzung des Wandlungsagenten	200
5.2.2	Aufbau des Wandlungsagenten	201
5.2.3	Priorisierung der Anpassungsauslöser	203
5.2.4	Zuordnung von Handlungsoptionen	207

5.2.5	Zuordnung von Voraussetzungen.....	209
5.2.6	Auswertung	211
5.2.7	Zuordnung geeigneter Methoden	214
5.2.8	Ergebnisse des Wandlungsagenten	215
5.2.9	Exemplarische Anwendung des Wandlungsagenten	215
Literaturverzeichnis.....		220
Anhang		236

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beispiele für Anpassungsauslöser, Herausforderungen und Anforderungen	6
Abbildung 2: Säulen der Nachhaltigkeit.....	13
Abbildung 3: Partnerunternehmen des Forschungsprojekts	18
Abbildung 4: Definitionen des Logistikbegriffes	20
Abbildung 5: Transformationsebenen im Unternehmen	21
Abbildung 6: Logistikprozesse	22
Abbildung 7: Jährliches Transportaufkommen nach Verkehrsträger in Mio. Tonnen in Deutschland.	27
Abbildung 8: Trends in der Logistik und deren Effekte.....	28
Abbildung 9: Vergleich von Kraftstoffbedarf und verfügbaren Ressourcen.....	29
Abbildung 10: Wachstum der Rohstoffnachfrage.	32
Abbildung 11: Dimensionen der Nachhaltigkeit.....	33
Abbildung 12: Ziele der Nachhaltigkeit im Unternehmen.	34
Abbildung 13: Ressourceneffizienz der EU-Mitgliedstaaten.....	35
Abbildung 14: Gründe für nachhaltige Logistik in den Unternehmen.	36
Abbildung 15: Fallstudie zur Steigerung der Nachhaltigkeit	39
Abbildung 16: Anspruchsgruppen der Nachhaltigkeit.....	41
Abbildung 17: Abgrenzung der Wandlungsfähigkeit von der Flexibilität	44
Abbildung 18 Dynamik der Wandlungsfähigkeit	46
Abbildung 19: Einordnung der wirtschaftlichen Wandlungsfähigkeit	48
Abbildung 20: CO ₂ -Emissionen pro Tonnenkilometer in Abhängigkeit vom durchschnittlichen Beladungsfaktor	52
Abbildung 21: Kosten-Nutzen-Verhältnis verschiedener Effizienzmaßnahmen	53
Abbildung 22: Teilnehmende Unternehmen am projektbegleitenden Ausschuss	71
Abbildung 23: Übersicht über die Expertengespräche	73

Abbildung 24: Mittlere Relevanz der Nachhaltigkeitstrends nach Herkunft.....	74
Abbildung 25: Verbreitung von Maßnahmen zur Wandlungsfähigkeit und Begründung für fehlen Anwendung	76
Abbildung 26: Verbreitung der Nachhaltigkeitsmessung in den Unternehmen.	77
Abbildung 27 Der optimale Grad der Wandlungsfähigkeit	79
Abbildung 28: Ermittlung des optimalen Grads der Wandlungsfähigkeit	80
Abbildung 29: Wirkungsbeziehungen der Modellelemente des Modells der Wandlungsfähigkeit zur nachhaltigen Logistik	82
Abbildung 30: Externe Beobachtungsbereiche und geeignete Indikatoren.....	85
Abbildung 31: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen durch Verbrennung fossiler Energieträger	86
Abbildung 32: Unternehmen mit systematischer Nachhaltigkeitsberichterstattung in Deutschland und weltweit	89
Abbildung 33: Prognose des weltweiten Primärenergieverbrauchs	94
Abbildung 34: Stromverbrauch der privaten Haushalte nach Verwendungszweck	95
Abbildung 35: Auswirkungen von Problemen bei der Rohstoff- und Energieversorgung auf das Geschäft	99
Abbildung 36: Entwicklung des Metalpreisindex seit 1951	100
Abbildung 37: Angebotskonzentration bei wichtigen Rohstoffen	102
Abbildung 38: Motivation für die Ausrichtung des Einkaufs an Nachhaltigkeitskriterien	107
Abbildung 39: Altersaufbau der Bevölkerung in Deutschland	109
Abbildung 40: Berufsgruppen mit deutlichem Fachkräftemangel	111
Abbildung 41: Lebenserwartung bei der Geburt im OECD-Durchschnitt	113
Abbildung 42: Entwicklung von Wasserentnahme und -nutzung nach Sektoren	116
Abbildung 43: Zustand der Oberflächengewässer in Deutschland	119
Abbildung 44: Handlungsoptionen des nachhaltigen Wirtschaftens	125

Abbildung 45: Ergänzung der klassischen betriebswirtschaftlichen Konzepte um Nachhaltigkeitsmanagementinstrumente.....	164
Abbildung 46: Zuordnung von Methoden zur Schaffung der Voraussetzungen	165
Abbildung 47: Vorgehen bei der Auditierung.....	167
Abbildung 48: Materialkreislaufanalyse.....	168
Abbildung 49: Abfall-Sankey-Diagramm.....	169
Abbildung 50: Vorgehensweise und Leitlinien der Energiewertstromanalyse.	170
Abbildung 51: Betriebliches Umweltinformationssystem.....	174
Abbildung 52: Ökobilanzierung.....	175
Abbildung 53: Beispiele für Nachhaltigkeitsindizes.....	177
Abbildung 54: Vorgehensplan der Conjoint Analyse nach Wildemann.....	179
Abbildung 55: Denkweise der Produktklinik.....	181
Abbildung 56: Vorgehen im Nachhaltigkeitstrendmonitor.....	187
Abbildung 57: Aufbau des Nachhaltigkeitstrendmonitors.....	188
Abbildung 58: Umsetzung des Vorgehensschritts 1 im Nachhaltigkeitstrendmonitor.....	189
Abbildung 59: Verlaufsmuster nachhaltigkeitsinduzierter Entwicklungen.....	190
Abbildung 60: Umsetzung des Vorgehensschritts 2 im Nachhaltigkeitstrendmonitor.....	191
Abbildung 61: Umsetzung des Vorgehensschritts 3 im Nachhaltigkeitstrendmonitor.....	193
Abbildung 62: Umsetzung des Vorgehensschritts 4 im Nachhaltigkeitstrendmonitor.....	194
Abbildung 63: Grafische Darstellung der Wirkungsverläufe im Nachhaltigkeitstrendmonitor.....	195
Abbildung 64: Exemplarische Durchführung des ersten und zweiten Vorgehensschritts.....	197

Abbildung 65: Exemplarische Durchführung des dritten und vierten Vorgehensschritts	198
Abbildung 66: Ergebnis der exemplarischen Anwendung des Nachhaltigkeitstrendmonitors.....	199
Abbildung 67: Vorgehen im Wandlungsagenten	201
Abbildung 68: Aufbau des Wandlungsagenten	202
Abbildung 69: Priorisierte Anpassungsauslöser im Wandlungsagent	204
Abbildung 70: Bestimmung des Wandlungsdrucks im Wandlungsagent	205
Abbildung 71: Charakterisierung des Nachhaltigkeitstrends	206
Abbildung 72: Korrelation Anpassungsauslöser und Handlungsoptionen.....	207
Abbildung 73: Zuordnung der Handlungsoptionen im Wandlungsagent	208
Abbildung 74: Korrelation Handlungsoptionen und Voraussetzungen	209
Abbildung 75: Herleitung der Voraussetzungen	210
Abbildung 76: Zuordnung der Voraussetzungen im Wandlungsagent	211
Abbildung 77: Auswertung.....	213
Abbildung 78: Zuordnung von Methoden im Wandlungsagenten	214
Abbildung 79: Wandlungsagent zur Bewertung der Anpassungsauslöser....	216
Abbildung 80: Wandlungsagent zur Bestimmung des optimalen Grad der Wandlungsfähigkeit.....	219

Formelverzeichnis

Formel 1: Bestimmung des mittlerer externen Wandlungsdruck.....	206
Formel 2: Bestimmung des Erfüllungsgrad je Voraussetzung.....	212
Formel 3: Bestimmung der aktuellen Wandlungsfähigkeit	212

1. Zusammenfassung

Für deutsche kleine und mittelständische Unternehmen stellt der Wandel zur Nachhaltigkeit eine große Herausforderung dar. Die Nachhaltigkeitstrends werden von vielen Unternehmen erst zu spät erkannt und teilweise falsch bewertet. Unternehmen, die ein systematisches Nachhaltigkeitsmanagement betreiben, können sich langfristige Wettbewerbsvorteile aufbauen. Durch die Erfüllung der Kunden- und Stakeholderanforderungen bezüglich der Nachhaltigkeit ergeben sich Umsatzpotenziale und neue Geschäftsfelder. Zudem ermöglicht die systematische Steigerung der Ressourceneffizienz die Vermeidung von Verschwendung und senkt somit die Kosten der Unternehmen. Um diese Potenziale zu heben, benötigen die Unternehmen jedoch die Transparenz über die Wirklogik von Nachhaltigkeitstrends aus dem Unternehmensumfeld und mögliche Reaktionen darauf. Durch die proaktive Schaffung von Voraussetzungen lassen sich die Reaktionsmaßnahmen effizienter durchführen. Das Forschungsvorhaben „Wandlungsfähigkeit zur nachhaltigen Logistik“ hat diese Problemstellung aufgegriffen und praktikable Lösungsansätze insbesondere für kleine und mittelständische Unternehmen erarbeitet, die die Identifikation und Bewertung von Nachhaltigkeitstrends sowie die Ableitung von Maßnahmen und Umsetzungsvoraussetzungen unterstützt. Die Kernerkenntnisse des Projekts lassen sich in folgende Elemente zusammenfassen:

- 1 Analyse- und Bewertungsmodell für Anpassungsauslöser in den Unternehmen auf Basis von Nachhaltigkeitstrends: Ein Nachhaltigkeitstrendmonitor ermöglicht den Unternehmen die frühzeitige Identifikation, Analyse und Bewertung von Nachhaltigkeitstrends, die auf das Unternehmen wirken. Dazu werden die identifizierten Nachhaltigkeitstrends unternehmensorientiert aufbereitet. Für die einzelnen Nachhaltigkeitstrends sind Frühwarnindikatoren hinterlegt, die eine frühzeitige Identifikation ermöglichen. Zudem lassen sich die Nachhaltigkeitstrends durch ein systematisches Analyse- und Bewertungsmodell auf ihre Wirkung im Unternehmen untersuchen. Hauptbewertungsgrößen bilden dabei die Geschwindigkeit, die Tiefe und die Breite des erforderlichen Wandels.
- 2 Handlungsoptionen zur Steigerung der Nachhaltigkeit in der Logistik: Ausgehend von den Nachhaltigkeitstrends werden unternehmensorien-

- tierte, praxisnahe Handlungsoptionen zur Steigerung der Nachhaltigkeit aufgezeigt. Diese sind entsprechend der Handlungsoptionen strukturiert, welche die internationalen Standards der Nachhaltigkeitsberichterstellung widerspiegeln. Zudem sind die Handlungsoptionen nach Funktionsbereich im Unternehmen differenziert. Die Handlungsoptionen bieten den Unternehmen einen Katalog an Maßnahmen zur Reaktion auf nachhaltigkeitsinduzierte Handlungsbedarfe. Für die einzelnen Handlungsoptionen wurde der Zeithorizont der Implementierung angegeben, um den Unternehmen die zielgerichtete Maßnahmenableitung zu vereinfachen.
- 3 Voraussetzungen zur Umsetzung von Handlungsoptionen als Basis der Wandlungsfähigkeit zur nachhaltigen Logistik: Um den Wandlungsprozess effizienter durchführen zu können und somit Zeitbedarf und Investitionen zu reduzieren, bietet der umfangreiche Katalog an Voraussetzungen den Unternehmen Handlungsräume zur Steigerung der Anpassungsfähigkeit. Die entwickelten Voraussetzungen bilden das Fundament des Wandels zur Nachhaltigkeit. Die einzelnen Voraussetzungen wurden den einzelnen Handlungsoptionen über Korrelationsbeziehungen zugeordnet.
 - 4 Methodenbaukasten zum Nachhaltigkeitsmanagement im Unternehmen: Um Voraussetzungen aufzubauen und Handlungsoptionen systematisch umzusetzen, wurde eine Methodenbaukasten entwickelt der klassische betriebswirtschaftliche Konzepte um neue, nachhaltigkeitsorientierte Ansätze ergänzt. Die Methoden ermöglichen die gezielte und systematische Erarbeitung der Themenfelder Untersuchung und Optimierung der Nachhaltigkeit, Bewertung der Nachhaltig sowie der nachhaltigkeitsorientierten Produkt- und Unternehmensplanung.
 - 5 Wandlungsagent zur Bewertung der Wandlungsfähigkeit und Ableitung von Handlungsoptionen: Ausgehend von den Nachhaltigkeitstrends, die mit Hilfe des Nachhaltigkeitstrendmonitors bewertet werden, wurde ein Wandlungsagent entwickelt, der die Wirklogik zwischen Nachhaltigkeitstrend, Handlungsoption und Voraussetzung systematisiert. Auf Basis der bewerteten Nachhaltigkeitstrends ist die Erfüllung der Voraussetzung zur Umsetzung der Handlungsoptionen zu bewerten. Dies be-

fähigt Unternehmen ihre Wandlungsfähigkeit, bezogen auf relevante Nachhaltigkeitstrends, zu bewerten.

- 6 Operationalisierung des Modells in einem Excel-Demonstrator: Der entwickelte Excel-Demonstrator überführt die Forschungsergebnisse in ein anwendungsorientiertes Bewertungsmodell, welches es Unternehmen ermöglicht Trends zu identifizieren, die Wandlungsfähigkeit zu bewerten und Handlungsoptionen abzuleiten. Die Zusammenführung von Nachhaltigkeitstrendmonitor und Wandlungsagent bietet ein Entscheidungsunterstützungsinstrument, das Unternehmen beim Prozess des Wandels zur nachhaltigen Logistik hilft und diesen systematisiert.

Diese Ergebnisse unterstützen deutsche Unternehmen den Wandel zur Nachhaltigkeit zu bewältigen und somit den Anforderungen der Kunden und Stakeholder gerecht zu werden. Die Erkenntnisse können im Analogieschluss für das Nachhaltigkeitsmanagement in anderen Unternehmensbereichen herangezogen werden.

Zum Transfer der Ergebnisse des Forschungsprojekts wurden Workshops mit zahlreichen Unternehmen durchgeführt. Zudem wurden die Forschungsergebnisse online über Newsletter veröffentlicht. Auch erfolgte die Vorstellung und Diskussion der Inhalte und Ergebnisse des Forschungsprojekts auf Kolloquien. Der Excel-Demonstrator steht interessierten Unternehmen kostenlos im Internet unter folgendem Link zur Verfügung:

<http://www.bwl.wi.tum.de>

(Menüpunkt: Forschung => Forschungsprojekte)

Das Ziel des Forschungsvorhabens wurde erreicht.

2. Einleitung und Ausgangssituation

2.1 Ausgangssituation und Problemstellung

Der durch die fortschreitende globale Verflechtung der Beschaffungs- und Absatzmärkte zunehmende Wettbewerbsdruck führt zu immer schärferen Wettbewerbsbedingungen für das produzierende Gewerbe. Die zunehmende Qualitätsfähigkeit vieler Anbieter aus dem asiatischen Wirtschaftsraum hat dazu geführt, dass heute sämtliche Marktsegmente bis hin zum Premiumsegment vom globalen Wettbewerb betroffen sind. Die weltweite Ubiquität vieler Wirtschaftsgüter bedingt eine zunehmende Substituierbarkeit von Produkten und somit eine Machtverschiebung zugunsten der Abnehmer. Der so ausgelöste Individualisierungsdruck führt zu sinkenden Produkt- und Technologielebenszyklen, einer überproportional ansteigenden Produkt- und Variantenvielfalt sowie unvorhersehbaren Änderungen der Kundenwünsche. (vgl. Straube, Pfohl 2008; Schuh 2006; Wildemann 2005)

Um unter diesen volatilen Rahmenbedingungen erfolgreich wirtschaften zu können, bedarf es adaptiver Wertschöpfungs- und Logistikstrukturen, die eine flexible Reaktion auf kurzfristige Verschiebungen auf den Beschaffungs- und Absatzmärkten ermöglichen. Doch heute reicht eine rein ökonomische Betrachtungsweise der Wertschöpfungsstrukturen nicht mehr aus. Denn als neuer Wandlungstreiber tritt die wachsende Bedeutung ökologischer und sozialer Faktoren immer stärker in den Vordergrund. Sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene zeichnen sich genormte Nachhaltigkeitsforderungen für Unternehmen ab. In welchem Umfang und auf welche Weise diese Forderungen an die Unternehmen herangetragen werden, ist jedoch noch offen. Doch nicht nur politische Beschlüsse, sondern auch der Absatzmarkt und die Stakeholder verlangen von Unternehmen die Erfüllung von stets höheren Nachhaltigkeitsansprüchen. Das Umdenken von Verbrauchern und Politik ruft eine nachhaltige Strukturtransformation in der globalen Wertschöpfung hervor. Nachhaltigkeitstrends wie die Forderung nach einer durchgängigen Erfassung der CO₂-Emissionen in der Wertschöpfungskette und der Vormarsch regenerativer Energie- und Mobilitätskonzepte verändern die Rahmenbedingungen für Unternehmen nachhaltig. In den nächsten Jahren ist mit weiteren verbindlichen Gesetzen und Regelungen zur Erfüllung von Nachhaltigkeitsforderungen zu rechnen. Durch die Ergänzung der traditionellen ökonomischen Anforde-

rungen an Effizienz und Flexibilität um ökologische und soziale Faktoren sehen sich Unternehmen mit neuen Herausforderungen konfrontiert. (vgl. Sommer-Dittrich 2010) Die Markttransparenz und damit auch die Prognostizierbarkeit für Beschaffungs- und Absatzprozesse sinkt. Die steigende Marktvolatilität verlangt den Herstellern und Zulieferern hohe Flexibilitätsreserven ab. Die Herausforderung besteht dabei vor allem in der Heterogenität der gesetzlichen und kundenseitigen Anforderungen in Bezug auf die Nachhaltigkeit. Aufgrund der Ungewissheit über die weitere Entwicklung dieser Anforderungen ist eine nachfragegruppenspezifische Reaktion erforderlich. Bis heute gibt es weder einheitliche Kennzahlen der Nachhaltigkeit noch einheitliche Betrachtungshorizonte. (vgl. Beucker 2005) Industriebetriebe stehen damit vor der Herausforderung das Spannungsdreieck zu bewältigen, das sich aus ökonomischen Herausforderungen des globalen Wettbewerbs, sicherheitsbezogenen Anforderungen im Sinne einer hohen Flexibilität sowie ökologischen und sozialen Anforderungen durch Gesetzgeber und Kunden ergibt. (vgl. Bretzke, Barkawi 2010) In diesem Kontext rückt die Logistik als Bindeglied aller Wertschöpfungsprozesse in eine Schlüsselfunktion, die es Unternehmen ermöglicht, den scheinbaren Gegensatz von Effizienz, Flexibilität und Ökologie erfolgreich zu überwinden. Der Zusammenhang von Wandlungsauslösern und den daraus resultierenden Herausforderungen für KMU ist in Abbildung 1 dargestellt. Auf Unternehmensebene wirkt die Logistik als zentraler Hebel zur ökonomischen Umsetzung von Nachhaltigkeitsforderungen.

Dies liegt vor allem darin begründet, dass die Logistik in fast allen Branchen einen Großteil der gesamten CO₂-Emissionen im Wertschöpfungsprozess verantwortet. So entfielen im Jahre 2006 auf den Sektor Transport und Logistik 16% aller CO₂-Emissionen in Deutschland. Durch den Einsatz adaptiver Logistikkonzepte kann die Energie- und Emissionsbilanz des Unternehmens nachhaltig verbessert und der Ressourceneinsatz minimiert werden. Gegenüber dem Gesetzgeber kann der Nachweis zur erfolgreichen Umsetzung von Nachhaltigkeitsmaßnahmen erbracht werden.

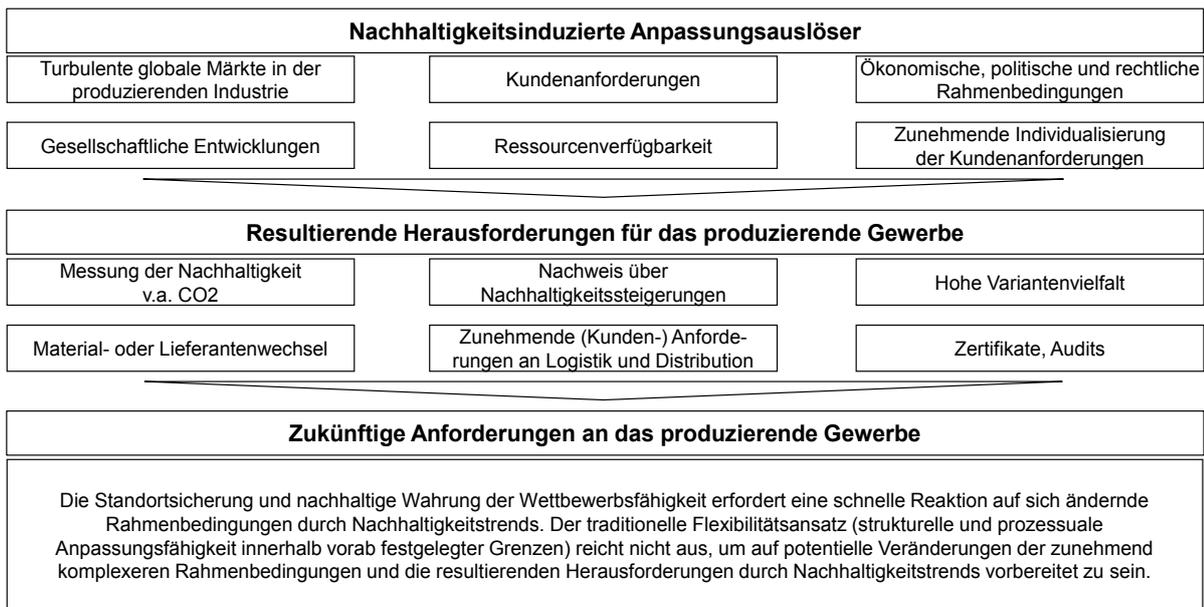


Abbildung 1: Beispiele für Anpassungsauslöser, Herausforderungen und Anforderungen

Gegenüber den Kunden können diese Informationen zudem genutzt werden, um eine positive Nachhaltigkeitsauskunft zu geben und die vorhandene Mehrpreisbereitschaft abzuschöpfen. (vgl. Bundesministerium für Umwelt 2008; Straube, Pfohl 2008) Durch die zunehmende Globalisierung der Wertschöpfungsstrukturen wächst der Erfolgsbeitrag der Logistik zur Reaktion auf Nachhaltigkeitsforderungen über die Betrachtungsebene des einzelnen Unternehmens hinaus. Die Fähigkeit, die ökonomischen und ökologischen Potenziale einer global verteilten Wertschöpfung zu erschließen, wird für produzierende Unternehmen zu einem entscheidenden Erfolgsfaktor im Wettbewerb. Durch die Verknüpfung einzelner Unternehmen zu globalen Wertschöpfungsnetzwerken können Kosten- und Flexibilitätpotenziale erschlossen werden, die die isolierten Potenziale der einzelnen Netzwerkteilnehmer übersteigen. Wandlungsfähige Produktionsnetze ermöglichen eine ressourcenschonende Anpassung an volatile Marktanforderungen über die Kapazitätsgrenzen des einzelnen Unternehmens hinaus. Als Erweiterung des Flexibilitätsbegriffs beschreibt die Wandlungsfähigkeit eine Veränderbarkeit (Anpassbarkeit, Erweiterbarkeit, Reduzierbarkeit) jenseits von vorab festgelegten organisatorischen, technischen, personellen und logistischen Grenzen. (vgl. Wiendahl 2002; Wiendahl et al. 2002; Günthner 2007) Vorgehaltene Flexibilität im Sinne einer permanent vorgehaltenen strukturellen und prozessualen Anpassungsfähigkeit eines einzelnen Unternehmens innerhalb vorab festgelegter Grenzen (etwa in der

Produktionskapazität oder bei Leiharbeitern), führt zu einer Verschiebung des Kräftedreiecks in Richtung Sicherheit (Flexibilität). Eine hohe Ressourcenbindung und die Vernachlässigung ökologischer Ziele werden hierbei in Kauf genommen. Durch die Nutzung wandlungsfähiger Logistikkonzepte zur Verknüpfung einzelner Unternehmen zu einem adaptiven Produktionsnetzwerk, können Produktionsressourcen weltweit nivelliert und effizient an unvorhergesehene Entwicklungen angepasst werden. Der Aufbau fixer Flexibilitätsressourcen kann weitestgehend vermieden und die Harmonisierung des Spannungsdreiecks aus Ökonomie, Sicherheit und Ökologie kann erreicht werden. Wandlungsfähige Logistiksysteme treten somit in eine Katalysatorfunktion zur wirtschaftlichen Umsetzung von Nachhaltigkeitstrends im Unternehmen und im Unternehmensverbund (Neuverteilung von Marktanteilen, Erhöhung der Erlöse, Senkung der Kosten). Viele Unternehmen haben das ökonomische und ökologische Potenzial wandlungsfähiger Logistiksysteme bereits erkannt und sind bemüht, diese bei der Planung ihrer strategischen, taktischen und operativen Logistik zu berücksichtigen. (vgl. Wildemann 2008; Wildemann 2009b)

Jedoch mangelt es an Konzepten zur schnellen und effizienten Reaktion auf ungeplante, nicht vorhersehbare Veränderungen des Markts oder des unternehmerischen Umfelds. (vgl. Günthner 2007; Reinhart 2000; Spath 2008; Westkämper; Zahn 2009) Es fehlt in Theorie und Praxis an Methoden, Mess- und Bewertungsansätzen sowie konkreten Vorgehensweisen, mit deren Hilfe logistische Wandlungsbedarfe im Unternehmen sowie im Wertschöpfungsnetzwerk im Hinblick auf die Nachhaltigkeit erkannt und strukturiert beantwortet werden können. Um theoretisch wie praktisch fundierte Handlungsempfehlungen für eine problemspezifische und bedarfsgerechte Gestaltung logistischer Wandlungsfähigkeit im Umfeld des produzierenden Gewerbes bei KMU abzuleiten, ist eine Zusammenarbeit zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen notwendig. Durch den Transfer der zu erwartenden Ergebnisse in die Wirtschaft soll ein Beitrag zum Erhalt der herausragenden Weltmarktstellung deutscher produzierender Unternehmen geleistet werden.

2.2 Zielsetzung des Forschungsvorhabens

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Erarbeitung einer Methodik, die kleine und mittelständische Unternehmen bei der Ausgestaltung wandlungsfähiger Logistikstrukturen zur frühzeitigen Reaktion auf Nachhaltigkeitstrends effektiv

unterstützt. Die zu erarbeitende Methodik zur Bewertung der durch Nachhaltigkeitstrends induzierten Wandlungsauslöser und zur Steigerung der Wandlungsfähigkeit in KMU dient sowohl als Planungs- als auch als Umsetzungsunterstützung. Hierzu werden relevante Nachhaltigkeitstrends strukturiert erfasst und bewertet, die einen direkten Einfluss auf die Wandlungsfähigkeitsanforderungen der Logistik ausüben. Aus dem Anforderungsprofil werden Erfolgsfaktoren zur effizienten Umsetzung neuer Nachhaltigkeitstrends in der Logistik abgeleitet. Individuelle Handlungsoptionen zur zielgerichteten Reaktion auf nachhaltigkeitsbezogene Anpassungsauslöser werden in Abhängigkeit des unternehmensspezifischen Ausprägungsprofils abgeleitet. Um eine praxistaugliche Anwendung des Modells sicherzustellen, wird dieses in ein MS-Excel basiertes IT-Tool überführt, das interessierten Unternehmen kostenlos zur Verfügung gestellt wird.

Um die theoretischen und praktischen Anforderungen an die Modellbildung im Rahmen der Untersuchung adäquat abbilden zu können, sind folgende Leitfragen zu beantworten:

Vor dem Hintergrund der betrieblichen Praxis von KMU:

- Welche externen Faktoren werden heute und in Zukunft als Auslöser für nachhaltigkeitsbezogene Anpassungen in Unternehmen in Erscheinung treten?
- Welche Voraussetzungen müssen im Unternehmen und der Unternehmenslogistik erfüllt sein, um neue Nachhaltigkeitsanforderungen entsprechend des individuellen Ausprägungsprofils des Unternehmens frühzeitig erkennen und abbilden zu können?
- Welche vorbereitenden Maßnahmen sollten KMU ergreifen, damit sie wandlungsfähig auf Nachhaltigkeitsforderungen an die Logistik reagieren können?
- Welche Handlungsoptionen können KMU ausüben, um bestmöglich auf Nachhaltigkeitstrends zu reagieren?
- Wie kann die nachhaltigkeitsgetriebene Wandlungsfähigkeit der Logistik von KMU mit einem begrenzten Mittelaufwand operationalisiert werden?
- Welche Handlungsoptionen zur Steigerung der Wandlungsfähigkeit logistischer Strukturen als Reaktion auf Nachhaltigkeitstrends sind im Unternehmen und Unternehmensnetzwerken vor dem Hintergrund der limitierten Ressourcen von KMU zielführend?

- Welche Anforderungen werden an ein praxistaugliches IT-Instrument zur Implementierung wandlungsfähigkeitsbezogener Maßnahmen in der logistischen Kette gestellt?

Aus Sicht der Wissenschaft zur Erweiterung des aktuellen Stands der Technik:

- Mit welchen nachhaltigkeitsinduzierten Herausforderungen können KMU in den nächsten Jahren konfrontiert werden (Anpassungsauslöser)?
- Welche Kriterien eignen sich zur Strukturierung der Anpassungsauslöser?
- Wie sind Nachhaltigkeitstrends hinsichtlich ihrer Auswirkung auf die Logistik von KMU zu bewerten?
- Wie können KMU ihre logistische Wandlungsfähigkeit hinsichtlich der Nachhaltigkeit messen?
- Welcher Grad der logistischen Wandlungsfähigkeit ist für KMU optimal?
- Welche Gestaltungsfelder können die logistische Wandlungsfähigkeit von KMU in Bezug auf Nachhaltigkeitsentwicklungen steigern?
- Welche Wirkungszusammenhänge bestehen zwischen Flexibilität, Ressourceneffizienz und Wandlungsfähigkeit?

Um die Forschungsfragen im Rahmen des Forschungsprojekts umfassend zu behandeln, wurde das Projekt in folgende Teilergebnisse differenziert:

Bewertungssystem für Wandlungsauslöser durch Nachhaltigkeitstrends in KMU

Ein strukturiertes Bewertungssystem relevanter Wandlungsauslöser bildet das Fundament für die Fähigkeit von KMU Nachhaltigkeitstrends frühzeitig zu identifizieren und hinsichtlich ihrer Wirkungsweise auf das Unternehmen strukturiert zu bewerten. Durch das Aufzeigen möglicher Zukunftsszenarien können potenzielle logistische Herausforderungen aufgezeigt werden. Eine durchgängige Operationalisierung und Strukturierung der Wandlungsauslöser bildet die Grundlage zur Ausarbeitung einer praxistauglichen Vorgehensweise zur Erfassung der Ausprägungen. Aufbauend auf der Analyse der externen Einflüsse ermöglicht das Bewertungssystem auch mittels eines Kennzahlenkatalogs die logistische Wandlungsfähigkeit von KMU, bezogen auf Nachhaltigkeit, zu messen. Leistungslücken (z.B. zu langfristige Kooperationsverträge mit Logistikpartnern) werden systematisiert und entsprechenden Risiken gegenüber-

gestellt. Stärken und Schwächen der Logistiksysteme von KMU werden identifiziert.

Gestaltungsfelder zur Optimierung der Wandlungsfähigkeit in KMU zur Reaktion auf Nachhaltigkeitstrends

Gestaltungsfelder und deren Gestaltungsoptionen zur wandlungsfähigen Reaktion auf nachhaltigkeitsinduzierte Handlungsbedarfe in der Logistik werden systematisch aufgezeigt. Hierzu werden Voraussetzungen abgeleitet, die im Unternehmen erfüllt sein müssen, um auf bestimmte Wandlungsauslöser kurzfristig und effizient reagieren zu können. Wandlungsbefähiger, die zur Realisierung der Anpassungsmaßnahmen an Nachhaltigkeitstrends in der Logistik (z.B. Erhöhung der klimaneutralen Versandkapazität) dienen, werden vor dem Hintergrund der Zielgruppe der KMU umfassend aufgezeigt. Die Handlungsoptionen werden detailliert beschrieben. Die Wirkungen der einzelnen Handlungsoptionen auf die Gestaltungsfelder werden differenziert erörtert. Ein Bewertungssystem erlaubt dabei die Messung und Festlegung des optimalen Grades der Wandlungsfähigkeit der Logistik von KMU. Die Wandlungsfähigkeit hinsichtlich Nachhaltigkeitstrends wird unter Berücksichtigung von Lean-Prinzipien optimiert. Empfehlungen zur Verbesserung der Wandlungsfähigkeit sowie zur Gestaltung robuster Standardschnittstellen in Wertschöpfungsketten erlauben die Priorisierung von Maßnahmen zur Steigerung der logistischen Wandlungsfähigkeit als Reaktion auf Nachhaltigkeitstrends in KMU.

IT-Tool zur Einführungsunterstützung

Für den Transfer der Forschungsergebnisse zur industriellen Anwendung dient ein IT-Tool auf MS-Excel-Basis. Das Tool basiert auf zwei Modulen, dem Nachhaltigkeitstrends-Monitor und dem Wandlungs-Agenten. Der Nachhaltigkeitstrend-Monitor unterstützt Unternehmen bei der Analyse der wettbewerbsrelevanten Nachhaltigkeitstrends, die im Umfeld des Unternehmens wirken. Außerdem ermöglicht der Monitor eine strukturierte Einordnung zukünftig zu erwartender Entwicklungen, mit welchen Wettbewerbsvorteilen im Bereich der Nachhaltigkeit für das Unternehmen bzw. für die Wertschöpfungskette zu rechnen ist. Ergebnis des ersten Moduls ist eine strukturierte Umfeldanalyse aktueller und zukünftiger Nachhaltigkeitstrends, die sich auf die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens auswirken können. Der Wandlungsagent baut auf diesen Ergebnissen auf und ermöglicht die Bewertung der vorhandenen

Wandlungsfähigkeit in der Logistik. Hierzu wird die Definition eines Sollzustands ausgegeben und Empfehlungen für die passenden Gestaltungsfelder mit den jeweiligen Ansätzen zur Steigerung der Wandlungsfähigkeit werden dargestellt. In Unternehmen eingesetzt ermöglicht das Tool eine strukturierte Vorgehensweise zur Optimierung der Wandlungsfähigkeit in der Logistik. Eine enge Kooperation mit den Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses bei der Erstellung und Adjustierung des Tools stellt die Praxistauglichkeit sicher. Um eine große Multiplikatorwirkung im Wissenstransfer über einzelne Stufen der Wertschöpfungskette hinweg zu erreichen, wird das Tool durch die Projektpartner zusammen mit ihren jeweiligen Wertschöpfungspartnern (meist KMU) getestet. Zudem wird eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung mit Szenariotechnik durchgeführt, um wirtschaftliche Restriktionen der Wandlungsfähigkeit aufzuzeigen. Somit wird eine sinnvolle Ableitung von Handlungsoptionen und -strategien für KMU ermöglicht.

2.3 Stand der Forschung

Ausgehend von der praktischen und theoretischen Problemstellung, aus der die formulierte Zielsetzungen des Forschungsprojekts resultiert, ergeben sich Defizite bezüglich des derzeitigen Stands der Forschung, die im Rahmen des Forschungsprojekts „Wandlungsfähigkeit zur nachhaltigen Logistik“ zu lösen waren.

In der Unternehmenspraxis besteht die Problemstellung beim Wandel zur nachhaltigen Logistik primär in der Antizipation der Nachhaltigkeitstrends sowie im zeitnahen ergreifen zielführender Maßnahmen. Diese Problemstellung prägt derzeit die Unternehmensrealität bezüglich der Steigerung der Nachhaltigkeit in der Logistik, vor allem in KMU. Bisher wird dieser Wandel aufgrund der methodischen Defizite, die bisher bestehen, situativ gelöst. Daher fehlt den Unternehmen eine ganzheitliche Systematik, die die zielführende Maßnahmenableitung unterstützt und Zeit- und Kostenvorteile bei der Reaktion bietet. Insbesondere das frühzeitige Erkennen von Nachhaltigkeitstrends stellt KMU vor große Herausforderungen. Frühwarnindikatoren sind oftmals nicht definiert, weshalb eine Früherkennung der Nachhaltigkeitstrends in den Unternehmen nicht erfolgt. Trotz der erkennbaren Notwendigkeit derartiger Systeme fehlen in vielen Unternehmen personelle Ressourcen und methodische Erfahrungen, um Frühwarnsysteme zu etablieren.

Aufbauend auf den Nachhaltigkeitstrends, die auf Unternehmen wirken, stehen diese vor der Herausforderung zielgerichtete Reaktionsmaßnahmen abzuleiten. Dabei gilt es, die größten Stellhebel der Implementierung zu identifizieren und deren Realisierung mit Maßnahmen zu hinterlegen. Den Unternehmen sind hierfür zahlreiche Methoden bekannt, allerdings fällt hier die gezielte Verortung der Maßnahme aufgrund mangelnder methodischer Systematisierung schwer.

Die aufgezeigten Defizite lassen sich auf Basis verschiedener Wissenschaftsansätze lösen. Hierbei bietet sich zunächst die Nachhaltigkeitsforschung im Allgemeinen sowie Forschungsarbeiten zur nachhaltigen Logistik und zur nachhaltigen Unternehmensführung im Speziellen an. Zudem wird noch auf Forschungsansätze der Wandlungsfähigkeit eingegangen, die Unternehmen beim Wandel zur nachhaltigen Logistik unterstützen können.

Nachhaltigkeitsforschung

Die Nachhaltigkeitsforschung resultiert aus der Forderung nach einer schonenden Ressourcennutzung, um zukünftigen Generationen Wachstum und Wohlstand zu ermöglichen. (vgl. Prammer 2009) Die Nachhaltigkeitsforschung geht davon aus, dass eine nachhaltige Entwicklung dann erreicht werden kann, wenn simultan und gleichberechtigt Ziele aus den Bereichen Ökonomie, Ökologie und Soziales umgesetzt werden. (vgl. Rogall 2008) Die drei Dimensionen werden auch als „Säulen der Nachhaltigkeit“ bezeichnet und sind parallel in Einklang zu bringen, um eine nachhaltige Entwicklung zu erreichen. Von besonderem Interesse sind in diesem Zusammenhang einerseits mögliche Synergien, etwa durch Kostenreduzierung aufgrund eines minimierten Materialeinsatzes und andererseits Spannungsfelder und Zielkonflikte, wie Arbeitskostenzuwächse durch erhöhte Sozialstandards. Im Bereich der Nachhaltigkeitsforschung wurden zahlreiche Studien, Forschungsprojekte und andere Arbeiten sowie Modelle und Ansätze erarbeitet, um Unternehmen nachhaltiger auszurichten. (vgl. Bretzke, Barkawi 2010; Müller et al. 2010) (vgl. auch Abbildung 2)

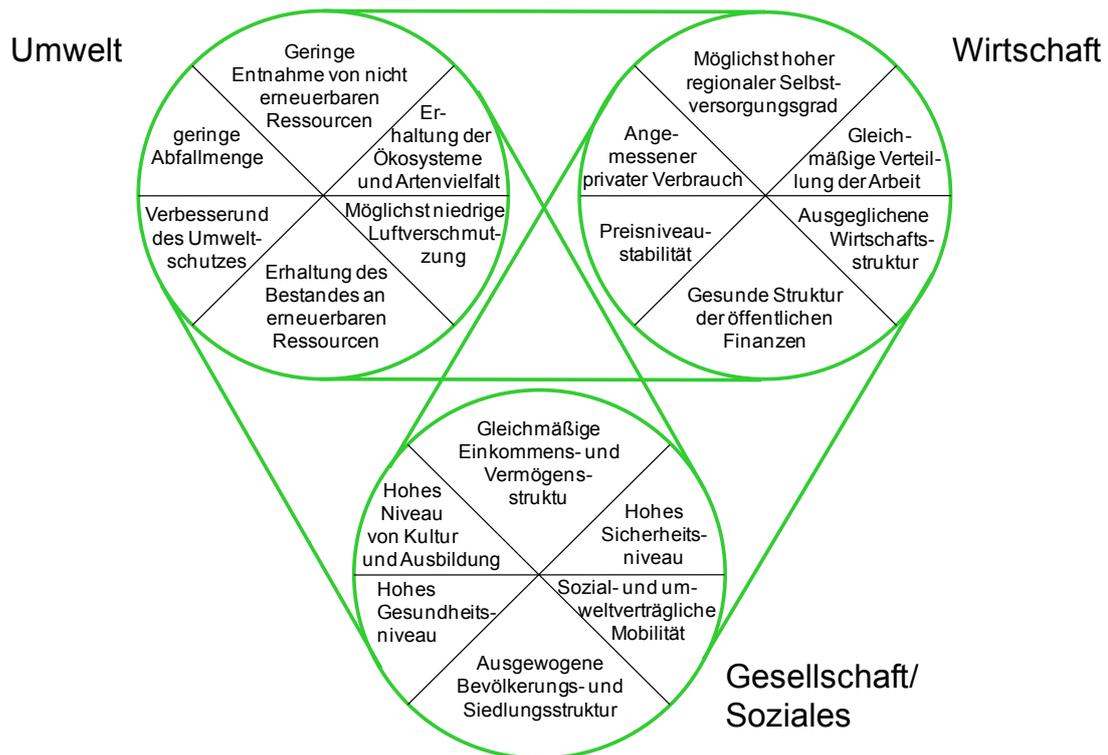


Abbildung 2: Säulen der Nachhaltigkeit

Diesen Ansätzen ist jedoch größtenteils eine mangelnde operative Ausrichtung zu attestieren. Zudem fehlen transparente Bewertungsmodelle, die betriebswirtschaftliche Bewertungsansätze zur Gestaltung des Wandels zur nachhaltigen Logistik bieten. Vielmehr zeichnen sich die Ansätze durch fokussierte Handlungsempfehlungen aus, denen jedoch eine Anwendungs- und Implementierungsunterstützung auf methodischer Basis fehlt. Auch die Eignung für KMU ist bei vielen bestehenden Ansätzen der Nachhaltigkeitsforschung nur eingeschränkt gegeben, da zumeist entweder die nötige Konkretetheit fehlt oder aber nur einzelne Detailbereiche betrachtet werden. Eine integrative Bewertung der Nachhaltigkeitstrends mit der Ableitung von Handlungs- und Methodenempfehlungen, ausgerichtet auf die Anforderungen von KMU, wurde bislang nicht durchgeführt.

Als gesondertes Themengebiet ist auch die Footprint-Optimierung und -Messung in der Logistik zu betrachten. Die Optimierung des CO₂-Footprints ist in der Literatur im Bereich der Nachhaltigkeitsforschung angesiedelt. Mit der ökonomischen, ökologischen und sozialen Dimension tangiert die Emissionsreduzierung dabei alle drei Zielgebiete der Nachhaltigkeit. (vgl. Rogall 2008) Durch die Senkung des Schadstoffausstoßes bzw. der CO₂-Emissionen im speziellen im Rahmen einer Footprint-Optimierung, wird die Umweltbelas-

tung verringert und die Lebensqualität der Menschen gesteigert. Zugleich impliziert die gesteigerte Effizienz der Logistik auch einen Mindereinsatz von teuren Rohstoffen. Wegen dieser Verflechtungen und positiven Wirkungszusammenhänge hat die CO₂-Footprint-Optimierung in logistischen Netzwerken auch bereits eine zentrale Bedeutung für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen und wird diese Position in den kommenden Jahren weiter ausbauen. (vgl. Kersten et al. 2006; Wildemann 2011a) Die Schließung der Stoffkreisläufe setzt zudem eine Erweiterung der Lieferkette oder der sogenannten Supply Chain (SC) zu Closed-Loop Supply Chains (CLSC) voraus. Die CO₂-Footprint-Analyse ermöglicht es Unternehmen, Nachhaltigkeitsmaßnahmen zielgerichtet und emissionsausstoßorientiert zu verorten. Bezogen auf die beschriebene Problemstellung vermag es dieser Forschungs- und Lösungsansatz jedoch nicht auf konkrete Nachhaltigkeitstrends zu antworten, die aus äußeren Anforderungen resultieren. Zudem gestaltet sich die Durchführung einer CO₂-Footprint-Analyse als komplex, insbesondere vor dem Anwendungshintergrund in KMU.

Ressourceneffizienz

Als weiteres praktisches und wissenschaftliches Lösungsfeld für die aufgezeigte Themenstellung ist der Ansatz der Ressourceneffizienz zu nennen. Der Themenkomplex Energie-, Ressourcen- und Ökoeffizienz erfuhr in den vergangenen Jahren eine deutliche Bedeutungssteigerung. Dies schlägt sich in der Gründung zahlreicher Institutionen nieder. So hat das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) das Zentrum für Ressourceneffizienz ins Leben gerufen zur Umsetzung von Initiativen. Um einen Austausch und die Vernetzung der Akteure zu sichern, wurde zudem das Netzwerk Ressourceneffizienz gegründet. Auch der Handlungsbedarf in den KMU wurde erkannt und schlägt sich in der Förderinitiative „KMU-innovativ: Ressourcen- und Energieeffizienz“ nieder. (vgl. Riecke, Teipel 2012) Allerdings fokussieren sich diese Bestrebungen vornehmlich auf technologische Ansätze, wie etwa in der Materialforschung oder dem Maschinen- und Anlagenbau und berücksichtigen nicht die betriebswirtschaftlichen Rahmenbedingungen, die eine Antizipation der Nachhaltigkeitstrends sowie eine Identifikation der Potenzialstellhebel erfordern, die mit den geringsten Aufwendungen realisiert werden können. Bestehende Fallbeispiele aus der Unternehmenspraxis belegen, dass technologische Lösungen der Ressourceneffizienz be-

reits in ausreichendem Umfang zur Verfügung stehen. Beispielsweise konnte die Audi AG einen geschlossenen Wasserkreislauf im Werk Ingolstadt realisieren, der das Wasser aus den Fertigungsprozessen wieder in Trinkwasserqualität aufbereitet. Dies verdeutlicht welche technologischen Möglichkeiten bestehen. Die Implementierung dieser Möglichkeiten erfordert jedoch eine fundierte betriebswirtschaftliche Analyse, bei welcher vor allem KMU an ihre Grenzen geraten. Das Themenfeld der Ressourceneffizienz eignet sich vor dem Hintergrund der beschriebenen Problemstellung insbesondere für die Ausgestaltung einer nachhaltigen, ressourcenschonenden Logistik. Dabei ist bei den Ansätzen der Ressourceneffizienz insbesondere die Integration von Nachhaltigkeit und Wettbewerbsfähigkeit durch einen reduzierten Ressourceneinsatz und daraus resultierenden Materialkostenreduktionen als anforderungsorientiert zu beurteilen. Eine Verortung der Maßnahmen sowie eine systematische Trendantizipation bieten die Ansätze der Ressourceneffizienz bislang nicht.

Wandlungsfähigkeit

Insgesamt fehlt den Ansätzen aus Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz eine Betrachtung des Wandlungsprozesses hin zur nachhaltigen Logistik. Eine systematische Trendidentifikation, Anforderungsanalyse, Maßnahmenverortung und Implementierungsevaluation wird von diesen Ansätzen nicht unterstützt. Hierzu können Ansätze der Veränderungsfähigkeit Abhilfe leisten. *Wendahl* spricht hierbei von der Wandlungsfähigkeit, die produzierende Unternehmen im Sinne eines Anpassungspotenzials aufbauen können, um Wandlungsprozesse effektiver und effizienter bewerkstelligen zu können. (vgl. *Wendahl et al. 2002*) *Gagsch* nutzt das Konzept der Wandlungsfähigkeit, um Unternehmen und deren Handlungen im äußeren Anforderungsumfeld zu positionieren, welches turbulente Veränderungsprozesse in den Unternehmen auslösen kann. (vgl. *Gagsch 2002*) Diesen Gedanke greift auch *Nofen* auf, der Wandlungsfähigkeit mit Hilfe eines Regelkreises beschreibt, bei welchem das Unternehmen interne Maßnahmen stets mit den äußeren Anforderungen abgleicht. (vgl. *Nofen 2006*) Um äußere Anforderungen zu erkennen und darauf aufbauend Potenziale zum Wandel bereitzustellen, schlägt *Hernandez* die Nutzung der Szenarioanalyse vor, die zukunftsorientiertes Management ermöglicht.

Bislang wurde das Konzept der Wandlungsfähigkeit jedoch nicht auf den beschriebenen Wandel der Logistik zur nachhaltigen Logistik übertragen. Das vorliegende Forschungsprojekt hat diese Themenstellung aufgegriffen und die Themenfelder der Nachhaltigkeitsforschung und Wandlungsfähigkeit zu einem integrativen Lösungskonzept zusammengeführt. Dabei gilt es, Anpassungen systematisch antizipieren zu können, Maßnahmen zur Reaktion abzuleiten sowie proaktive Potenziale aufzubauen, um zukünftige Maßnahmen effizienter umsetzen zu können.

2.4 Ergebnistransfer

Der Transfer der Ergebnisse in Wissenschaft und Praxis wird über Schulungen und Publikationen während und nach der Projektumsetzung sichergestellt. Die enge Zusammenarbeit mit Praxispartnern bereits in den frühen Phasen des Projektes bildete die vitale Grundlage für die Erarbeitung eines praxistauglichen Modells. Seit dem Projektbeginn fand daher ein aktiver Austausch zwischen den am Forschungsprojekt teilnehmenden Unternehmen und den Forschungsinstituten statt. Damit wurde gewährleistet, dass sich die Unternehmen frühzeitig aktiv in den Entwicklungsprozess des Modells einbringen konnten und die Handlungsempfehlungen und Vorgehensweisen sowie das Software-Tool an den Anforderungen der betrieblichen Praxis ausgerichtet werden konnten. Im Rahmen von unternehmensindividuellen und -übergreifenden Workshops mit den Teilnehmern des projektbegleitenden Ausschusses wurde das Modell detailliert erörtert und aufgrund des Feedbacks iterativ verbessert. Das IT-Tool wurde in individuellen und unternehmensübergreifenden Workshops parametrisiert und verbessert. Nach der Projektlaufzeit fokussieren die Transfermaßnahmen auf eine umfassende Diffusion der Forschungsergebnisse in die industrielle Praxis. Die breite Anwendung der erzielten Ergebnisse in Unternehmen wird angestrebt. Die Forschungsergebnisse werden hierzu branchenweit Unternehmen zur Implementierung zur Verfügung gestellt. Die Forschungsergebnisse werden zudem auf Fachkongressen wie dem Münchner Management Kolloquium präsentiert. Das in enger Zusammenarbeit mit den Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses entwickelte IT-Tool inkl. einer Anwendungshilfe ermöglicht eine interaktive und unternehmensindividuelle Nutzung der Forschungsergebnisse. Das Tool kann im Internet über die Forschungsvereinigung und die Forschungsstellen kostenlos bezogen werden.

2.5 Struktur und Design des Forschungsprojekts

Um die Forschungsziele zu erreichen, werden die theoretischen Elemente bereits in frühen Projektphasen durch einen engen Praxisbezug im Rahmen von Expertengesprächen und Workshops mit Praxispartnern ergänzt. Der Projektbegleitende Ausschuss setzt sich aus 16 Unternehmen, davon 8 KMU und 8 Großunternehmen aus verschiedenen Branchen und mit verschiedenen Logistikstrukturen zusammen. (Abbildung 3) Zur Erstellung des Nachhaltigkeitstrendsmonitors werden in einer Literaturanalyse relevante Auslöser für Nachhaltigkeitstrends identifiziert und aggregiert. Diese werden hinsichtlich der sich aus ihnen ergebenden Anforderungen an das Unternehmen analysiert. Dabei handelt es sich um äußere, aber auch innere Einflüsse, die eine über die vorgehaltene Flexibilität hinaus gehende Anpassung des Systems aus Produktion und Logistik erforderlich machen. Die Einflussgrößen und Wirkbeziehungen der Elemente des Trendmonitors werden im Rahmen von Expertengesprächen hinsichtlich ihrer Praxisrelevanz beurteilt und angepasst. Als Grundlage zur Ausgestaltung des zweiten zentralen Modellelements, des Wandlungsagenten, werden im Rahmen der Literaturanalyse und Expertengesprächen mögliche Handlungsoptionen zur Optimierung der Logistik zur effektiven Reaktion auf Nachhaltigkeitstrends gesammelt und hinsichtlich ihrer Eignung für KMU untersucht und angepasst. Eine entsprechende Ordnungsstruktur für die Handlungsoptionen wird entwickelt.

Für alle zu definierenden Handlungsoptionen gilt das Paradigma, dass sie nur verwirklicht werden können, wenn das Unternehmen in der Lage ist, sie in der erforderlichen Zeit und mit akzeptablem Aufwand umzusetzen. Die Identifikation der wesentlichen unternehmensbezogenen Voraussetzungen zur effektiven Reaktion auf externe Wandlungsauslöser bildet daher ein weiteres Teilziel der Modellbildung. Vorteil dieser Vorgehensweise ist die darin inhärente indirekte Messung der Wandlungsfähigkeit: Der Grad der Erfüllung der Voraussetzungen für ein wandlungsfähiges Produktionsnetz bestimmt gleichzeitig die Reaktionsfähigkeit auf die Wandlungsauslöser, also die schnelle Umsetzung bestimmter Handlungsoptionen.

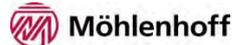
Unternehmen		Unternehmens- typ
	Airbus Operations GmbH	
DAIMLER	Daimler AG	
Dräger	Dräger Safety GmbH & Co. KGaA	
Dräger	Drägerwerk AG & Co. KGaA	
FREYLER <i>Neuheit. Däumchen für Menschen.</i>	FREYLER Industriebau	
	Geba GmbH	KMU
GERRESHEIMER	Gerresheimer AG	
GROUP7	Group7 AG	KMU
HAMBERGER®	Hamberger Industrierwerke GmbH	
iwis ketten	Iwis Ketten	KMU
KEIPER	Keiper GmbH & Co. KG	
	Kleemann GmbH	
	Körber AG	
	Lufthansa Technik Logistik Services	
	Möhlenhoff GmbH	KMU
	MAREP GmbH	KMU
mybrands zalando	MyBrands Zalando Verwaltungs GmbH	
	PCS Zerspanungstechnik GmbH	KMU
PFEIFFER  VACUUM	Pfeiffer Vacuum GmbH	
	Persta GmbH	KMU
	Siepmann-Werke GmbH & Co. KG	KMU
	Walterwerk Kiel GmbH & Co. KG	KMU
	Wiedmann & Winz GmbH	KMU

Abbildung 3: Partnerunternehmen des Forschungsprojekts

3. Logistik im Wandel zur Nachhaltigkeit

Grundlage der Untersuchung von Wandlungsfähigkeit der Logistik zur Reaktion auf Nachhaltigkeitstrends bildet eine Analyse der Rahmenbedingungen der heutigen Logistik. Dabei werden die wesentlichen theoretischen und praktischen Grundlagen aufgezeigt, welche für die Beschreibung des Wandels zu einer nachhaltigen Logistik relevant sind. Darüber hinaus werden die theoretischen Erkenntnisse an den praktischen Herausforderungen gespiegelt, die im Rahmen von Fallstudien und Expertengesprächen sowie Sitzungen des projektbegleitenden Ausschusses in die Erarbeitung des Bezugsrahmens einfließen. Hierzu wird zunächst die Logistik kurz beschrieben und deren Bedeutung diskutiert. Danach wird auf die Nachhaltigkeit als zentrale Herausforderung der Logistik eingegangen und der erforderliche Wandel zur nachhaltigen Logistik umrissen. Als Lösungsansatz für diese Herausforderung wird die Wandlungsfähigkeit vorgestellt, welche die Unternehmen in die Lage versetzt, die Logistik an die geänderten Anforderungen anzupassen. Schlussendlich werden Wandlungsfähigkeit und Nachhaltigkeit in der Logistik zusammengeführt betrachtet.

3.1 Logistik im Unternehmen und Umfeld

Als Grundlage der Modellbildung wird im Folgenden die Logistik näher abgegrenzt. Zielsetzung ist die Schaffung eines einheitlichen Begriffs- und Aufgabenverständnisses, auf dessen Basis im weiteren Verlauf ein Gestaltungsmodell der Wandlungsfähigkeit zur nachhaltigen Logistik entworfen wird.

3.1.1 Begriffliche Abgrenzung der Logistik

Der Begriff der Logistik ist in der Literatur nicht einheitlich definiert. Die Grenzen zwischen Transport, Logistik und Supply Chain Management verschwimmen. Zum Verständnis der Logistik als Gestaltungsbereich werden im Folgenden die Aufgaben und Wirkbereiche der Logistik umrissen. Die Basis hierzu bildet ein kurzer Überblick über die unterschiedlichen Logistikdefinitionen. Abbildung 4 zeigt vier in der Literatur gängige Definitionen des Logistikbegriffes auf.

Günthner 2009, S. 120	„Der klassische Logistikbegriff umfasst in Unternehmen die ganzheitliche Planung, Steuerung, Koordination, Durchführung und Kontrolle aller unternehmensinternen und unternehmensübergreifenden Güter- und Informationsflüsse“.
Göpfert 2000, S. 54	„Logistik ist ein spezieller Führungsansatz zur Entwicklung, Gestaltung, Lenkung und Realisation effektiver und effizienter Flüsse von Objekten (Güter, Informationen, Personen) in unternehmensweiten und – übergreifenden Wertschöpfungssystemen.“
Pfohl 2004, S. 12	„Zur Logistik gehören alle Tätigkeiten, durch die die raum-zeitliche Gütertransformation hinsichtlich der Gütermenge und -sorten, der Güterhandhabungseigenschaften sowie der logistischen Determiniertheit der Güter geplant, gesteuert, realisiert oder kontrolliert werden. Durch das Zusammenwirken dieser Tätigkeiten soll ein Güterfluss in Gang gesetzt werden, der einen Lieferpunkt mit einem Empfangspunkt möglichst effizient verbindet.“
Wildemann 2009b, S. 14ff.	„Logistik beinhaltet neben der Steuerung, Abwicklung und Überwachung von Material- und Informationsflussaktivitäten eine Grundhaltung zur zeiteffizienten, kunden- und prozessorientierten Koordination von Wertschöpfungsaktivitäten.“

Abbildung 4: Definitionen des Logistikbegriffes

Unter Logistik versteht der Betrachtungsfokus dieser Arbeit sowohl die Planung, Steuerung, Koordination und Durchführung als auch die Kontrolle von effektiven und effizienten Objektflüssen. Um dem holistischen Anspruch der Nachhaltigkeit gerecht zu werden, sollen auch vorgelagerte Prozesse und Rahmenbedingungen betrachtet werden, die den eigentlichen Transport maßgeblich beeinflussen. Werden bereits bei der Produktentwicklung Parameter bestimmt, die hohe Transportressourcen erfordern, können diese selbst durch höchste Bemühungen der Logistik nur zum Teil kompensiert werden. Die im Rahmen der Logistik zu treffenden Entscheidungen sind sowohl operativer als auch strategischer Natur und können sich über alle Stufen eines Wertschöpfungssystems erstrecken. Bei der ressourcenschonenden Ausrichtung der Logistik wird somit nicht nur der Kunde jeder einzelnen Wertschöpfungsstufe betrachtet, sondern auch der Abnehmer am Ende des Wertschöpfungsverbundes. Die Einordnung der Logistik in das Unternehmen ist in Abbildung 5 anschaulich dargestellt.

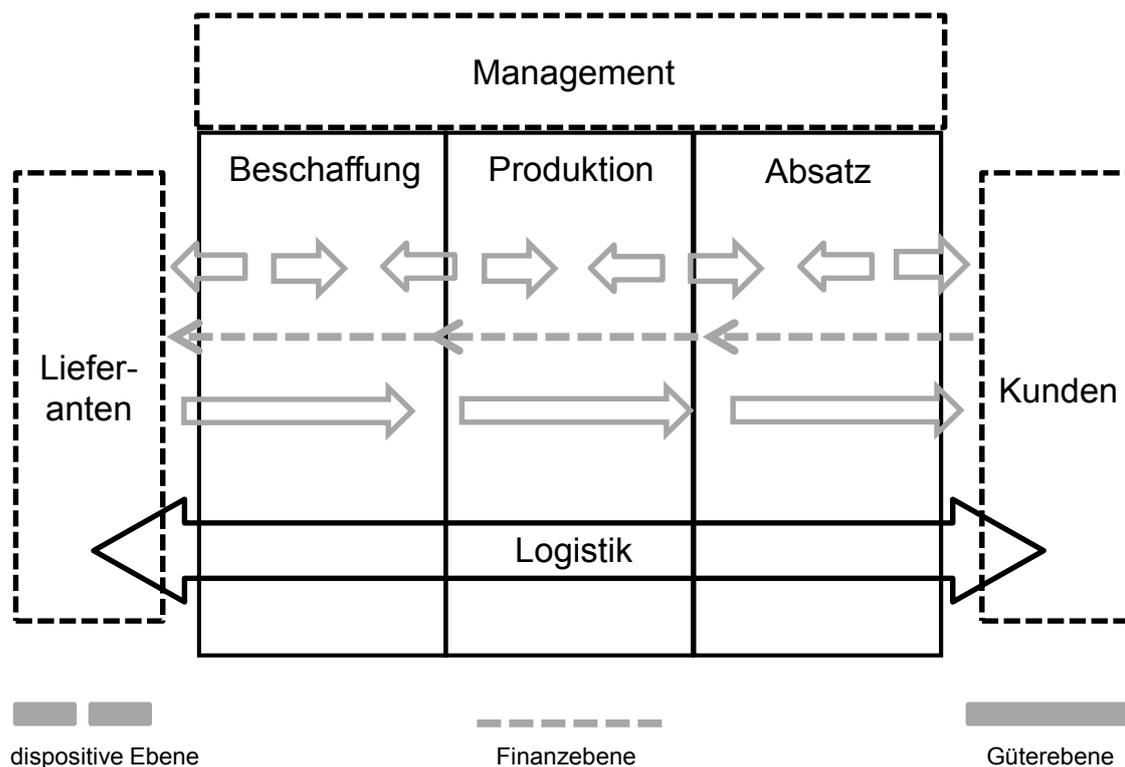


Abbildung 5: Transformationsebenen im Unternehmen

(vgl. Grün et al. 2006, S. 30)

Um die Nachfrage der Kunden nach Gütern zu befriedigen, obliegt es der Logistik, alle Prozesse zwischen der Rohstoffgewinnung beim Lieferanten bis zur Übergabe an den Endabnehmer zu steuern. Der betriebsinterne Transformationsprozess kann dabei in die Bereiche Beschaffung, Produktion und Absatz untergliedert werden und beinhaltet sowohl eine dispositive, eine finanzielle als auch eine güterbezogene Ebene. Auf der dispositiven Ebene ist die Logistik dafür verantwortlich, die einzelnen Bereiche untereinander zu koordinieren. Angebot und Nachfrage werden abgestimmt und ein betriebswirtschaftliches Gesamtoptimum wird angestrebt. Der Informationsfluss zwischen den Bereichen ist dabei bidirektional, um die Bedürfnisse aller Anspruchsgruppen berücksichtigen zu können. Die Güterebene beschreibt die ursprüngliche Hauptfunktion der Logistik, den Transport. Sie stellt das physische Bindeglied zwischen den Stufen der Wertschöpfung dar. Die Logistik verantwortet auf der Güterebene somit, dass die Endprodukte einer vorgelagerten Wertschöpfungsstufe in die nachgelagerte Stufe überführt werden. (vgl. Grün et al. 2006, S. 30ff.) Neben den eben eingeführten Bereichen Beschaffung, Produktion und Absatz erstreckt sich der Wirkungsbereich der Logistik aber auch noch auf die Entsorgung. Gerade vor dem Hintergrund des aktuellen Trends zu mehr

Nachhaltigkeit gewinnt vor allem auch dieser Logistikprozess an zunehmender Bedeutung. Eine Übersicht der klassischen Logistikprozesse, die auch als Grundlage für diese Forschung herangezogen werden soll, wird in Anlehnung an *Gillert* in Abbildung 6 dargestellt. (vgl. Gillert 2012)

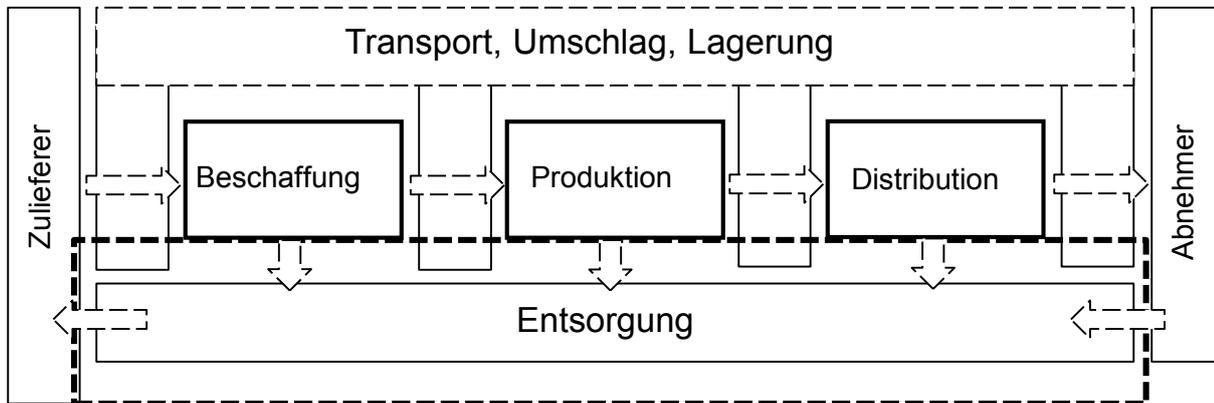


Abbildung 6: Logistikprozesse

(vgl. Gillert 2012)

Entgegen der Beschaffungs-, Produktions- und Distributionslogistik verantwortet die Entsorgungslogistik den rückwärtsgerichteten Materialstrom. Das ganzheitliche Management eines solchen Wertschöpfungsgefüges wird in der Literatur auch als Supply Chain Management beschrieben. *Wildemann* definiert dieses genauer als Organisations- und Managementphilosophie, die, durch eine prozessoptimierte Integration der Aktivitäten der am Wertschöpfungs-system beteiligten Unternehmen, die auf eine unternehmensübergreifende Koordination und Synchronisierung der Informations- und Materialflüsse zur Kosten-, Zeit- und Qualitätsoptimierung zielt. (vgl. Wildemann 2000, S. 49ff.)

Grundsätzlich ist bei der Behandlung der Logistik zu berücksichtigen, dass diese sowohl unternehmensintern als auch -extern durch Logistikdienstleister realisiert werden kann. Zur weiteren Schärfung des Logistikverständnisses sei auf die konkreten Tätigkeiten eines Logistikdienstleisters nach *Voss* eingegangen. *Voss* gliedert das Aufgabenspektrum in drei Bereiche (vgl. *Voss* 2006):

- Transportdienstleistungen,
- Lagerdienstleistungen und
- Mehrwertleistungen.

Unter Transportdienstleistungen ist dabei die ursprüngliche Funktion der Güterbewegung zu verstehen. Outbound- und Inbound-Transporte, Fuhrparkmanagement, Verzollung, Umschlagstätigkeiten sowie innerbetriebliche Transporte sind typische Leistungsumfänge. Lagerdienstleistungen umfassen die weiteren, klassischen Tätigkeiten rund um das Thema Güteraufbewahrung. Einlagerung, Konfektionierung, Kommissionierung, Verpackungstätigkeiten, Lagerverwaltung oder Qualitätsprüfung zählen hierzu. Durch die Mehrwertleistungen verweist Voss darauf, dass das Logistikumfeld jedoch weit darüber hinaus am Wertschöpfungsprozess beteiligt ist. So kann die Logistik im direkten Kontakt mit dem Kunden auch Tätigkeiten wie Disposition, Bedarfsplanung, Auftragsabwicklung, Retourenmanagement, Endmontage oder Kundenbetreuung übernehmen. (vgl. Voss 2006)

Die kostenseitige Strukturierung der Logistik erfolgt nach *Roell* anhand von fünf Kostenfaktoren (vgl. Roell 1985, S. 33ff.):

- Steuerungskosten,
- Bestandskosten,
- Lagerkosten,
- Transportkosten und
- Handlingkosten.

Die Steuerungskosten beschreiben Aufwände der Logistik, die bei der Organisation und Koordination von Güterströmen auftreten. Ziel dieser Aufwände ist es, die Logistik möglichst effizient zu gestalten und die Ressourcenverschwendung zu minimieren. Dispositive Tätigkeiten wie die Abwicklung von Aufträgen oder die Identifikation von Verbundeffekten werden dadurch abgedeckt. In den Bestandskosten werden alle Aufwände kumuliert, die durch die Bestandshaltung auftreten. Hierzu zählen sowohl Faktoren der Kapitalbindung, der Versicherung und Abwertung als auch solche des Verlustes. Durch die Lagerkosten werden die Logistikerfolge hinsichtlich der Güterunterbringung abgebildet. Die Logistik ist dafür verantwortlich, dass die Zwischen- und Endlagerung von Gütern möglichst effektiv ausgestaltet wird. Geringe Kosten für die Bereithaltung von Lagerkapazität sowie die ressourcenarme Ein- und Auslagerung sind zu verantworten. Die Transportkosten umfassen alle internen und externen Aufwände des Warentransports. Diese fallen sowohl innerbetrieblich als auch bei den Wertschöpfungspartnern an. Transportmittelwahl, Mitarbeiterereinsatz und Routenplanung stellen die Hauptfaktoren dieser Kos-

tengruppe dar, die durch ein effizientes Logistikmanagement reduziert werden kann. Des Weiteren ist die Logistik dafür verantwortlich, wie hoch die Handlingkosten (Handhabungskosten) ausfallen. Hierunter fallen Kosten für die Verpackung, die Warenauszeichnung oder auch Aufwände für die Kommissionierung.

3.1.2 Wirkbereiche der Logistik im Unternehmen

Die Grundlage des Gestaltungsmodells bilden die Wirkbereiche der Logistik. Die Wirkbereiche spannen das Gestaltungsfeld der späteren Modellbildung auf. Die Logistik verbindet die Mitglieder eines Wertschöpfungsnetzwerks und wird als Querschnittsfunktion gesehen. Die Beschaffungs-, Produktions-, Distributions- und Entsorgungslogistik stellen dabei die Hauptprozesse dar, die sich in jeder Wertschöpfungsstufe wiederholen. Im folgenden Kapitel werden diese Kernprozesse als Grundlage für die Arbeit näher definiert und voneinander abgegrenzt.

Beschaffungslogistik

Als Bindeglied zwischen der Distributionslogistik einer vorgelagerten Wertschöpfungsstufe und der eigenen Produktion, fungiert die Beschaffungslogistik (vgl. Pfohl 2004, S. 182). Sie regelt auf distributiver, finanzieller und güterbezogener Ebene die bedarfsgerechte Versorgung der Produktion und schafft die Grundlage für den Wertschöpfungsprozess jeder Stufe. Dabei werden sowohl Sicherungsziele (Sicherung von Menge, Termin, Qualität und Art der Güter) als auch Gestaltungsziele (Gestaltung der Rahmenbedingungen) verfolgt (vgl. Wildemann 2009a, S. 33). Informations- und Materialflüsse werden durch die Beschaffungslogistik so geregelt, dass sowohl auf Anbieter- als auch auf Abnehmerseite schnellstmöglich und effizient auf Herausforderungen reagiert werden kann. Nachfrageschwankungen sind genauso abzufedern wie Lieferengpässe. (vgl. Gillert 2012) Um den Zugang zu neuen Technologien zu sichern und wettbewerbsfähige Einkaufspreise zu realisieren, hat sich die Beschaffungslogistik in den letzten Jahren stark internationalisiert, wodurch die Komplexität der Beschaffung deutlich gesteigert wurde. (vgl. Corsten 2004). Neben gesetzlichen Rahmenbedingungen wie die Notwendigkeit von Aus- und Einfuhrgenehmigungen oder Zöllen rücken auch neue Konzepte für Transport, Zwischenlagerung oder Modal-Split in den Betrachtungsfokus der Beschaf-

fungslogistik. Der Modal-Split beschreibt die Aufteilung des Transportvolumens zwischen verschiedenen Verkehrsträgern. (vgl. Gillert 2012)

Produktionslogistik

Die Produktionslogistik gliedert sich an die Beschaffungslogistik an und steuert Material- und Informationsfluss der Produktion von der Rohmaterialanlieferung bis hin zum Fertigwarenlager (vgl. Wildemann 2009a, S. 35). Darin inbegriffen sind vor allem innerbetriebliche Warenströme und das Management von Material- und Teilelagerung im Produktionsbereich (vgl. Bloech 1997). Wichtiger Bestandteil der Produktionslogistik ist auch die Produktionsplanung und -steuerung. Die Produktionsplanung ist dafür verantwortlich, den Bedarf der Produktion an zu beschaffenden Rohstoffen, Bauteilen und Modulen zu kalkulieren. Dies betrifft sowohl Umsätze aus Fremdbezug als auch aus Eigenfertigung. Die Produktionssteuerung hingegen hat zum Ziel, die Durchlaufzeiten der Produktion möglichst stark zu reduzieren und die Auslastung der Produktion auf die Marktnachfrage anzupassen. Grundlage für die Produktionsplanung und -steuerung sind die Absatzprognosen des Vertriebs, die auf den Produktionsprozess gespiegelt werden. Hieraus werden konkrete Bedarfe und Zeitpunkte abgeleitet. (vgl. Gillert 2012)

Distributionslogistik

Die Distributionslogistik greift die Endprodukte der Produktion auf und transportiert diese zum Abnehmer. Je nach Geschäftsmodell und Branche untergliedert sich der Vertrieb dabei in unterschiedliche Distributionsstufen (vgl. Gillert 2012). Möglich sind Zentrallager, Regionallager, Direktvertrieb oder auch Großhandelsstrukturen. (vgl. Pfohl 2004) Mit Hilfe der Distributionslogistik werden alle Prozesse zwischen Produzent und Abnehmer gesteuert und kontrolliert (vgl. Wegner 1996, S. 110; Domschke, Schildt 1994, S. 181). Entscheidungen über die Wahl von einzelnen Lager- und Kommissioniertechniken, Transporttechniken sowie Informations- und Kommunikationstechniken sind nicht der Distributionslogistik zuzuordnen. Vielmehr werden sie durch die Absatzlogistik geregelt. (vgl. Wildemann 2009b, S. 190ff.) In der Distributionslogistik zielen das Design, die Planung und das Management des Netzwerks meist darauf ab, die Anzahl der logistischen Knoten in der Abwicklung zu reduzieren. (vgl. Wu, Dunn 1995) Durch den direkten Kontakt mit dem Kunden fungiert die Distributionslogistik zum Teil auch als Unterstützung für den Ver-

trieb. Vor allem getrieben durch den aktuellen Trend zu mehr Nachhaltigkeit und unternehmerischer Verantwortung gehen Kunden dazu über, Lieferprozesse kritischer zu hinterfragen und auch ökologische und soziale Faktoren zu berücksichtigen.

Entsorgungslogistik

Die Entsorgungslogistik stellt eine unternehmensweite Querschnittsfunktion dar. Sie kontrolliert und steuert bereichs- und unternehmensübergreifend alle Materialrückführungs- und Informationsflüsse. (vgl. Wildemann 2009b, S. 244 ff.) Ziel der Entsorgungslogistik ist es, die Schadschöpfung durch verbrauchte Güter zu minimieren und eine möglichst hohe Wertschöpfung aus der Wiederverwertung gebrauchter Gegenstände zu generieren. Diese Aufgaben erfahren besonders im Zusammenhang mit dem Trend zur Nachhaltigkeit eine gesteigerte Bedeutung. Bei vielen Unternehmen ist hier noch ein erhebliches Effizienzpotenzial vorhanden. (vgl. Burson 2008) Als verpflichtende Mindestanforderung an die Entsorgungslogistik können in Deutschland die Inhalte des Umweltrechtes (UmwR) gesehen werden. Durch zielgerichtete Entsorgungsstrategien kann die Logistik die Einhaltung dieser Restriktionen steuern.

3.1.3 Bedeutung der Logistik für die Wettbewerbsfähigkeit

Ausgehend von der erfolgten Diskussion der Wirkbereiche der Logistik, wird nun die Bedeutung der Logistik aufgezeigt. Die Logistik verbindet durch Material- und Informationsfluss Menschen und Märkte rund um den Globus. (vgl. Müller et al. 2010) Sie bildet einen integralen Wettbewerbsfaktor für den Standort Deutschland. Einer VDI Studie zufolge sehen 84% der befragten Unternehmen, dass eine Verzahnung der Produktion durch Logistik Wettbewerbsvorteile ergibt. (vgl. Rinza 2010) Sie nimmt die Rolle des Bindeglieds der Wertschöpfung zwischen verschiedenen Produktionsstätten und/oder Wertschöpfungspartnern ein. Diese enge funktionelle Verschränkung resultiert in einem verstärkten Bedarf der Organisation der Logistik. Bereits heute werden in fast 30% der Unternehmen die Bereiche Logistik und Produktion organisatorisch integriert betrachtet. (vgl. Rinza 2010) So bezeichnete die Weltbank in einer Studie Deutschland als Logistikweltmeister und unterstreicht damit die Bedeutung der Logistik für die Qualität und Leistungsfähigkeit des Standorts Deutschland. (vgl. Klearding, Große 2012) Neben ihrer Integrationsfunktion avancierte die Logistik aufgrund des steigenden Warenverkehrs zu einem

wichtigen Wirtschaftsfaktor. Die Logistikbranche erwirtschaftet derzeit in Deutschland 200 Mrd. EURO jährlich. Somit trägt sie mehr als 80 Mrd. EURO zur Bruttowertschöpfung bei. Folglich entstammen 3,5% des Bruttoinlandsprodukts dieser Branche, in der 5,3% der gesamten Arbeitnehmer in Deutschland beschäftigt sind. (vgl. Lohre, Bernecker 2011) Dabei ist die Logistik kein unternehmerischer Selbstzweck, sondern die Grundlage der Warenversorgung und spiegelt somit die Transportnachfrage von Unternehmen sowie öffentlichen und privaten Haushalten wider. Zur Erfüllung dieser Funktion wird jährlich ein Transportaufkommen von knapp 3.800 Millionen Tonnen bewältigt. (vgl. Lohre, Bernecker 2011) Hierbei ist die Transportleistung per anno in den vergangenen zehn Jahr um durchschnittlich 3,7% pro Jahr gestiegen. (vgl. Wohlfahrt, Vogt 2010 (Abbildung 7))

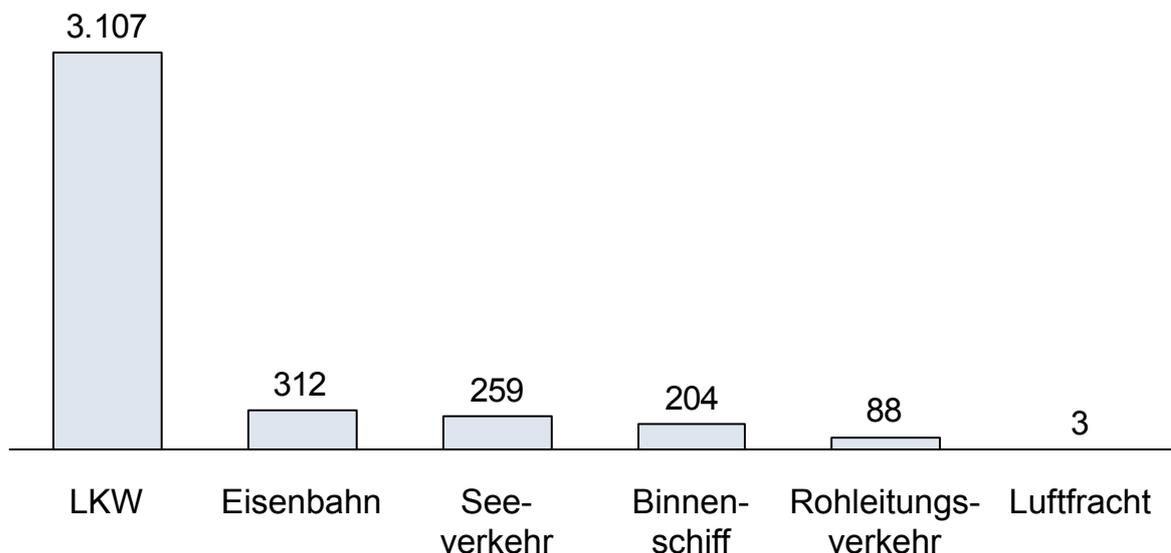


Abbildung 7: Jährliches Transportaufkommen nach Verkehrsträger in Mio. Tonnen in Deutschland

Über die vergangenen Jahre hat sich einhergehend mit der gesellschaftlichen Entwicklung auch die Zusammensetzung der transportierten Güter gewandelt. So werden heute aufgrund des gestiegenen Wohlstands vermehrt hochwertige Waren transportiert. Dies lässt sich daran ablesen, dass der Massengutanteil zwischen 1970 und 2011 von 71,6% auf 45,1% gesunken ist. Von dieser Entwicklung profitierten vor allem der Straßengüterverkehr und die Luftfracht. (vgl. Lohre, Bernecker 2011)

Im Mittel gaben die Befragten einer VDI Studie an, dass die Transportkosten 7,35% des Umsatzes ausmachen. Wobei 62% der Befragten davon ausgehen, dass mehr als 10% dieser Kosten eingespart werden können. (vgl. Rinza 2010) Dies verdeutlicht auch die Rolle der Logistik als Kostenhebel, der über die effektive Bereitstellung von Gütern hinausgeht und eine klare Effizienzausrichtung fordert.

3.1.4 Wandlungstreiber der Logistik

Die Logistik befindet sich im Wandel. Trends aus dem globalen Umfeld ändern die Anspruchshaltung und die Bedeutung der Logistik. Die Interroll Gruppe zeigt dies in ihrem Geschäftsbericht anschaulich auf. Hier werden die fünf Megatrends „Demografische Dynamik“, „Kundenmärkte“, Internet, Individualisierung und Nachhaltigkeit als zentrale Wandlungstreiber der Logistik gesehen. Eine nähere Erläuterung der Effekte ist in Abbildung 8 dargestellt. (vgl. Interroll Gruppe 2012, S. 19ff.)

Megatrends		Effekte
	Demografische Dynamik & Urbanisierung	Bis 2025 werden 8 Mrd. Menschen auf der Erde leben. Vor allem die Bevölkerungszunahme in den großen Metropolen stellt hohe Ansprüche an die Warenverteilung , nicht nur in der Lebensmittelindustrie.
	Kundenmärkte & Globalisierung	Wer seine Position in globalen Märkten sichern will, muss Prozesse fortlaufend optimieren . Hierbei spielen Intralogistikanbieter sowohl als Technologielieferant als auch als Wirtschaftspartner eine wichtige Rolle.
	Technologie & Internet	Schnelle Datenverbindungen ermöglichen es immer mehr Menschen, ihre Waren online zu bestellen. Der Online-Handel forciert neue Lösungen in Beschaffung, Lagerhaltung, Sortierung, Versand und Retourenhandling.
	Individualisierung & Flexibilität	Kunden suchen Lösungen, die genau zu ihnen passen. Die resultierende Vielfalt der Produkte bei gleichzeitig beschleunigtem Warenumsatz erfordert eine anpassungsfähige Lager- und Distributionslogistik .
	Nachhaltigkeit & Umweltfreundlichkeit	Nachhaltigkeit und Ressourcenknappheit ist ein gesellschaftlicher Mega-Trend. In der globalisierten Welt besteht die Herausforderung darin, den wachsenden Warenverkehr ressourcenschonend zu organisieren .

Abbildung 8: Trends in der Logistik und deren Effekte

Diese Einschätzung deckt sich mit der allgemeinen Wahrnehmung der Logistikbranche sowie der der Logistikverantwortlichen im produzierenden Gewerbe. Während früher primär Kosten, Qualität und Zeit die Güte der Logistik bestimmt haben, rücken aus intrinsischer Motivation oder als Reaktion auf Druck von Kunden und Gesellschaft verstärkt Nachhaltigkeitsanforderungen als Kriterium in das allgemeine Bewusstsein. Dieser Wandel wird jedoch von vielen Unternehmen heute noch als subjektiv und nicht gewiss dargestellt. Da-

bei ist die objektive Logik dahinter nicht zu leugnen. So wird in Zukunft die wachsende Weltbevölkerung zu einem erhöhten Volumen und auch einer steigenden Komplexität des Warenaustauschs führen. Die Globalisierung hat bereits in der Vergangenheit zu einer stark ansteigenden Bedeutung der Logistik geführt. So hat sich seit 1970 der globale Warenverkehr etwa verdreifacht. (vgl. Wohlfahrt, Vogt 2010) Durch die Verlagerung einzelner Produktionsstätten und –stufen in andere Länder kommt der Logistik die Aufgabe zuteil, die einzelnen Bestandteile des Produktionsnetzwerks zu verbinden. Die damit einhergehende Globalisierung der Beschaffung durch Global Sourcing- und Just-in-Time-Prinzipien mit geringen Lagerbeständen erfordert komplexe Logistiksysteme und deren fortwährende Kontrolle und Optimierung. (vgl. Klearing, Große 2012) Der Warenaustausch befindet sich derzeit im Wandel. Mit der Veränderung der Konsumgewohnheiten hin zum Online- und somit Versandhandel wird sich die Logistik dezentralisieren. Auch die Individualisierung der Kundenanforderungen an Produktlösungen wirkt sich tiefgreifend auf die Warenflüsse aus. Insgesamt ist demnach mit einem steigenden Logistikaufkommen zu rechnen. Allerdings ist der Transportsektor bereits heute für 16 % der gesamten CO₂-Emissionen verantwortlich. So würde ein direkt proportionaler Anstieg des CO₂-Ausstoßes zum Transportvolumen sicher nicht toleriert werden. Neben der ökologischen Betrachtung fordert auch die Beschränkung der natürlichen Ressourcen eine stärkere Nachhaltigkeit im Sinne der Ressourcenschonung seitens der Logistik. Dies wird in Abbildung 9 deutlich.

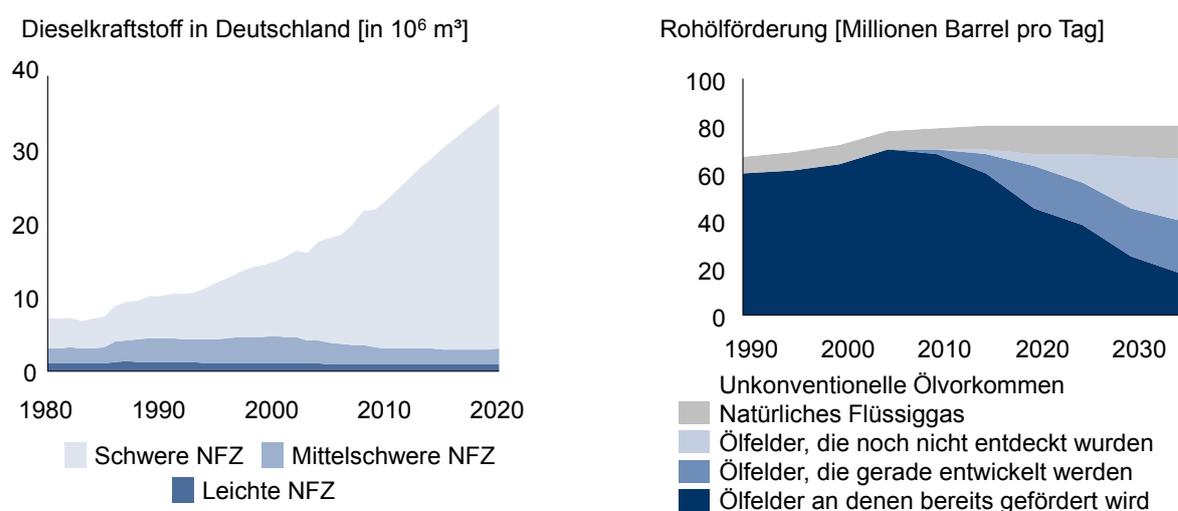


Abbildung 9: Vergleich von Kraftstoffbedarf und verfügbaren Ressourcen

So steigt der Bedarf an Dieselkraftstoff durch den erhöhten Bedarf im Personen- und Güterverkehr in den kommenden Jahren deutlich an. Allerdings ist davon auszugehen, dass die verfügbaren Ölvorkommen nicht im gleichen Ausmaß steigen und somit die Förderkosten für diese Vorkommen zukünftig zunehmen werden, da diese teils in großer Bohrtiefe oder mit komplizierten Verfahren wie etwa bei Ölschiefer oder Ölsand zu fördern sind. Einige Studien gehen sogar von einer Halbierung der jährlichen Ölfördermenge bis 2030 aus. Daraus resultiert eine zu erwartende Preissteigerung des Kraftstoffs. Zwar sind die Energiepreise aufgrund der sich abschwächenden Weltkonjunktur kurzfristig gefallen, mittel- bis langfristig sind jedoch stets steigende Höchststände zu erwarten. (vgl. Wohlfahrt, Vogt 2010)

Dieser Trend hin zu einer steigenden Komplexität, der Dezentralisierung, einem steigenden Warenumsatz in Kombination mit steigenden Rohstoffpreisen setzt Unternehmen unter Druck und fordert einen strategischen Wandel zur Nachhaltigkeit. (vgl. Wohlfahrt, Vogt 2010) Die Kombination aus der ökologischen Belastung durch Emission von CO₂ und anderen Schadstoffen mit der ökonomischen Belastung durch steigende Kraftstoffkosten erfordert von den Unternehmen, ihre Logistik nachhaltig und ressourcenschonend zu gestalten. Einer VDI Umfrage zufolge sind drei von vier Unternehmen von der Rohstoffverknappung betroffen. Zudem gehen 66% der Unternehmen von einer steigenden Kostenentwicklung aus, die die Wettbewerbssituation gefährdet. (vgl. Klearding, Große 2012) Dabei ist es schwer für Logistikunternehmen, die gestiegenen Kosten an die Kunden weiterzugeben. Zwar wurde die Kostenspirale nach unten gebrochen, sodass zwischenzeitlich Transportkosten wieder gestiegen sind, allgemein sind diese Anstiege jedoch als konjunkturell zu erwarten und reichen nicht aus, um Ölpreisanstiege oder dergleichen zu kompensieren. (vgl. Wohlfahrt, Vogt 2010)

Die einzig zielführende Strategie, um in diesem Spannungsfeld aus steigenden Kosten und sinkenden Preisen die Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten, ist eine Steigerung der Effizienz. Daher ist die Minimierung des Ressourceneinsatzes durch eine optimale Nutzung das Gebot der Stunde. Allerdings deckt die ökologische Ressourceneffizienz nur einen Teilbereich der Nachhaltigkeit ab. Auch soziale Nachhaltigkeit ebenso wie ökonomische Nachhaltigkeit werden heute von den Kunden gefordert und fließen in die Kaufentscheidung mit ein. Die Erhaltung des Status quo stellt für die Unternehmen keine zielführen-

de Alternative dar. Studien gehen davon aus, dass allein die Kosten, die durch den Klimawandel entstehen, 5-20% des globalen BIP betragen. (vgl. Müller et al. 2010) Daraus resultiert die Rolle der Nachhaltigkeit als zentrale Herausforderung für Unternehmen.

3.2 Nachhaltigkeit als Herausforderung für Unternehmen

Die Nachhaltigkeit wird aufgrund der Entwicklungen der Anspruchsgruppen im Unternehmensumfeld zum Trend der Logistik. Vielen Unternehmen mangelt es jedoch an einer ausreichend differenzierten Betrachtung der Nachhaltigkeit, um diese bei betriebswirtschaftlichen Entscheidungen zu berücksichtigen. Daher wird im Folgenden als Basis des Modells zur Reaktion auf Nachhaltigkeitstrends die Nachhaltigkeit begrifflich erläutert und deren Potenziale für Unternehmen durch neue Geschäftsfelder und Kosteneinsparungen aufgezeigt.

3.2.1 Begriffliche Abgrenzung und Rahmenbedingungen der Nachhaltigkeit

Die Nachhaltigkeit hat sich in den vergangenen 20 Jahren zur zentralen Herausforderung der Unternehmensaktivität entwickelt. (vgl. Grunwald, Kopfmüller 2012, S. 7) Eine Entwicklung ist dann als nachhaltig zu bezeichnen, wenn sie „die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können“ (vgl. Hauff 1987, S. 46; Strange, Bayley 2008, S. 24; Müller et al. 2010). Viele Unternehmen haben dieses Prinzip in ihre Unternehmensplanung integriert. Die Basis für den mentalen Wandel bildeten hierbei globale Ressourcen- und Umweltschäden. (vgl. Grunwald, Kopfmüller 2012, S. 8ff.) Die Verknappung zahlreicher Ressourcen gepaart mit einem steigenden Ressourcenbedarf durch wirtschaftliches Wachstum wurde bereits 1972 durch den Bericht „Die Grenzen des Wachstums“ propagiert. (vgl. Meadows et al. 1972) Die Kunden haben diesen Trend längst erkannt, sodass Nachhaltigkeit der Produkt- und Serviceerzeugung, besonders in den Industrienationen, Bestandteil der Kundenanforderungen geworden ist.

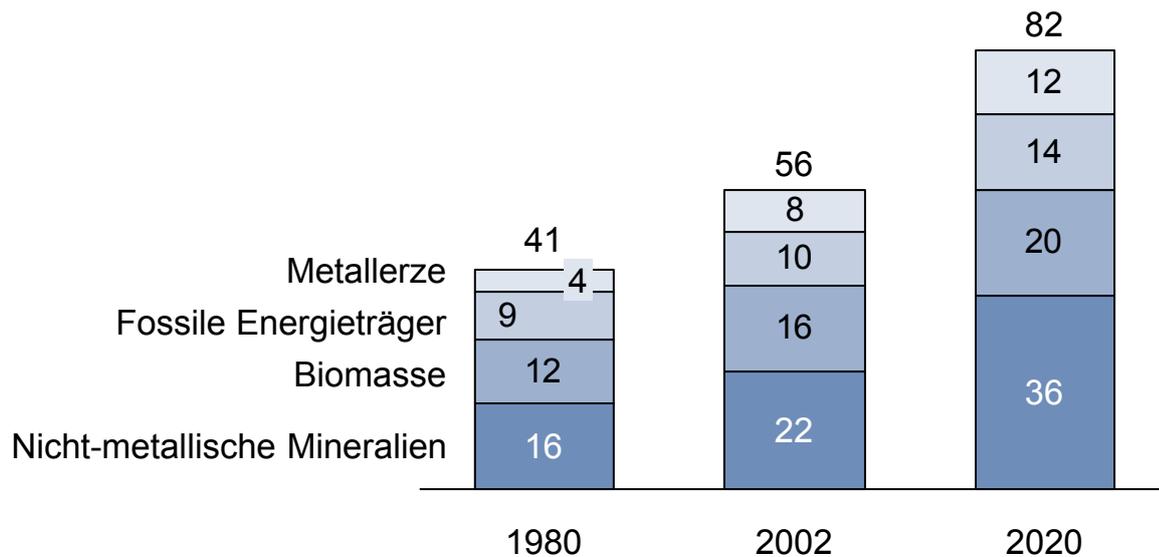


Abbildung 10: Wachstum der Rohstoffnachfrage

(vgl. Rohn 2010)

Es ist daher als immanent zu erachten, dass mit steigendem Ressourcenbedarf bei gleichzeitig begrenzter Ressourcenverfügbarkeit eine Verknappung eintritt. Nach dem Prinzip von Angebot und Nachfrage führt dies zu steigenden Ressourcenpreisen, welche die Kostensituation der Unternehmen gefährden. (vgl. Weber et al. 2012, S. 15f.)

Zur Konzeptualisierung der Nachhaltigkeit wird häufig das Konzept der Triple-Bottom-Line herangezogen. Dieses beschreibt die Nachhaltigkeit in den drei Dimensionen Ökonomie, Soziales und Ökologie. (vgl. Weber et al. 2012, S. 16; Wildemann 2011a, S. 11) Somit werden bei der nachhaltigen Unternehmensführung die drei genannten Zieldimensionen simultan optimiert und das trotz ihrer teils konträren Wechselwirkungen. Dabei wird die Betrachtung der Nachhaltigkeit aufgrund der starken Treibhausgasemissionen durch den Warentransport der Logistik häufig auf die Ökologie beschränkt. Dies resultiert aus der starken Treibhausgasemission durch den Warentransport der Logistik. Die Logistik ist insgesamt für etwa 16% der CO₂-Emissionen verantwortlich. (vgl. Müller et al. 2010)

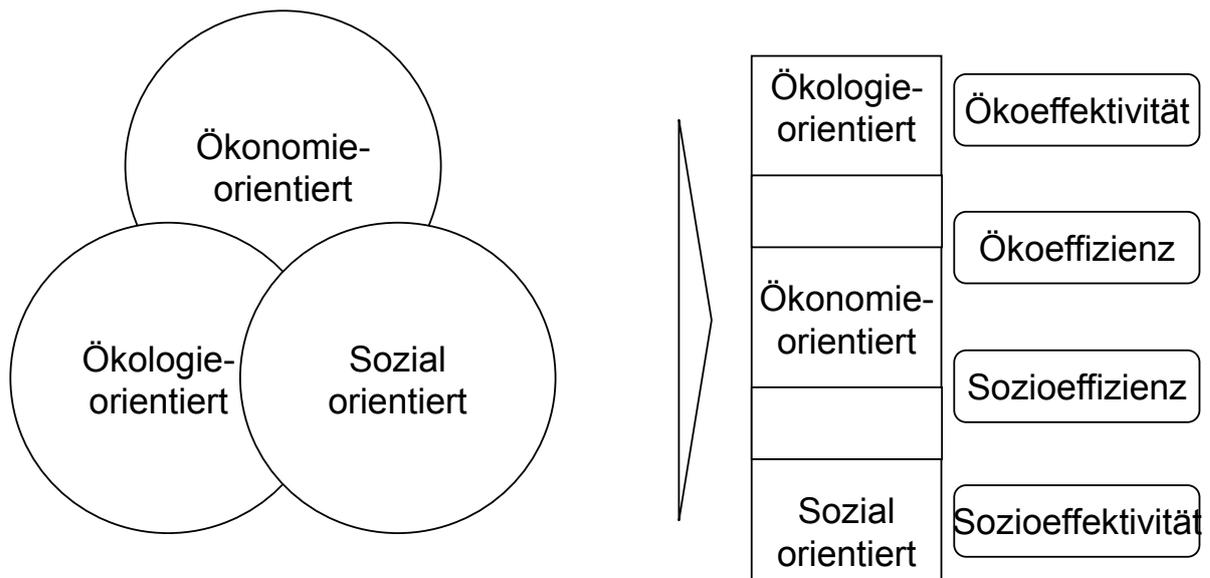


Abbildung 11: Dimensionen der Nachhaltigkeit

(vgl. Weber et al. 2012, S. 16)

Die ökologische Dimension beschreibt die Aufrechterhaltung der ökologischen Leistungsfähigkeit. Es gilt Überbelastung der natürlichen Ressourcen zu vermeiden und innovative umweltorientierte Produkt- und Servicekonzepte zu entwickeln und offerieren, welche die bestehenden schädlichen Angebote ersetzen können. Die ökonomische Dimension beschreibt die effiziente Erfüllung der individuellen und gesellschaftlichen Anforderungen an das Unternehmen. Es soll ein fairer wohlfahrtsmaximierender Wettbewerb realisiert werden. Ferner ist die ökonomische Leistungsfähigkeit einer Gesellschaft im Zeitverlauf nicht bloß durch quantitative Maßnahmen, sondern auch durch qualitative Maßnahmen zu steigern. (vgl. Herrmann 2010, S. 46ff.) Die soziale Dimension der Nachhaltigkeit zielt auf den Erhalt des Sozialkapitals ab. Dabei steht die Sozialverträglichkeit des Unternehmens im Vordergrund. Dies beinhaltet innerbetriebliche Aktivitäten wie bspw. die Arbeitsbedingungen sowie das gesellschaftliche Engagement des Unternehmens. (vgl. Balderjahn 2004, S. 13)

3.2.2 Unternehmerische Potenziale der Nachhaltigkeit

Während früher Nachhaltigkeit primär mit zusätzlichen Kosten für die Unternehmen assoziiert wurde, erkennen die Unternehmen heute verstärkt die Chancen und Potenziale der Nachhaltigkeit. Dabei bieten Nachhaltigkeitsmaßnahmen die Möglichkeit, Kosten einzusparen und Wachstum zu realisieren. (Abbildung 12)

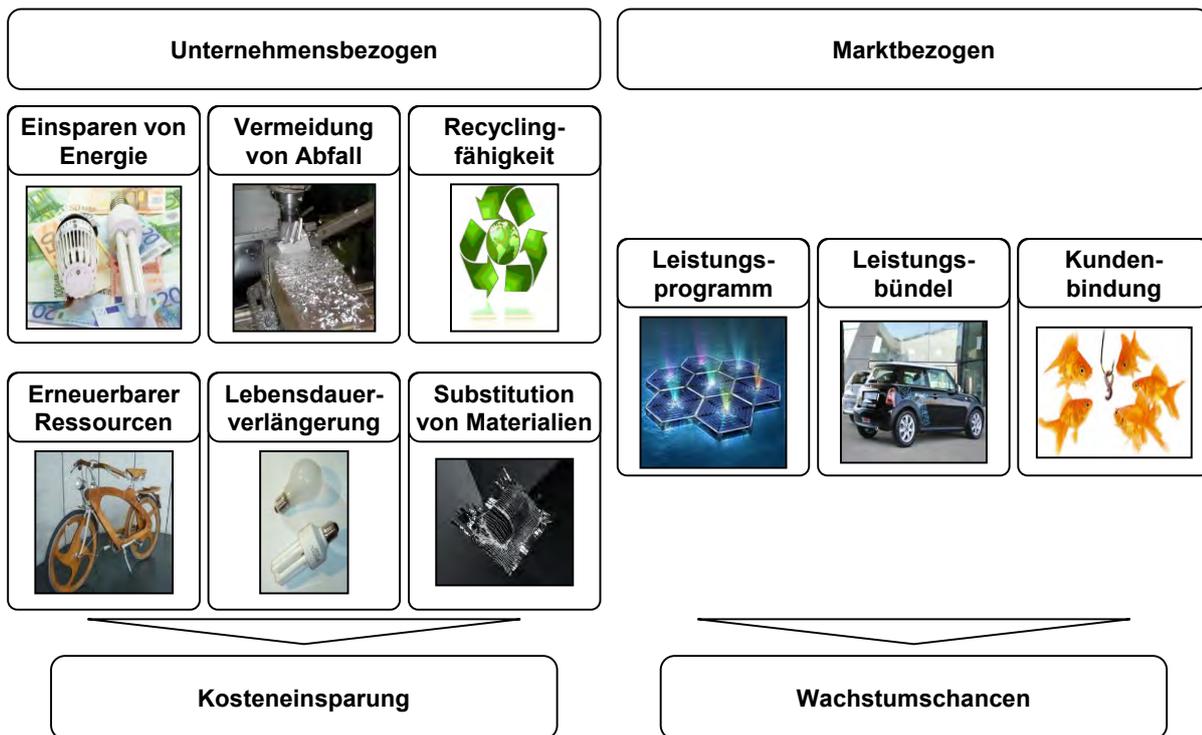


Abbildung 12: Ziele der Nachhaltigkeit im Unternehmen

(vgl. Lange et al. 2011, S. 34)

Dabei haben Unternehmen nach wie vor nicht den Umweltschutz oder die Nachhaltigkeit als zentrale Zielsetzung. Sie stellt eher die Rahmenbedingung dar, die bei der Erbringung der Kernleistung zu berücksichtigen ist. Für die Unternehmen gilt es letztendlich Lösungen zu entwickeln bei denen Ökologie, Soziales und Ökonomie simultan verbessert werden. (vgl. Lohre, Herschlein 2010) Auf der innerbetrieblichen Seite lassen sich durch Nachhaltigkeitsmaßnahmen im Sinne der Ressourceneffizienz durch Energieeinsparung, Abfallvermeidung und Recycling, Verwendung nachwachsender Rohstoffe, einer Lebensdauererlängerung der Produkte sowie der Substitution knapper Ressourcen Kosten einsparen und so Wettbewerbspositionen sichern.

Zudem bietet nachhaltiges Wirtschaften auch Ertragspotenziale. Neue Geschäftsmodelle mit innovativen Produkten und Services sichern den Zugang zu neuen und den Erhalt bestehender Kunden. Zudem bietet die Nachhaltigkeit Differenzierungspotenziale für Unternehmen und befähigt die Unternehmen zu Premiumstrategien mit einer einhergehenden Realisierung entsprechender Mehrpreise. Dabei ist zu unterscheiden zwischen aktuellen Wettbewerbsfeldern, die bereits heute eine Differenzierung zulassen, latenten Wettbewerbsfeldern, die heute nur in Marktnischen auftreten und potenziellen

Wettbewerbsfeldern, die langfristige Ertragspotenziale bieten können. (vgl. Lohre, Bernecker 2011) In diesem Sinne ist auch die zunehmende Bedeutung der Nachhaltigkeit als Reputationsfaktor für Unternehmen zu verstehen. (vgl. Müller et al. 2010)

Die deutschen Unternehmen sind hierbei weltweit als führend zu bezeichnen. Getrieben durch vergleichsweise hohe Energiekosten waren diese bereits in der Vergangenheit gezwungen, sämtliche Kosteneinsparpotenziale durch Steigerung der Ressourceneffizienz zu nutzen. Dies führte zu einer überdurchschnittlichen Wettbewerbsfähigkeit im europäischen Vergleich. (Abbildung 13)

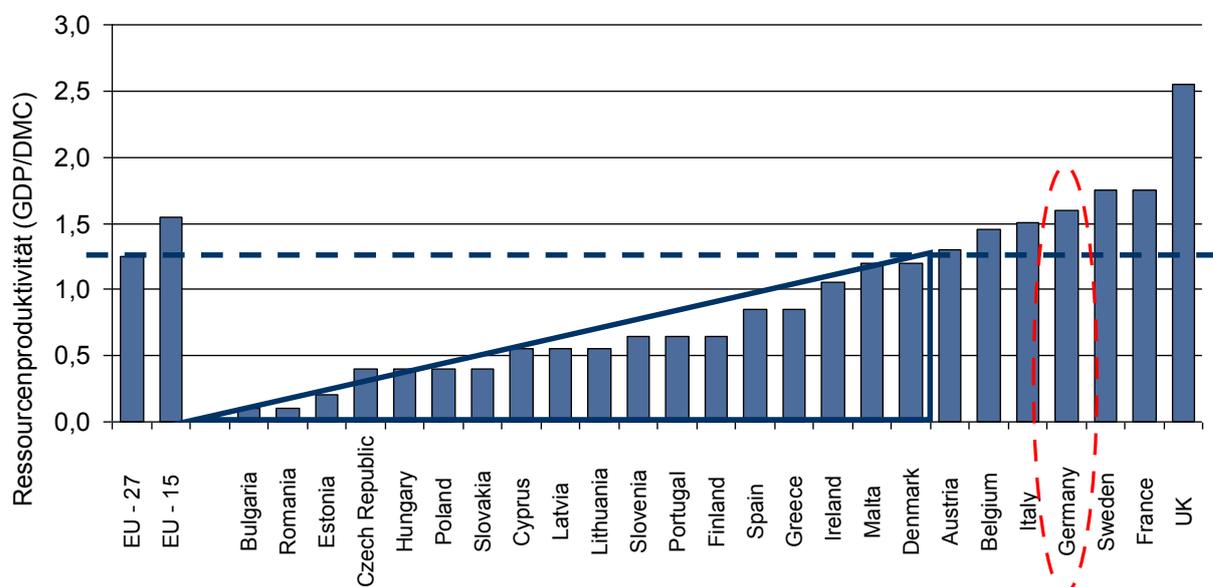


Abbildung 13: Ressourceneffizienz der EU-Mitgliedstaaten

Somit wurde die deutsche Industrie, basierend auf einem Wettbewerbsnachteil, zum Technologieführer bei effizienten Technologien. Durch gezielte Maßnahmen konnten Unternehmen Best-Practices für ihre Produkte im Bereich der Nachhaltigkeit setzen. In Zeiten allgemein steigender Energie- und Rohstoffpreise führt dies zu Wettbewerbsvorteilen für deutsche Unternehmen. Diese sind aufgrund der getroffenen Effizienzmaßnahmen der Vergangenheit in der Lage, effizienter und somit günstiger zu produzieren und verzeichnen eine verstärkte Nachfrage, da ihre Produkte international als führend im Bereich Effizienz wahrgenommen werden. Die getroffenen Maßnahmen können sich ebenfalls den Dimensionen der Nachhaltigkeit zuordnen lassen.

Eine Umfrage zur nachhaltigen Logistik hat diese Annahmen bestätigt. Demnach ist die Hauptmotivation für die nachhaltige Ausrichtung der Logistik das Verantwortungsbewusstsein des Unternehmens für seine Umgebung, gefolgt von der Erzielung von Kostenvorteilen und dem Aufbau einer strategischen Wettbewerbsposition. (Abbildung 14)

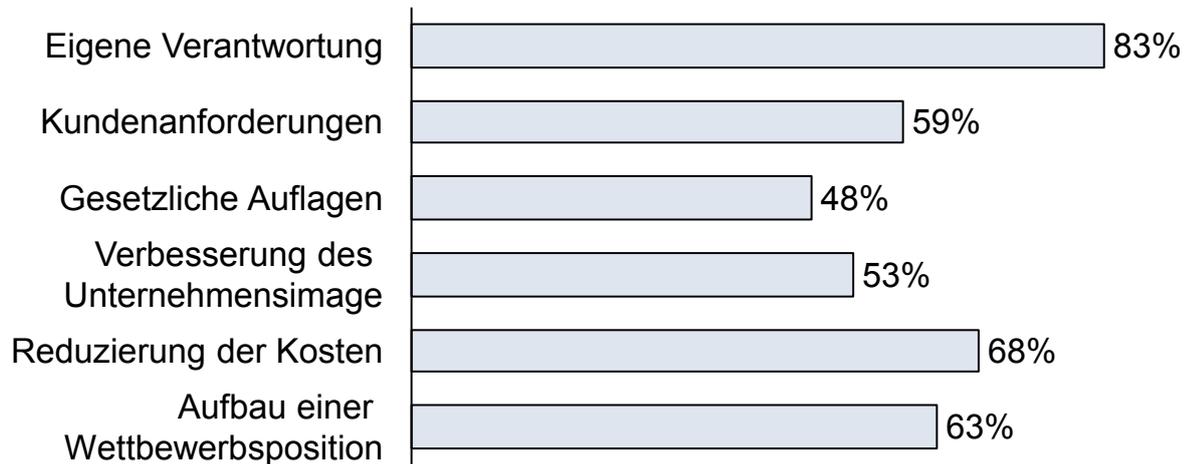


Abbildung 14: Gründe für nachhaltige Logistik in den Unternehmen

(vgl. Lohre, Herschlein 2010)

Die zunehmende Nachfrage nach nachhaltigen Produkten erfordert sowohl ein Umdenken im Verhalten und in den Prozessen als auch den Einsatz innovativer Technologien. Effiziente Konzepte zur nachhaltigen Gestaltung der Logistik sollten dabei darauf abzielen, dass die Entstehung unerwünschter Nebenprodukte vermieden wird bzw. diese Nebenprodukte in Erzeugnisse, die ökologische Vorteile bieten, umgewandelt werden können. Eine Leitlinie für die erfolgreiche Umsetzung von Nachhaltigkeitsmaßnahmen ist, stets auf die optimale Kommunizierbarkeit der Nachhaltigkeitserfolge zu achten (vgl. Schein 2011, S. 90). Nur kommunizierbare Faktoren können auch öffentlichkeitswirksam vermarktet werden und zu einer Mehrpreisfähigkeit führen. Vor diesem Hintergrund ist auch daran zu denken, Mechanismen zur Messung des Nachhaltigkeitsgrades zu implementieren (vgl. Stabauer 2009). Konsumenten hinterfragen Nachhaltigkeitsaussagen von Unternehmen zunehmend kritischer (vgl. Rainey 2006, S. 293ff.). Als erfolgreiche Plattform für die Vermarktung von Nachhaltigkeitsbestrebungen haben sich Nachhaltigkeitsberichte herausgestellt. Neben großen Konzernen gehen auch immer mehr mittelständische Unternehmen dazu über, über dieses Medium ihre jährliche Umweltleistung darzustellen (vgl. von Ahse et al. 2006). Wichtiges Kommunikationsinstrument

ist dabei die Aufstellung von konkreten Nachhaltigkeitszielen, anhand derer sich die Unternehmen selbst messen und Erfolge ausweisen (vgl. Grunwald, Kopfmüller 2012, S. 59ff.). Auch Finanzratings gewinnen immer mehr an Bedeutung (vgl. Achleitner et al. 2007). Eine positive und somit langfristig solide Finanzpolitik ist die Grundlage nachhaltigen Wirtschaftens und sichert für Geschäftspartner die Zahlungs- und Leistungsfähigkeit ab. Positive Platzierungen in Nachhaltigkeitsratings können einen Vertrauensvorschuss bei Verhandlungen mit externen Anspruchsgruppen bedeuten. Aufgrund fehlender Standards für die Messung des Nachhaltigkeitsgrades (vgl. Stabauer 2009), gibt es derzeit aber über 70 Ratinganbieter mit jeweils unterschiedlichen Rating-Systemen (vgl. Arnold 2011, S. 25 ff.). Bekannte Nachhaltigkeitsindizes sind der Dow Jones Sustainability Index oder der FTSE4Good. Eine weitere Leitlinie besagt, dass Unternehmen für eine langfristige Wettbewerbsfähigkeit den Ressourcennachschub und –verbrauch ausgleichen müssen. Die hohe Volatilität von Rohstoffpreisen und die zunehmende Verknappung der natürlichen Ressourcen erfordern Absicherungsmechanismen. Chancen und Risiken aus der ökologischen Entwicklung der Welt sind abzuwägen und in eine Zukunftsstrategie zu überführen. Der Trend zu mehr Umweltschutz kann aber auch als Markt- und Innovationschance gesehen werden. Neue Märkte und Umsatzsegmente können durch Produkt- und Prozessinnovationen im Nachhaltigkeitsmanagement erschlossen werden. (vgl. Ulrich, Lange 2007, S. 10f.) Generelles Leitprinzip bei der Planung von Nachhaltigkeitsmaßnahmen sollte es auch sein, staatliche Finanzierungshilfen zu prüfen und ggf. in Anspruch zu nehmen. Entsprechende Subventionen sind zahlreich vorhanden. (vgl. Schieritz 2003) Als weicher, aber dennoch entscheidender Faktor sei die Motivation der eigenen Mitarbeiter zu nennen. Nur durch eine breite Aufklärung der Angestellten über die Vorteile nachhaltigen Wirtschaftens können diese dazu motiviert werden, auch intrinsisch den Nachhaltigkeitserfolg eines Unternehmens zu fördern. Motivierte und leistungsfähige Mitarbeiter sind in der heutigen Wissensgesellschaft das wertvollste Kapital im Unternehmen.

Fallstudie Automobilzulieferer

Das betrachtete Unternehmen ist ein mittelständischer Automobilzulieferer. Getrieben durch Kundenforderungen im Sinne von Standards seitens der OEMs hat sich die Unternehmensführung entschlossen, zur Erfüllung der Anforderungen eine Nachhaltigkeitsstrategie zu entwickeln und umzusetzen.

Hierfür wurde ein Projektteam gebildet, welches in Gesprächen mit Mitarbeitern, Kunden und Lieferanten die Initiierung des Projekts vollzog.

Die erste Phase des Projekts galt der Analyse der Prozesse und der Sensibilisierung der Betroffenen für die Nachhaltigkeit. Dabei wurde darauf abgezielt, Vorbehalte zu beseitigen und die Mitarbeiter zu motivieren, Verbesserungsvorschläge zur Steigerung der Effizienz einzubringen. Während zu Beginn der Projektdurchführung eine Fokussierung auf die direkten Wertschöpfungsprozesse angedacht war, stellte sich jedoch in den Gesprächen heraus, dass auch Beschaffungsgüter und die eigene Produktgestaltung erhebliche Verbesserungspotenziale zur Steigerung der Nachhaltigkeit in dem betrachteten Unternehmen bieten. Als Ergebnis der ersten Phase wurde ein Katalog von Maßnahmen erarbeitet. In der zweiten Phase wurden diese Maßnahmen mit den Betroffenen diskutiert. Ziel war das Hinterlegen von Schätzkosten und Einsparpotenzialen bei der Durchführung der einzelnen Maßnahmen als Basis für die Kosten-Nutzen-Abschätzung. Dies bildete die Grundlage für eine Maßnahmenpriorisierung. Als Ergebnis dieser Phase wurden einzelne Maßnahmenpakete herausgearbeitet. Dabei wurden 18 Maßnahmen, die aufgrund des niedrigen Investitionsbedarfs im Verhältnis zu ihrem Nutzen keiner weiteren Analyse bedürften, sofort umgesetzt. Weitere 25 Maßnahmen wurden in einer dritten Phase durch Business Case Kalkulationen bewertet. Von diesen 25 wurden weitere 13 Maßnahmen umgesetzt. Ein Auszug der getroffenen Maßnahmen wird in Abbildung 15 aufgezeigt. Es wurde u.a. eine Wasseraufbereitungsanlage umgesetzt, welche einen geschlossenen Wasserkreislauf in der Fertigung ermöglicht. Zudem wurde ein Blockheizkraftwerk gebaut, das das Unternehmen unabhängiger von der Strompreisentwicklung macht. Zur Sicherstellung der nachhaltigen Entwicklung wurde ferner ein Wissensmanagementsystem etabliert, das den Austausch zwischen den Mitarbeitern erleichtert und ein nachhaltigkeitsorientiertes Vorschlagswesen integriert. Darüber hinaus wurde dieses Wissensmanagementsystem zu einer regulären Stabstelle umgewandelt, um über das Projekt hinaus Effizienzmaßnahmen zu identifizieren und zu implementieren. Insgesamt konnten durch die im Rahmen des Projekts umgesetzten Maßnahmen die Energie- und Wasserkosten um 28 % reduziert werden. Durch eine staatliche Bezuschussung war es dem Unternehmen möglich einen Return on Invest von weniger als drei Jahren zu realisieren.

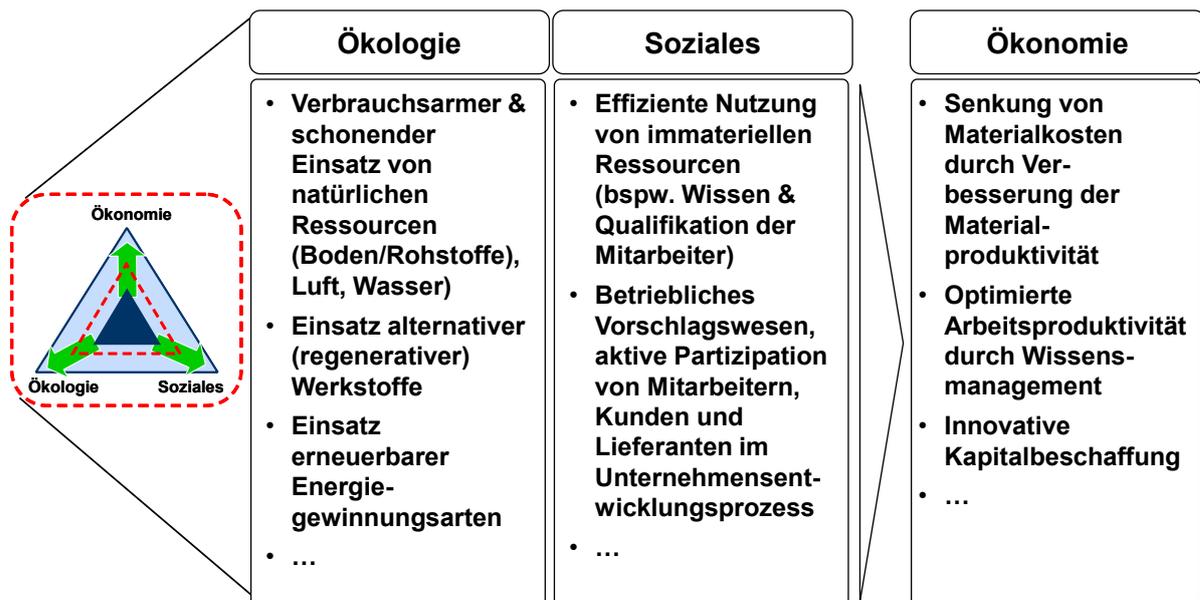


Abbildung 15: Fallstudie zur Steigerung der Nachhaltigkeit

Die Ergebnisse des Projekts wurden auch kundenseitig durch diverse Lieferantenauszeichnungen der Automobilhersteller honoriert, sodass das Unternehmen im folgenden Jahr eine Zunahme der Auftragseingänge von über 10 % verzeichnen konnte. Solche Fallbeispiele verdeutlichen die unternehmerischen Potenziale für die Wettbewerbsfähigkeit. Die Steigerung der Effizienz führt zu einer simultanen Verbesserung der ökonomischen und ökologischen Situation eines Unternehmens.

3.2.3 Wandel zur Nachhaltigkeit

Seit den Diskussionen über sauren Regen und der Berichte des Club of Rome zu den Grenzen des Wachstums, hat die Berücksichtigung der Umwelt an Bedeutung gewonnen. Besonders der Verkehr und somit die Logistik, in der 16% der CO₂-Emissionen entstehen, gerät in den Fokus der öffentlichen Diskussionen. Feinstaubbelastung in Städten, Klimawandel und andere Folgen der Umweltverschmutzung heizten die öffentlichen Debatten über die Nachhaltigkeit an. (vgl. Lohre, Herschlein 2010) Die Kunden haben diesen Trend längst erkannt, sodass Nachhaltigkeit der Produkt- und Serviceerzeugung Bestandteil der Kundenanforderungen, besonders in den Industrienationen, geworden ist. Eine mangelhafte Erfüllung dieser Anforderungen hat für die Unternehmen negative Folgen. Durch das Internet und Verbraucherschutzorganisationen werden diese in Echtzeit aufgedeckt. Daher stehen die Unternehmen vor der Herausforderung die Nachhaltigkeit als Kundenanforderung zu erfüllen. Neben

den Kunden übt auch der Gesetzgeber Handlungsdruck auf die Unternehmen aus. Die Politik ist ein maßgeblicher Einflussbereich auf die Nachhaltigkeit in der Logistik. Diese Rolle resultiert nicht zuletzt daraus, dass sie die entsprechenden Kompetenzen zum Setzen verbindlicher Standards und Regelungen hat, welche die Logistik beeinflussen. So bilden bei der nachhaltigen Logistik die aktuellen Standards die Basis der Gestaltung. Um jedoch langfristige Logistikplanungen durchzuführen, gilt es auch zukünftige politische Entwicklungen zu bedenken und antizipieren. (vgl. Lohre, Bernecker 2011) Zur Eindämmung der Belastung für Ökologie und Soziales ist ein verstärkter Einsatz ordnungspolitischer Maßnahmen seitens der Politik zu erkennen. So verpflichteten sich die Industriestaaten im Kyoto-Protokoll 1997, die Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Dabei gerät der Verkehrssektor verstärkt in den Fokus der Regulierer. Dieser verursacht in der EU 27% der gesamten CO₂-Emissionen. (vgl. Wohlfahrt, Vogt 2010) Zukünftig wird besonders der Emissionshandel als Instrument des Klimaschutzes auf die Unternehmen wirken. Dieser bepreist direkt CO₂-Emissionen. Daraus resultiert eine Kostenwirkung für Unternehmen, die auch Nachhaltigkeitsinvestitionen und deren Return on Invest direkt bewertbar macht. Somit können Emissionen dort eingespart werden, wo dies am leichtesten möglich ist. Sind die Kosten für die Emissionseinsparungen niedriger als die Preise für die Emissionszertifikate, wird es dementsprechend zielführend sein, Nachhaltigkeitsmaßnahmen durchzuführen. Die EU plant derzeit ab 2013 den Luft- und Seeverkehr in den Emissionshandel einzubinden. Zudem wird auch die Stromwirtschaft ab diesem Zeitpunkt in den Emissionshandel integriert, sodass mit steigenden Energiepreisen zu rechnen ist. (vgl. Wohlfahrt, Vogt 2010) Die sich zunehmend verschärfende Gesetzgebung fordert Unternehmen zu Mindeststandards auf und pönalisiert Zielabweichungen. Auch das soziale Umfeld des Unternehmens übt zunehmend Druck zur Erfüllung von Nachhaltigkeitszielen aus. Für die Unternehmen wird somit die Nachhaltigkeit obligatorisch zur Sicherung der Unternehmensposition. Die Kapitalgeber stellen vermehrt Anforderungen an die Nachhaltigkeit von Unternehmen. So führt Studien zufolge die nachhaltige Ausrichtung von Unternehmen zu einer verbesserten Refinanzierungsposition. Aufgrund der allgemeinen Nachhaltigkeitsforderung sehen sich daher die Unternehmen vor der Aufgabe, Transparenz über ihre Nachhaltigkeitssituation zu schaffen. Im Zuge dessen veröffentlichen nahezu alle DAX-Konzerne Nachhaltigkeitsberichte, welche die Nachhaltigkeitssituation im Unternehmen darlegen. Zudem

wird diese auch durch externe Institute und Organisation bewertet und kommuniziert. So werden Nachhaltigkeitsindizes wie der Dow Jones Sustainability Index von spezialisierten Ratingagenturen erstellt. Diese Berichte und Indizes sind im zunehmenden Maße auch für kleinere Unternehmen von Bedeutung. Dabei richten sich vor allem die DAX-Konzerne in ihren Unternehmensentscheidungen verstärkt an den Kriterien von derartigen Nachhaltigkeitsberichten aus. (vgl. Weber et al. 2012, S. 18ff.; Wildemann 2011a, S. 17)

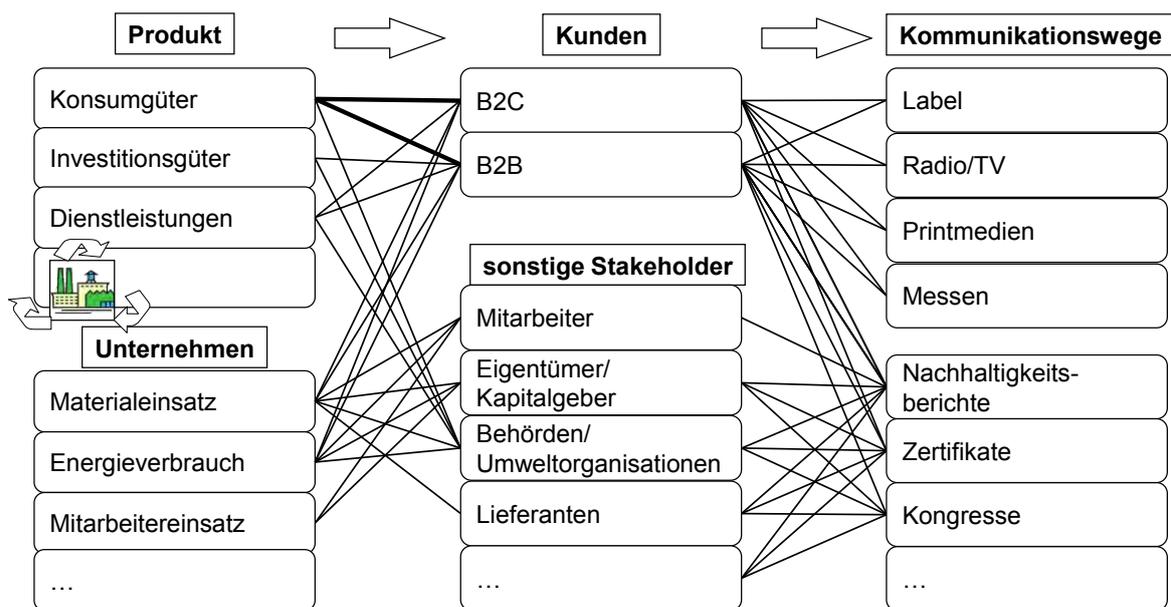


Abbildung 16: Anspruchsgruppen der Nachhaltigkeit

Heute wird die Dimension der Nachhaltigkeit verstärkt in Marketing- und Kommunikationskonzepte integriert. Dies führt zu einer verstärkten Information der Kunden und Verbraucher. Resultierend aus dem wachsenden Ökologiebewusstsein der Kunden ergibt sich ein Nachfragetrend der Nachhaltigkeit, der sich bei zahlreichen Produkten bemerkbar macht. Beispielsweise ist der Umsatz von Biokaffees in Nordamerika von 2006 bis 2007 um 29 % gestiegen, während herkömmliche Kaffeesorten ein Wachstum von lediglich 2 % verzeichneten. (vgl. Strange, Bayley 2008, S. 94) Dies wurde im Rahmen des Forschungsprojekts in den Sitzungen und Expertengesprächen mit den Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses bestätigt. Allerdings erweisen sich aus Sicht der Unternehmen diese Nachhaltigkeitsanforderungen nicht als statisch oder kontinuierlich steigend, sondern vielmehr als dynamisch. Disruptive Brüche in der Gesetzgebung, den Kundenanforderungen und den allgemeinen Ansprüchen der Stakeholder verringern die Planungssicherheit für die Unternehmen. Aufgrund der unterschiedlichen Anspruchsgruppen gestaltet es

sich für die Unternehmen zunehmend schwierig, künftige Ansprüche mit einer entsprechenden Genauigkeit abzuschätzen. Dabei ist die Erfüllung der Ansprüche stets mit Investitionen oder Personalaufwand verbunden, die eine entsprechende Sicherheit erfordern. Während größere Unternehmen über entsprechende Ressourcen verfügen, um Nachhaltigkeitsmaßnahmen auch reaktiv durchzuführen, sind insbesondere KMU aufgrund ihrer beschränkten finanziellen und auch personellen Ressourcen hierzu nicht in der Lage. Nach *Wildemann* ist nachhaltiges Wirtschaften „nur unter Einbeziehung der gesamten Supply Chain möglich“ (vgl. Wildemann 2011a, S. 15). Diese Bedeutung geht über die reine Transportaufgabe und die daraus resultierenden CO₂-Emissionen durch Kraftstoffverbräuche hinaus. In der Beschaffung ergibt sich die Notwendigkeit, Nachhaltigkeit zu realisieren, die über die Unternehmensgrenzen hinausgeht. Dabei ist auch die Beziehung zu den Lieferanten im Zuge einer fairen Kosten-Nutzen-Verteilung bei Aufwendungen zur Erfüllung von Nachhaltigkeitszielen zu berücksichtigen. (vgl. Willers 2011, S. 19ff) Heute stehen viele Unternehmen bei dem Wandel zur Nachhaltigkeit zudem vor der Problemstellung, dass die organisatorische Verankerung der Nachhaltigkeit in vielen Unternehmen noch nicht gegeben ist. So existiert derzeit noch keine Regelung darüber, wer in den Unternehmen die Verantwortung für die Durchführung von Nachhaltigkeitsmaßnahmen trägt. (vgl. Müller et al. 2010) Insgesamt stehen heute viele Unternehmen durch den Wandel zur Nachhaltigkeit vor einer integralen Herausforderung. Die Erfüllung neuer Normen seitens des Gesetzgeber oder neuer Kundenanforderungen, wird durch die bestehenden Ressourcen im Unternehmen und auch die mangelnde Transparenz über Optimierungspotenziale erschwert. Es werden Konzepte und Wege gesucht, um diesen Wandel zu erleichtern. Hierfür bietet sich das Konzept der Wandlungsfähigkeit an, das im Folgenden beschrieben wird.

3.3 Wandlungsfähigkeit als Lösungsansatz

Die steigenden Anforderungen an ein nachhaltiges Wirtschaften erfordern von den Unternehmen stets Anpassungen. Die Wandlungsfähigkeit von Unternehmen hat in der Vergangenheit in Praxis und Theorie verstärkt an Bedeutung gewonnen, um Anpassungsprozesse in Unternehmen effizienter zu gestalten. Bislang wurde diese Betrachtung vornehmlich mit dem Fokus auf mengen- und variantenmäßige Anpassungen, resultierend aus Nachfragevolatilität und sich verkürzenden Technologielebenszyklen, vorgenommen. Aller-

dings bietet die Wandlungsfähigkeit auch einen vielversprechenden Lösungsansatz, die stetig steigenden Nachhaltigkeitsanforderungen von Unternehmen zu bewältigen. Um das Konzept der Wandlungsfähigkeit im Rahmen eines Modells auf die Anforderungen der Nachhaltigkeit zu übertragen, werden nun zunächst die begrifflichen Grundlagen der Wandlungsfähigkeit betrachtet. Darauf aufbauend werden die Treiber der Wandlungsfähigkeit seitens der Nachhaltigkeit aufgezeigt sowie Kosten und Nutzen der Wandlungsfähigkeit als Basis betriebswirtschaftlicher Entscheidungen zum Grad der Wandlungsfähigkeit aufgezeigt.

3.3.1 Begriffliche Abgrenzung der Wandlungsfähigkeit

Um ein einheitliches Verständnis für den weiteren Verlauf der Arbeit zu schaffen, ist zunächst der Begriff der Wandlungsfähigkeit in seinen begriffskonstituierenden Merkmalen zu definieren.

Der Begriff der „Wandlungsfähigkeit“ setzt sich aus den Begriffen „Wandel“ und „Fähigkeit“ zusammen. Der Wandel beschreibt eine Veränderung. Eine Veränderung ist nach *Heger* „der Übergang eines Systems innerhalb einer bestimmten Zeit von einem Gesamtzustand A in einen Gesamtzustand B. Das System selbst bleibt dabei bestehen.“ (vgl. Heger 2007) Nach *Reinhart* ist der Wandel als eine „substanzielle Veränderung eines Unternehmens“ zu verstehen. *Reinhart* sieht ihn als das Ergebnis eines Wandlungsprozesses. (vgl. Reinhart 2000; Wiendahl 2002; Hernández Morales 2003) Aus Sicht der Systemtheorie lassen sich Veränderungen in zwei Kategorien aufspalten:

- Strukturrückkopplung, als Änderung der Beziehung zwischen den Elementen eines Systems, oder
- Transformation, als Änderung der Elemente, Beziehungen und Funktionen eines Systems. (vgl. Hernández Morales 2003)

Diese Logik fließt auch in die betriebs- und organisationswissenschaftliche Literatur ein. Hier wird differenziert zwischen Transformation und Reorganisation von Unternehmen.

In ihrer Zusammenführung beschreibt der Begriff der Wandlungsfähigkeit die Fähigkeit bzw. das Potenzial eines Unternehmens, den Wandel oder Wandlungsprozesse erfolgreich zu vollziehen. In der Literatur gibt es eine Vielzahl von Autoren und Werken, welche sich mit der Wandlungsfähigkeit auseinan-

dersetzen und in ihrer Begriffsdefinition teils deutlich divergieren. Im Folgenden sollen kurz die wichtigsten Vertreter vorgestellt werden. Grundsätzlich ist zwischen Ansätzen aus den ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen und den Betriebswirtschaften zu unterscheiden. Während in den Ingenieurwissenschaften der Begriff der Wandlungsfähigkeit vornehmlich herangezogen wird, um beispielsweise die Fähigkeit einer Fabrik zum Wandel zu beschreiben, wird in der betriebswirtschaftlichen Behandlung der Thematik der eigentliche Prozess des Wandels stärker thematisiert.

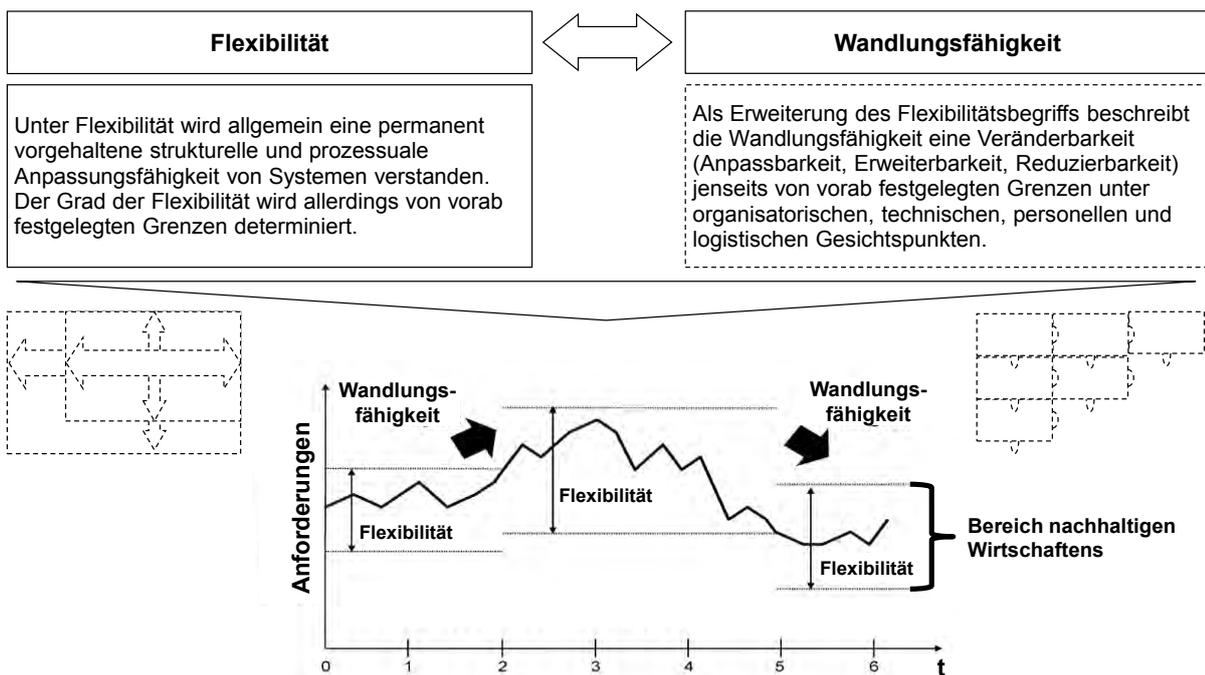


Abbildung 17: Abgrenzung der Wandlungsfähigkeit von der Flexibilität

(vgl. Spath 2008)

Zur Beschreibung der Fähigkeit eines Unternehmens zur Veränderung existiert eine Vielzahl an unterschiedlichen Begriffen. Diese werden unter der Begriffssystematik der Veränderungsfähigkeit kategorisiert. Etwaige Begriffe sind die Flexibilität, die Elastizität, die Reaktionsfähigkeit, die Wandelbarkeit, die Wandlungsfähigkeit, etc.. (Oberbegriff: vgl. Wiendahl 2002; Gagsch 2002; Westkämper, Zahn 2009) Besonders häufig werden jedoch die Begriffe der Flexibilität und der Wandlungsfähigkeit herangezogen. Die Flexibilität war lange Zeit dominierend bei der Beschreibung der Veränderungsfähigkeit. (vgl. Bloech 1997, S. 1587ff.; Bretzke, Barkawi 2010, S. 202ff.) Die Flexibilität lässt sich aus verschiedenen Betrachtungsperspektiven kategorisieren. Beispielsweise wird zwischen kurz-, mittel- und langfristiger, interner und externer oder

statischer und dynamischer Flexibilität differenziert. (vgl. Wegner 1996, S. 4ff.; Hauff 1987; Bretzke, Barkawi 2010; Bloech 1997, S. 1587ff.; Wildemann 2009a, S. 25; Arnold 2011) Im Allgemeinen beschreibt die Flexibilität eine permanente vorgehaltene Fähigkeit eines Systems zur Anpassung. Dabei ist das Ausmaß der möglichen Anpassung durch vorweg definierte Systemgrenzen determiniert. Die Wandlungsfähigkeit hingegen kann als Erweiterung der Flexibilität verstanden werden. Sie beschreibt die Anpassung eines Systems über die vorab definierten Grenzen hinaus, aus Sicht der Strukturen und Prozesse. (vgl. Wiendahl 2002, S. 328; Statista 2012, S. 25) Wandlungsfähigkeit wird nach *Wiendahl, Gronau und Zäh et al.* als über die Flexibilität hinausgehendes, lösungsneutrales Potenzial verstanden, das im Bedarfsfall aktiviert werden kann, um Anpassungen an veränderte Rahmenbedingungen vorzunehmen. Demnach beschreibt die Flexibilität eine vorab definierte Zielgröße, die bereits in die Planung integriert wurde. Die Wandlungsfähigkeit hingegen ermöglicht die Reaktion auf Ereignisse oder Anpassungen, welche bei der Planung noch nicht vorhersehbar waren. *Reinhart* definiert daher die Wandlungsfähigkeit als „Möglichkeit zur Veränderung in vorgehaltenen Dimensionen und Szenarien“. (Zitat: (vgl. Günthner 2007, S. 22) Wandlungsfähig ist somit ein Unternehmen, welches auf Basis der eigenen Veränderungskompetenz in die Lage versetzt wird, sich auf sprunghafte und unvorhersehbare Veränderungen seines Umfeldes reaktionsschnell und aus eigener Substanz anzupassen und vorausschauend eine selbstgetriebene, kontinuierliche Weiterentwicklung zu vollziehen.

3.3.2 Treiber der Wandlungsfähigkeit in den Unternehmen

Grundvoraussetzung der Wandlungsfähigkeit bilden die geänderten respektive sich stetig wandelnden Umfeldbedingungen der Unternehmen. Viele Unternehmen sind heute mit einem turbulenten Umfeld konfrontiert. Dies bedeutet, dass sich die Einflussfaktoren auf die unternehmerische Aktivität extern und intern ständig wandeln. (vgl. Westkämper, Zahn 2009, S. 9) Neue Konkurrenz durch die Globalisierung der Märkte, sich verkürzende Produktlebenszyklen, Nachfragevolatilität und schwankende Ressourcenpreise sind nur einige exemplarische Beispiele für die Herausforderungen im Unternehmensumfeld. (vgl. Gagsch 2002, S. 14ff.) Die Unternehmen sind daher gezwungen, sich fortwährend an neue Umstände anzupassen. Hierfür wird von den Unternehmen Wandlungsfähigkeit im Sinne eines Potenzials zur Anpassung an die ver-

änderten Rahmenbedingungen der unternehmerischen Aktivitäten gefordert. Dieser Prozess gleicht einem Regelkreis, bei welchem sich das System ständig an Änderungsimpulse aus dem Umfeld annähert. Dabei gilt es das Wandlungspotenzial fortwährend mit den internen und externen Anforderungen zu vergleichen. (vgl. Nofen 2006, S. 57)

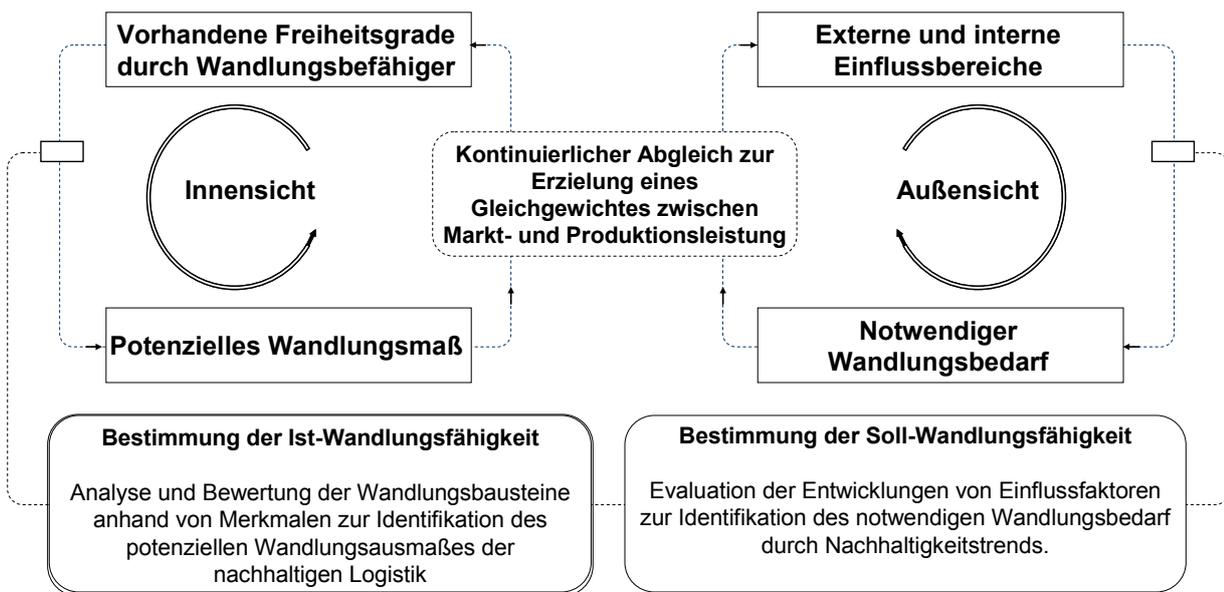


Abbildung 18 Dynamik der Wandlungsfähigkeit

(vgl. Hernández Morales 2003, S. 64)

Die Treiber dieser Anpassungsprozesse lassen sich in drei Kategorien einteilen:

- Globales Umfeld des Unternehmens,
- Branchenumfeld und
- unternehmensinterne Veränderungen.

Das globale Umfeld des Unternehmens beschreibt die Rahmenbedingungen der unternehmerischen Aktivitäten, welche das Unternehmen nicht beeinflussen kann. Diese wirken sich jedoch indirekt auf die Aktivitäten des Unternehmens aus. Das Branchenumfeld beschreibt den Interaktionsbereich des Unternehmens mit dem Markt sowie anderen Unternehmen der Branche. Dieses Umfeld ist je nach Marktstellung des Unternehmens und Branchenstruktur bedingt beeinflussbar durch das Unternehmen. Unternehmensinterne Veränderungen resultieren aus den Strukturen und Prozessen des Unternehmens. Diese können durch das Unternehmen direkt gesteuert werden. Allerdings

passen sich beispielsweise die vom Unternehmen gezahlten Lohnkosten an das Marktniveau an, woran deutlich wird, dass auch unternehmensinterne Veränderungen teils externen Beeinflussungen unterliegen. Neue Technologien, sich verschärfende Wettbewerbssituationen, die weitreichende Interaktion und Vernetzung von Unternehmen in globalen Netzwerken sowie die Modernisierung der Wertschöpfungsketten fordern permanenten Wandel. (vgl. Westkaemper 2006, S. 3) Produktseitig werden diese Entwicklungen durch sich verkürzende Produktlebenszyklen und disruptive Technologieentwicklung, gepaart mit einer Variantenvielfalt zur Befriedigung des Kundenwunsches nach Individualisierung, weiter verschärft. Ferner orientiert sich die Nachfrage in der heutigen Zeit immer stärker an den Wirtschaftszyklen, welche für die Unternehmen unkalkulierbar auftreten. Um unter diesen Rahmenbedingungen erfolgreich wirtschaften zu können, wird von den Unternehmen eine stete Anpassung gefordert. Verschärft durch den zunehmenden Zeitwettbewerb, haben diejenigen Unternehmen, die sich schneller an äußere Entwicklungen anpassen können Wettbewerbsvorteile am Markt. (vgl. Rainey 2006, S. 13) Gelingt die Anpassung nicht, führt dies zu einer Turbulenz im Unternehmen. Diese wird unterteilt in interne und externe Turbulenz, abhängig davon, ob zwischen den äußeren Anforderungen und den inneren Potenzialen der Wandlungsfähigkeit ein Ungleichgewicht besteht. (vgl. Hernández Morales 2003, S. 4) Generell begegnen die meisten Unternehmen heute einem verstärkten Anpassungsdruck aus dem Unternehmensumfeld. Diese Bedingungen ähneln den Anforderungen, welche die Nachhaltigkeit an die Unternehmen stellt. Modifikationen der Produkte oder der Wertschöpfungsprozesse in den Unternehmen sind erforderlich. Dabei durchlaufen die Unternehmen in Analogie zu der in Abbildung 18 aufgezeigten Dynamik der Wandlungsfähigkeit, stets einen Regelkreis aus einer äußeren Änderung und einer resultierenden inneren Anpassung.

3.3.3 Kosten und Nutzen der Wandlungsfähigkeit

Zur differenzierten Betrachtung der Wandlungsfähigkeit sind Anforderungen durch externen und internen Wandlungsdruck den zusätzlichen Kosten der Wandlungsfähigkeit gegenüberzustellen. Grundsätzlich ist die Wandlungsfähigkeit als ein Potenzial zu verstehen, dessen Vorhaltung Aufwendungen erfordert. Demnach ist für Unternehmen nicht maximale Wandlungsfähigkeit als Zielzustand zu erachten, sondern vielmehr der optimale Grad der Wandlungs-

fähigkeit. In diesem Punkt stehen Kosten und Nutzen der Wandlungsfähigkeit im Gleichgewicht. Die Entscheidung für den optimalen Grad der Wandlungsfähigkeit fordert grundsätzlich eine prospektive Analyse der auf das Unternehmen einwirkenden Anforderungen, die Wandel oder Anpassungen erfordern. Auf diese Weise können zukünftige, erforderliche Änderungen abgeleitet werden. Daraus ergibt sich die Soll-Wandlungsfähigkeit. Demgegenüber stehen die Kosten der Wandlungsfähigkeit. Wandlungsfähige Systeme sind in der Regel mit zusätzlichen Anfangsinvestitionen verbunden, welche die Kosten konventioneller Systeme überschreiten. Bei der Entscheidungsfindung gilt es demnach, diese Zusatzaufwendungen stets in das Verhältnis zu den erwarteten zukünftigen Zeit- und Kostenersparnissen beim Wandel zu setzen. (vgl. Koch 2011) Es ist somit bei der Wirtschaftlichkeitsrechnung der Wandlungsfähigkeit zwischen zwei Kostenarten zu unterscheiden. Diese sind die Wandlungsobjektkosten und die Wandlungsprozesskosten. (vgl. Abbildung 19)

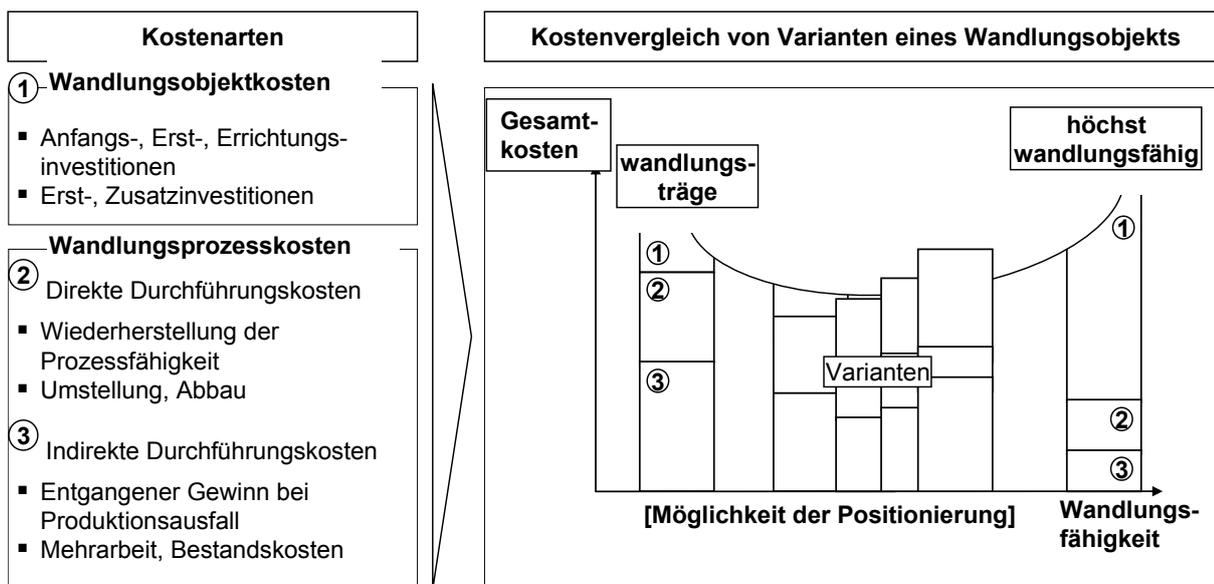


Abbildung 19: Einordnung der wirtschaftlichen Wandlungsfähigkeit

Die Wandlungsobjektkosten beinhalten die zusätzlichen Anfangsinvestitionen zur Implementierung der Wandlungsfähigkeit. Die Wandlungsprozesskosten beschreiben die Kosten der Durchführung eines Wandlungsprozesses. Diese beinhalten direkte Kosten der Umstellung, ebenso wie indirekte Opportunitätskosten resultierend aus einem entgangenen Gewinn. In ihrer Zusammenführung bilden diese beiden Kosten die Gesamtkosten der Wandlungsfähigkeit und bilden die Grundlage der Wirtschaftlichkeitsanalyse bei Entscheidungen über die Wandlungsfähigkeit. Da sich jedoch zukünftige Wandlungseignisse

und daraus resultierende Wandlungsprozesskosten mit zunehmendem Planungshorizont nicht genau determinieren lassen, gilt es, Erwartungswerte abzuleiten. Basierend auf Zukunftsprognosen, Marktabschätzungen, Szenarioanalysen oder Ähnlichem lassen sich mögliche künftige Entwicklungstrends identifizieren. Anhand von Best- und Worst-Case Annahmen kann dann die Investition in die Wandlungsfähigkeit mit Wirtschaftlichkeitsrechnungen wie der Kapitalwertmethode ermittelt werden. *Heger* stellt dabei im Rahmen der Kapitalwertmethode den sicheren Wandlungsobjektkosten als Erstinvestition, mögliche Wandlungsprozesskosten mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit im zukünftigen Zeitverlauf gegenüber. (vgl. Heger 2007)

Die vorliegende Modellbildung greift den optimalen Grad der Wandlungsfähigkeit als Maxime der wandlungsfähigen Gestaltung zur nachhaltigen Logistik auf. Zielsetzung ist die Ermittlung des optimalen Grads der Wandlungsfähigkeit basierend auf äußeren Anforderungen und dem bereits intern vorgehaltenen Potenzial.

3.4 Wandlungsfähigkeit und Nachhaltigkeit in der Logistik

Aufbauend auf der differenzierten Herleitung der Einzelgebiete „Wandlungsfähigkeit“, „Nachhaltigkeit“ und „Logistik“ werden diese Themenfelder in Hinsicht auf die Forschungszielsetzung verknüpft. Hierzu wird sowohl auf Trends und Entwicklungsleitlinien als auch auf die Dimensionen einer wandlungsfähigen und zugleich nachhaltigen Logistik eingegangen.

3.4.1 Steigerung der Nachhaltigkeit in der Logistik

Frank Appel, der Vorstandsvorsitzende der Deutsche Post DHL, vertritt die Ansicht, „dass das zunehmende Bewusstsein für Nachhaltigkeit einen grundlegenden Wandel in der Logistikindustrie bewirken wird.“ Weiterhin sagt er, dass diese Veränderung nie einfach zu erreichen sei. (vgl. Müller et al. 2010, S. 11)

Die steigende Ökosensibilität und die veränderten politischen sowie gesellschaftlichen Rahmenbedingungen erfordern eine verstärkte Integration der Nachhaltigkeit in die Logistik. Dieser Wandlungsprozess stellt Unternehmen heute vor große Herausforderungen. Der bislang teils nachrangig behandelte Faktor Nachhaltigkeit wird etablierte Logistik- und Produktionsnetzwerke tief-

greifend verändern. Verläuft diese Veränderung erfolgreich, kann das Unternehmen Kosten sparen und seine Wettbewerbsposition verbessern. Wird der Trend jedoch verkannt, ist mit Nachteilen im Wettbewerb zu rechnen. (vgl. Wohlfahrt, Vogt 2010) Dieser Wandel scheitert jedoch in vielen Unternehmen, da die Wirkbeziehungen und Angriffspunkte für eine nachhaltige Logistik oftmals falsch eingeschätzt werden oder aber gleich zu Beginn versucht wird, die gesamte Logistik nachhaltig auszurichten. (vgl. Wohlfahrt, Vogt 2010)

Grundsätzlich sind beim Wandel der Logistik zur Nachhaltigkeit zwei Ansätze möglich. Der eine Ansatz fokussiert sich auf die Wirkungsbereiche innerhalb eines Unternehmens. Dies bedeutet, dass ein Unternehmen seine eigene Logistik überprüft und Nachhaltigkeitspotenziale ausschöpft. Problematisch bei diesem Ansatz ist jedoch, dass die Nachhaltigkeit eines Produktes nicht sichergestellt werden kann. Hierzu bedarf es einer Betrachtung der gesamten Lieferkette. Zudem ermöglicht die Betrachtung der gesamten Lieferkette auch die kostenoptimale Allokation von Nachhaltigkeitsmaßnahmen in der Logistik. (vgl. Wohlfahrt, Vogt 2010)

Unabhängig von dem gewählten Optimierungsbereich erfordert jedoch eine nachhaltige Ausrichtung des Unternehmens zunächst eine tiefgreifende Betrachtung des Unternehmensumfeldes. Es gilt, zukünftige Rahmenbedingungen abzuschätzen, die möglichen Entwicklungen der regulatorischen Umwelt zu analysieren und Trends bei geänderten Kundenanforderungen zu erkennen. Diese äußeren Anforderungen sind mit der aktuellen Situation der Logistik im Unternehmen abzugleichen. (vgl. Wohlfahrt, Vogt 2010) Die im Rahmen des Projekts durchgeführten Expertengespräche bekräftigten, dass eine Umsetzung von gezielten Nachhaltigkeitsmaßnahmen auch durch mangelnde Informationsverfügbarkeit erschwert wird. So wird heute insbesondere bei den KMU die Nachhaltigkeitssituation im Allgemeinen nicht differenziert erfasst. Dies führt zu Fehleinschätzung über Optimierungspotenziale und der Identifikation falscher Angriffspunkte zur Steigerung der Nachhaltigkeit. Demnach sehen die Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses ausnahmslos eine Transparenz über Ressourcenverbräuche, Emissionen, Energieverbräuche, etc. entlang der Wertschöpfungskette als Grundlage für die nachhaltige, strategische Ausrichtung der Logistik. (vgl. Claussen et al. 2011)

Ist diese Transparenz geschaffen, sind auf Basis der äußeren Anforderungen Zielvorgaben für die einzelnen Abschnitte der Wertschöpfungskette abzuleiten. Diese Zielvorgaben sind besonders in Form von einfachen KPIs zielführend, da sich so die Fortschritte nachvollziehen lassen. Zudem können Zielvorgaben die Grundlage für eine Nachhaltigkeitsmessung im Sinne eines Kennzahlensystems bilden. (vgl. Wohlfahrt, Vogt 2010)

Basierend auf diesen Erkenntnissen lassen sich schlussendlich konkrete Maßnahmen zur nachhaltigen Optimierung der Logistik ableiten. Diese Maßnahmen lassen sich den einzelnen Wirkungsbereichen der Logistik zuordnen.

3.4.2 Ansatzpunkte der Nachhaltigkeit in der Logistik

Die Ansatzpunkte zur nachhaltigen Gestaltung der Logistik sind vielfältig und erstrecken sich über den gesamten Wertschöpfungsprozess. Neben strategischen Strukturmaßnahmen tragen auch operative Detailaspekte deutlich zur Steigerung von Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz bei. Um dieses breite Feld an Handlungsoptionen praktikabel erschließen zu können, wird im Folgenden eine Untergliederung in die Untersuchungsbereiche „Transport“, „Lieferanten und Partner“, „Fertigungsumfang“, „Produkt“, „Produktionsstätten“ und „Materialfluss“ vorgenommen. Es werden verschiedene Möglichkeiten des Wandels zur nachhaltigen Logistik exemplarisch aufgezeigt. (vgl. Degenhardt 2007, S. 9).

Transport

Die eigentliche Transportaufgabe verursacht den größten Teil der CO₂-Emissionen in der Logistik. Sie ist für 75% des Gesamtenergieverbrauchs der Logistik verantwortlich. Um den Transport nachhaltig zu gestalten, existieren verschiedene Ansätze, wie z.B.:

- Technologische Ansätze an den Transportmitteln,
- operative Ansätze zur Optimierung des Betriebs,
- organisatorische Ansätze zur Verbesserung des Logistiknetzes oder der Wertschöpfungskette sowie
- politische Ansätze, die durch Förderung oder Bestrafung die Ausgestaltung des Transports beeinflussen. (vgl. Claussen et al. 2011)

Technologische Ansätze kommen derzeit bereits in vielen Logistikketten zum Tragen. Besonders beim Straßentransport ist der energieeffiziente Fuhrpark ein Leitmotiv vieler Speditionen. Dies liegt auch darin begründet, dass die erforderlichen Investitionen bei Nutzfahrzeugen im Verhältnis zu Flugzeugen oder Binnenschiffen als niedrig einzustufen sind. Zudem sind heute die CO₂-Emissionen pro Tonnenkilometer beim Nutzfahrzeug höher als bei anderen Verkehrsträgern. (vgl. VDA 2012)

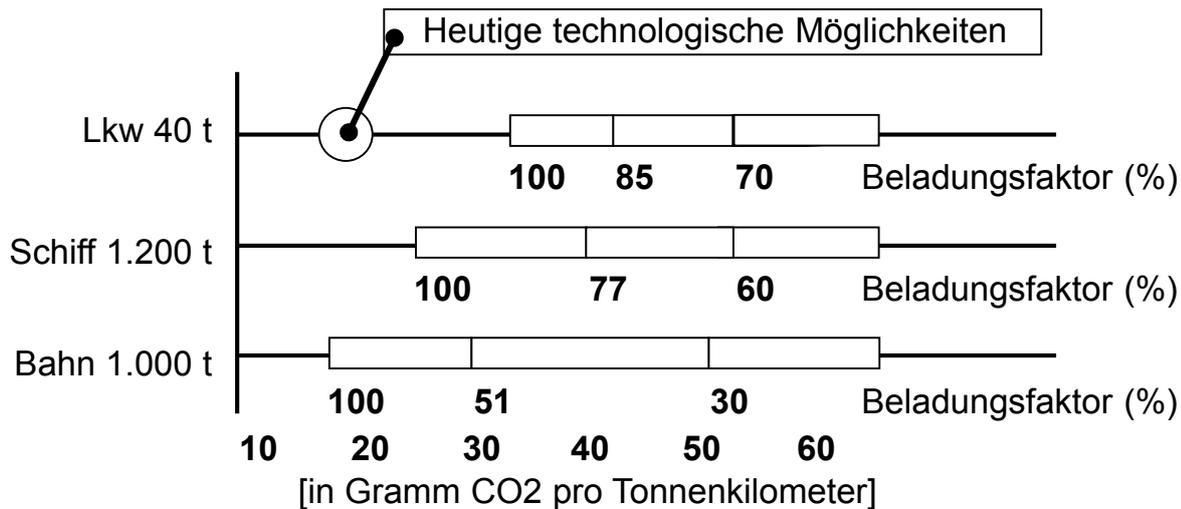


Abbildung 20: CO₂-Emissionen pro Tonnenkilometer in Abhängigkeit vom durchschnittlichen Beladungsfaktor

(vgl. VDA 2012)

Zielsetzung einer jeden Optimierung der Transportaufgabe ist deren Wirtschaftlichkeit. Eine reine Nachhaltigkeitsorientierung wird nur durch die wenigsten Unternehmen durchgeführt. Abbildung 21 gibt einen exemplarischen Überblick über das Verhältnis aus benötigter Investition und dem Potenzial an Treibhausgasreduktion. Dabei ist zu bemerken, dass bei Transportmitteln eine Reduktion des Treibhausgaspotenzials in der Regel direkt proportional zu den möglichen Kraftstoffeinsparungen ist. (vgl. Lohre, Herschlein 2010) Der Betrieb des Transportsystems bietet weitere Möglichkeiten die Effizienz des Transports zu steigern. Dabei sind als Maßnahmen Fahrerschulungen zu einer effizienten Fahrweise ebenso zu erwähnen wie die Anpassungen der Transportstrategie durch Verlagerung auf klimafreundliche Verkehrsträger. Auf organisatorischer Ebene bietet vor allem die Bündelung von Transporten zur Steigerung der Auslastung vielversprechende Potenziale.

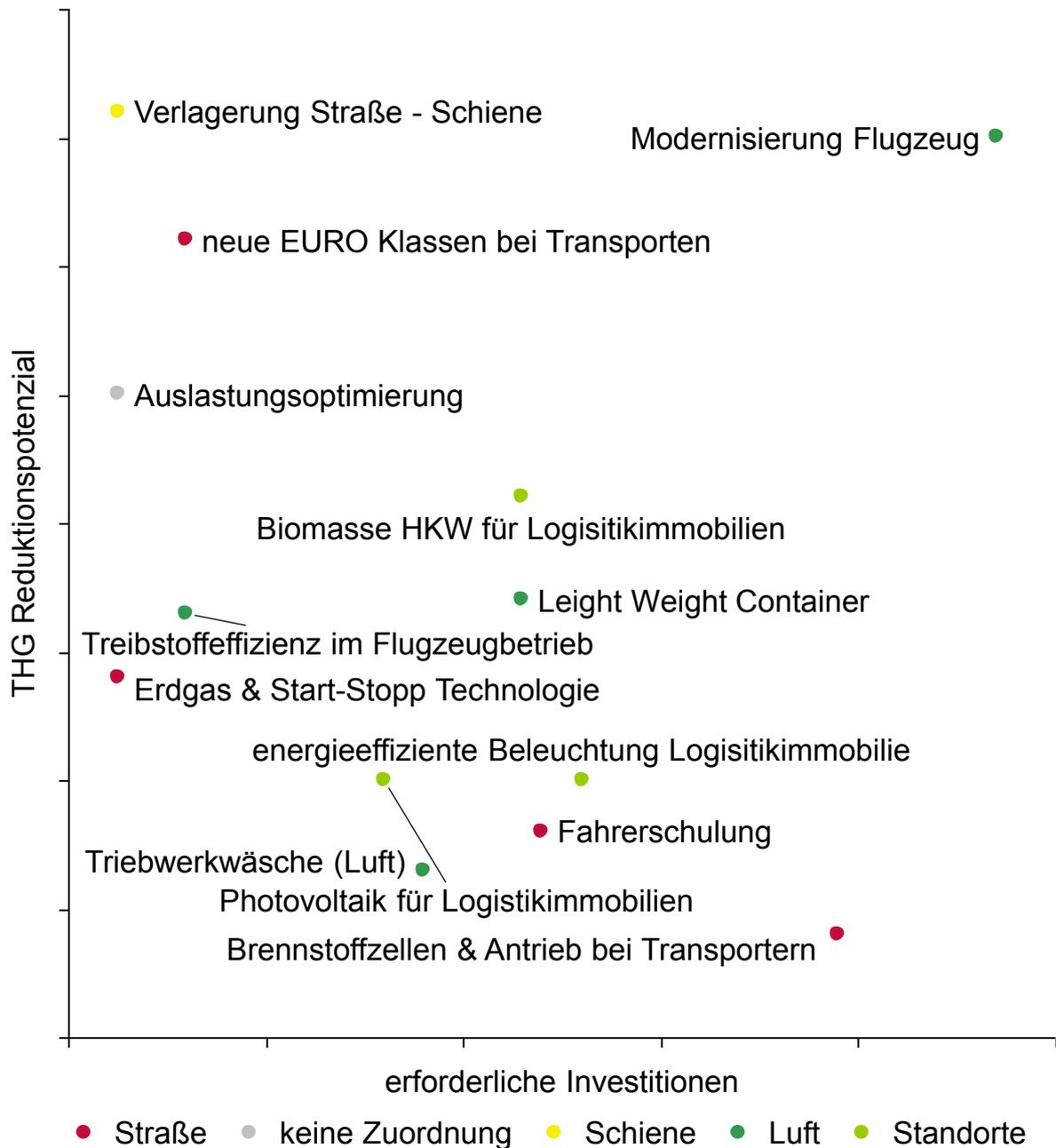


Abbildung 21: Kosten-Nutzen-Verhältnis verschiedener Effizienzmaßnahmen

(vgl. Claussen et al. 2011)

Ferner geht auch der Trend teils zur Lokalisierung der Beschaffung, um Transportdistanzen und somit –kosten zu reduzieren. (vgl. Claussen et al. 2011; Klearding, Große 2012) Insgesamt ermöglicht eine systematische Optimierung die Erzielung von Einsparpotenzialen von bis zu 25% des Kraftstoffverbrauchs und somit der CO₂-Emissionen. Vor allem die letzte Meile bietet hier die größten Potenziale für die Effizienzsteigerung. (vgl. Claussen et al. 2011) Basis für die Identifikation der Ansatzpunkte und die Realisierung der

Potenziale bildet jedoch stets die Transparenz über den Status quo sowie die anfallenden Energieverbräuche im Transportwesen. (vgl. Lohre, Herschlein 2010) Problematisch beim Wandel des Transports zu mehr Nachhaltigkeit ist insbesondere der Investitionsbedarf. So sind viele Maßnahmen mit Neuinvestitionen verbunden und nicht nachrüstbar. Zudem hängt der Nutzen der Maßnahmen vom konkreten Einsatzfall ab.

Lieferanten und Partner

Die Wahl der Lieferanten und Wertschöpfungspartner hat einen deutlichen Einfluss auf den Nachhaltigkeitsgrad eines Unternehmens und insbesondere auf den der Logistik (vgl. Nagel 2011). Emissionen, die einmal in einer vorgelegerten Wertschöpfungsstufe verursacht wurden, lassen sich in späteren Phasen nicht mehr kompensieren und belasten direkt das Endprodukt. Bereits bei der Logistikplanung der Lieferkette ist deshalb darauf zu achten, wie Geschäftspartner in Hinblick auf die Nachhaltigkeit aufgestellt sind (vgl. Nagel 2011). Den ökologischen Fußabdruck von dispositiven Logistikfunktionen beeinflusst weiter, zu welchem Grad Auftragsabwicklungsprozesse EDV-gestützt abgewickelt werden können (vgl. Leyh et al. 2011). Der absolute Nachhaltigkeitsgrad des eigenen Endproduktes ist davon abhängig, wie engagiert die an der Wertschöpfung beteiligten Unternehmen selbst im Bereich der Nachhaltigkeit sind. Werden von Lieferanten bezogene Rohstoffe etwa durch menschenunwürdige Verfahren gewonnen, erleidet auch das eigene Produkt einen erheblichen Abschlag im Nachhaltigkeitsgrad. Das Image ganzer Konzerne kann so unter der Nachlässigkeit von einzelnen Lieferanten erheblich leiden. (vgl. Haak, Haak 2007, S. 29). Der Ressourcenausnutzungsgrad der Produktionslogistik wird dadurch beeinflusst, wie genau angelieferte Güter die Ansprüche aus dem Lastenheft abbilden. So verursachen Lieferanten mit einer zu niedrigen Qualität Ressourcenverschwendung in Form von Nacharbeit oder Ausschuss (vgl. Joppe et al. 2003). Aber nicht nur der Nachhaltigkeitsgrad der vorwärtsgerichteten Logistikprozesse ist von der Wahl der Unternehmenspartner abhängig. Auch der Ressourcenverbrauch der Entsorgungslogistik wird dadurch determiniert, wie effizient Entsorgungsunternehmen und Recyclinganstalten mit den Ausschüssen der Produktion umgehen. Von Recycling als Maßnahme des produktionsintegrierten Umweltschutzes kann gesprochen werden, wenn Einzelkomponenten gebrauchter Güter direkt wieder in den Produktionsprozess neuer Artikel integriert werden können, ohne zuerst in ihre

Rohstoffe zerlegt werden zu müssen (vgl. Rautenstrauch 1999, S. 80). Aus finanzwirtschaftlicher Sicht können aus den bereits näher erläuterten Gründen aber nicht alle Faktoren in Gänze bei der Wahl von Lieferanten und Partnern beachtet werden. Die Rentabilität der Nachhaltigkeitsbemühungen hängt zu stark von den sich wandelnden Rahmenbedingungen in der Gesellschaft ab. Deshalb gilt es für Unternehmen, sich auch bei der Wahl der Wertschöpfungspartner wandlungsfähig aufzustellen, um situativ, schnell und kostengünstig durch neue Kooperationen auf Wandlungsauslöser wie neue Gesetzeslage oder spezifische Kundenanforderungen reagieren zu können. Handlungsoptionen, die hierfür im Unternehmen implementiert werden könnten, seien im Folgenden aufgezeigt. Für die bedarfsgerechte Lenkung der Mitarbeiter im Lieferantenauswahlprozess ist es dienlich, Nachhaltigkeitsfaktoren mit konkreten Bewertungskriterien zu hinterlegen, anhand derer Zielkorridore benannt werden können (vgl. von Hauff, Kleine 2009). Situationsspezifische Adjustierungen werden hierdurch genauso ermöglicht wie das Hinterlegen eines motivationsfördernden Bonusprogrammes. Die grundsätzliche Einholung und Pflege von Nachhaltigkeitskennzahlen über Lieferanten hat zudem den zukunftsgerichteten Vorteil, dass eine Lieferantenbasis aufgebaut werden kann, innerhalb der je nach Nachhaltigkeitsanspruch die Bezugsquelle gewechselt werden kann. Mögliche Bewertungskriterien sind etwa die Einhaltung von Normen, die Platzierung in Nachhaltigkeitsrankings, die Bilanz beim CO₂-Zertifikatehandel oder die Sourcing-Strategie. Da einige Materialien für innovative Produkte nur in bestimmten Teilen der Welt produziert werden, müsste das Logistiknetzwerk regelmäßig nach neuen Möglichkeiten für lokale und umweltzertifizierte Materialbeschaffung überprüft werden. (vgl. Wu, Dunn 1995) Als nahezu kostenneutrale Maßnahme ist daran zu denken, bereits bei der Auftragsvergabe die Verträge so zu gestalten, dass Lieferanten schon aus einem reinen Eigeninteresse heraus eine hohe Ressourceneffizienz anstreben. Dies wird bei Logistikdienstleistern etwa dadurch erreicht, dass die Transporte nicht wegstreckenbezogen sondern in Abhängigkeit vom transportierten Volumen bezahlt werden. Die Bündelung von Transporten wird intrinsisch motiviert. Mit intelligenter Konsolidierungs- und Stückgutabwicklung können Unternehmen den negativen Umwelteinfluss von Transportsystemen, Recycling und Entsorgungsanlagen verringern. (vgl. Wu, Dunn 1995)

In Hinblick auf die logistische Anbindung der Lieferanten sei auch ein Augenmerk auf die Wahl des Anlieferkonzeptes gerichtet. Ein besonders bei hoch-

wertigen Gütern weitverbreitetes Anliefersystem, das durch die bedarfsgerechte Anlieferung große Bestände und hohe Lagerhaltungskosten vermeidet, ist Just In Time (JIT). JIT führt aber aufgrund der häufigen Lieferzyklen auch zu mehr Verkehr (vgl. Vannieuwenhuysen et al. 2003). Um sowohl die Wirtschaftlichkeit als auch die ökologische Bilanz von JIT zu bewerten, sollte JIT regelmäßig mit anderen Bestandsmanagement-Modellen verglichen werden. Ansteigende Lagerhaltungskosten durch höhere Bestände sind mit Einsparungen durch weniger Transporte abzuwägen. Die Parameter für diese Berechnung sind etwa der Warenwert, der Kapitalwert, der Zinssatz, der Servicegrad oder die Frachtraten (vgl. Wu, Dunn 1995). Um Unternehmenspartner auf die durch den Nachhaltigkeitstrend induzierten Herausforderungen vorbereiten zu können, bietet es sich an, Entwicklungsprogramme und richtungsweisende Workshops anzubieten. Diese haben den Vorteil, dass alle Wertschöpfungspartner im vielschichtigen Umfeld der Nachhaltigkeit auf die gleiche Nachhaltigkeits-Philosophie eingestimmt und situativ geschult werden können. Die Zentralisierung der Nachhaltigkeitsstrategie verkörpert dabei auch in sich selbst eine effiziente Ausnutzung von Ressourcen. Beim Wandel zu mehr Nachhaltigkeit bieten sich den Unternehmen grundsätzlich nur zwei Möglichkeiten an. Die eine ist, sich mit dem Lieferanten weiterzuentwickeln, die andere, Beziehungen zu neuen Lieferanten aufzubauen. Grundsätzlich stellen beide Alternativen hohe Anforderungen an das Lieferantenmanagement. Die Basis aller Bemühungen bildet zunächst jedoch die Information über die Nachhaltigkeitssituation des Lieferanten. Ferner wird auch eine Messung der Nachhaltigkeit entlang der gesamten Lieferkette erforderlich. Diese ermöglicht Rückschlüsse auf mögliche Handlungserfordernisse. Dabei sind im Allgemeinen intensivere Kollaborationen und Partnerschaften entlang der Wertschöpfungskette erforderlich, um gemeinsam Potenziale zu heben.

Fertigungsumfang

Der Fertigungsumfang eines Unternehmens stellt eine weitere Gestaltungsdimension der nachhaltigen Logistik dar. Je höher die Wertschöpfungstiefe im eigenen Unternehmen ist, desto stärker und direkter können auch die Nachhaltigkeitsfaktoren gesteuert werden (vgl. Bretzke, Barkawi 2010, S. 224f.). Eine hohe Fertigungstiefe minimiert externe Effekte und erleichtert die Schaffung von Transparenz der Nachhaltigkeitssituation eines Produkts. Jedoch obliegt es dem eigenen Unternehmen in Konsequenz auch, die Nachhaltigkeit

selbst zu verantworten und Investitionen in entsprechende Maßnahmen zu tätigen. Bei der Externalisierung von Fertigungsumfängen bestehen hingegen die Vorteile, dass Nachhaltigkeitsanforderungen an Lieferanten übertragen werden können, der Zugang zu neuem Fachwissen erschlossen werden kann und durch die niedrigere Kapitalbindung ein schnellerer Strategiewechsel ermöglicht wird. Somit ist prinzipiell eine geringe Fertigungstiefe vorteilhaft zur Bereitstellung von Wandlungsfähigkeit. Durch eine komplexe Lieferkette steigert sich allerdings auch die Planungs- und Steuerungskomplexität. Zudem gestaltet sich die Herstellung einer Informationstransparenz als zunehmend schwierig. Gegen ein weitverzweigtes Wertschöpfungsnetzwerk spricht weiterhin der Ressourcenbedarf des Materialflusses zwischen den Partnern durch Transportbeziehungen. Nur wenn die Umweltbilanz eines Gutes über alle Wertschöpfungsstufen hinweg nach einer einheitlichen Strategie verfolgt wird, kann gegenüber den Stakeholdern auch ein klar nachweisbarer Nachhaltigkeitsgrad kommuniziert werden. Aufgrund fehlender Standards in der Nachhaltigkeitsmessung ist dieses Schnittstellenmanagement eine besondere Herausforderung (vgl. Stabauer 2009). Die Nachhaltigkeitskompetenz und –philosophie potenzieller Lieferanten ist deshalb ein entscheidendes Kriterium bei Make-or-Buy-Entscheidungen geworden. Wandlungsfähigkeit im Nachhaltigkeitsgrad der Logistik ist sowohl im eigenen Unternehmen als auch bei Lieferanten zu beachten. Die klassische Thematik des In- oder Outsourcing gewinnt somit durch die Nachhaltigkeitsthematik eine neue Dimension.

Noch genießt eine hohe Wertschöpfungstiefe bei den Konsumenten einen besseren Nachhaltigkeitsruf als die dezentrale Produktion. Der Grund hierfür ist unter anderen im fehlenden Vertrauen der Konsumenten gegenüber weitverzweigten Wertschöpfungsstrukturen zu finden. Zu häufig wurden in den Medien Berichte über Sozial- und Umweltverstöße von Lieferanten berichtet, die vermeintlich nachhaltige Konzerne beliefern. Für den Konsumenten ist eine hohe Wertschöpfungstiefe des primären Lieferanten überschaubarer. Vor allem in der Nahrungsmittelindustrie ist dieses Vertrauen einem Produzenten gegenüber sehr ausgeprägt. Lebensmittel mit eindeutigen Herkunftsnachweisen erzielen höhere Preise. Mit zunehmender Nachhaltigkeitskommunikation und steigender Akzeptanz von Nachhaltigkeitszertifizierung kann sich diese Tendenz aber auch wandeln. Die Vorteile, Nachhaltigkeitspezialisten als Lieferanten zu gewinnen, können dann auch positiv vermarktet werden. Um In- und Outsourcing-Strategien gegenüber dem Nachhaltigkeitstrend wandlungs-

fähig aufzustellen, müssen Unternehmen somit lückenlose Nachhaltigkeitsketten aufbauen, auf die situativ zugegriffen werden kann. Um hierbei keine unnötigen Investitionen in Entwicklungsprogramme für Lieferanten zu tätigen, die schließlich doch nicht als Wertschöpfungspartner gewählt werden, gibt es die Möglichkeit die Zusammenarbeit mit Industrieverbänden zu suchen. Vor dem Trend zu mehr Nachhaltigkeit gilt es auch, Lieferanten dafür zu gewinnen, sich aus Eigeninteresse zum Nachhaltigkeitsexperten zu entwickeln. Die Bildung von lokalen Industrieclustern ist eine Option, die ressourcenzerrenden Logistikprozesse zu minimieren und zugleich die eigene Wertschöpfungstiefe zu senken (vgl. Meyer 2011). Chemieparks gelten hierfür als positive Vorreiter. Um den Ressourcenverbrauch in Einzelunternehmen zu senken und unternehmensspezifische Stärken lokal zu bündeln, siedeln sich branchenverwandte Unternehmen hierzu in gemeinsamen Industriegebieten an. Indirekte Bereiche können dabei unternehmensübergreifend und ressourcensparend in gemeinsame Dienstleistungsunternehmen externalisiert werden. Verbundeffekte zwischen den Unternehmen dienen einer höheren Ressourcenausnutzung.

In Bezug auf die nachhaltige Gestaltung und wandlungsfähige Ausrichtung der Wertschöpfungstiefe ist auch die Entsorgungslogistik zu betrachten. Die Entsorgung kann ebenfalls als eine Stufe der Wertschöpfung betrachtet werden, weil sie scheinbar unbrauchbare Güter zur weiteren Vermarktung befähigt. Grundsätzlich entsprechen die Anforderungen an die Entsorgungslogistik denen der vorwärtsgerichteten Logistik. Dennoch stellt die Implementierung eines nachhaltigen Entsorgungslogistiksystems eine besondere Herausforderung dar, da in der Regel die komplette Logistiknetzwerkstruktur überarbeitet werden muss. Faktoren wie Versorgungsunsicherheit, Entscheidungen zur Retourendisposition, Aufschub und Spekulation müssen beachtet werden (vgl. Beamon 1999). Da Entsorgungslogistiksysteme oft hohe Investitionen erfordern (z.B. für zusätzliche Lagerfläche oder spezielles Entsorgungsequipment), muss der Zielkonflikt zwischen Handlingkosten und Effizienz berücksichtigt werden (vgl. Wu, Dunn 1995). Unabhängig von der ökologischen Nutzenstiftung der Entsorgungslogistik, führt diese aber auch zu Mehrtransporten, deren Schadschöpfung wiederum auch durch Konzepte der grünen Logistik, so weit möglich, reduziert werden sollte.

Produkt

Die Konzeption und Gestaltung der zu produzierenden Güter und Dienstleistungen bestimmt in einem beträchtlichen Maße die Wandlungsfähigkeit eines Unternehmens hin zu einer nachhaltigen Logistik. Die Charakteristika der Produkte und Dienstleistungen geben die Rahmenbedingungen und Restriktionen der Anpassungen vor, innerhalb derer die Logistik agieren kann. Größe, Form, Gewicht oder Stabilität sind nur einige der bestimmenden Gütermerkmale, die es von der Logistik zu beachten gilt. Für die wandlungsfähige Gestaltung einer nachhaltigen Logistik ist es deshalb von sehr hoher Bedeutung, schon bei der Produktentwicklung logistikrelevante Aspekte zu berücksichtigen. Bereits entwickelte Komponenten mit einer Negativauswirkung auf die Ressourceneffizienz der Logistik können im besten Fall nur teilweise kompensiert werden. So können Materialien oder bestimmte Fertigungsverfahren teils erhebliche Auswirkungen auf die Nachhaltigkeitssituation von Unternehmen haben. Zur Sicherung der Reaktionsfähigkeit auf Nachhaltigkeitstrends, die die Substitution derartiger Materialien fordern, ist eine Austauschbarkeit des Materials oder gar der Komponente von Vorteil. Auch die Verpackung bietet häufig Potenziale zur Steigerung der Nachhaltigkeit von Produkten.

Diese bietet oftmals keinen direkten Mehrwert und sollte daher möglichst ressourcenschonend realisiert werden. In Hinblick auf die Verpackung von Produkten sind idealerweise Produkteigenschaften anzustreben, die eine Bulk-Verpackung ermöglichen, bei der die einzelnen Artikel als Teil einer größeren Verpackungseinheit fungieren, ohne eine separate Verpackung zu benötigen. Indem weniger Energie, Arbeitskraft und Verpackungsmaterial benötigt wird, können sowohl die Umweltbelastung als auch das Kostenniveau reduziert werden. (vgl. Wu, Dunn 1995). Diese Art der kosten- und umweltschonenden Verpackung ist jedoch nur bei bestimmten Produktgattungen möglich. Bei Produkten, die eine Einzelverpackung benötigen, existieren andere Ansatzpunkte. So empfiehlt es sich, Produkte so zu gestalten, dass sie für den Transport nur ein geringes Volumen einnehmen, was z.B. durch die Vermeidung unnötiger Hohlräume erreicht werden kann. Vorhandene Stauräume auf Verkehrsträgern können so besser ausgenutzt werden. Um dies zu erreichen, kann bereits bei der Produktkonzeption eine teilweise Demontierbarkeit der Güter berücksichtigt werden. Zusammen mit optional angebotenen Montageleistungen beim Abnehmer, sind sogar Mehreinnahmen möglich. Die Realisierung von modularen Produktstrukturen hat für die Logistik gleich mehrere Vorteile. So ermöglichen diese etwa, eine zentrale Produktion von techno-

logisch aufwendigen Komponenten mit einem dezentralen Bezug von schweren Standardkomponenten in der Nähe des Abnehmers, zu kombinieren. In Hinblick auf die Wandlungsfähigkeit wird durch standardisierte Schnittstellen ein schneller Lieferantenwechsel genauso umsetzbar, wie ein Umstieg auf umweltfreundlichere Teilkomponenten. Je nach Marktnachfrage können so Einzelmodule sukzessive auf nachhaltige Lösungen umgestellt werden. Modulare Produktarchitekturen sind auch in Hinsicht auf die Entsorgungslogistik durchaus zielführend. Einzelkomponenten können leichter getrennt und entsprechend ihren Eigenschaften gezielt Prozessen der Wiederverwendung, Aufbereitung oder Entsorgung zugeführt werden. Auch auf die Produktionslogistik wirkt die Produktgestaltung erheblich ein. Durch produktionsgerechte Produktgestaltung können Kosten gespart, die Fertigungszeiten beschleunigt und das Qualitätsniveau gehoben werden. Die Berücksichtigung von Poka-Yoke Prinzipien bei der Produktgestaltung erleichtert etwa den Montageprozess für die Mitarbeiter und reduziert die Fehlerhäufigkeit bei der Montage. Ressourcen werden somit aufgrund von vermindertem Ausschuss und geringerer Nacharbeit gespart.

Produktionsstätten

Für die korrekte Berechnung von Kosten- und Umwelteinwirkungen müssen auch Lager- und Produktionsstandorte in die Wahl der richtigen Nachhaltigkeitsmaßnahmen mit einbezogen werden. Immobilien des Logistiksektors werden von vielen Umweltrestriktionen tangiert und verantworten einen erheblichen Anteil am ökologischen Fußabdruck der Logistik. Die Logistikunternehmen benötigen 80% ihres Energiebedarfs für die Beleuchtung der Lagerfläche. Daher bietet eine entsprechende Gebäudegestaltung erhebliche Potenziale. Neben Logistikgebäuden sind davon aufgrund der Bodenversiegelung auch Logistikflächen betroffen. Im Rahmen der sozialen Nachhaltigkeitsdimension und dem Streben nach gesellschaftlicher Akzeptanz gehen vereinzelt Unternehmen bereits dazu über, ihre Produktionsstätten in die natürliche Umwelt einzubetten und damit auch öffentlichkeitswirksam ihr Nachhaltigkeitsstreben zu demonstrieren. Durch Naturholzfassaden, starke Bepflanzung oder geräuschhemmende Einrichtungen können Logistikeinrichtungen so zu einem Marketinginstrument werden, das sowohl gegenüber Mitarbeitern und Anwohnern als auch Kunden wirkt. In Bezug auf die wandlungsfähige Ausrichtung auf Nachhaltigkeitstrends ist bei der Gestaltung von Logistikeinrichtungen aber ein

Zielkonflikt zu bewältigen. Investitionen in Immobilien sind prinzipiell langfristiger Natur und beeinflussen die Umweltbilanz von Unternehmen über mehrere Jahre. Ein kurzfristiger Strategiewechsel ist dabei nur bedingt möglich. Andererseits fordert der Nachhaltigkeitsgedanke aber auch zugleich eine zeitliche Beständigkeit. Eine Möglichkeit diesem Anspruch an Langlebigkeit gerecht zu werden und zugleich wandlungsfähig zu sein ist es, die Grundstrukturen von Immobilien unter soliden Nachhaltigkeitsaspekten zu konzipieren und von Anfang an Wandlungspotenziale in der Ausstattung der Einrichtungen vorzuhalten. Denkbar hierfür sind etwa mobile Raumteiler, die je nach Bedarf flexibel eingesetzt werden können.

Vor allem in Kühlhäusern kommt diese Art der Wandlungsfähigkeit der Nachhaltigkeit sehr entgegen, da die zu kühlende Fläche stets minimiert werden kann und keine unnötigen Ressourcen verschwendet werden. Kosten werden im Betrieb eingespart und der Umwelt wird geholfen. Eine weitere, kostengünstige Nachhaltigkeitsmaßnahme, die auch einfach nachzurüsten ist, stellt die Umstellung von normalen Beleuchtungsmitteln auf Energiesparlampen dar. Dunkelstrahler können in Hallen energieintensive Zentralheizungen ersetzen. Bei der Planung neuer Logistikflächen und -gebäude gilt es zukunftsgerichtete Konzepte zu verfolgen. Anstehende Gesetzesänderungen zur Wärmedämmung oder ähnlichem sollten genauso berücksichtigt werden, wie die Absicherung gegenüber steigenden Strom-, Wärme oder Gaspreisen (vgl. Focus-Money 2012). So können etwa Schnittstellen für die Nutzung von Technologien zur Solarenergie- oder Abwärme-Nutzung vorgesehen werden. Ein anderes Beispiel dafür, wie Produktionsstätten auf möglichst hohe Umwelteffizienz ausgerichtet werden können, zeigt *Porter* (vgl. Porter, van der Linde 1995) in der Blumenproduktion auf. Im Sinne der autarken Selbstversorgung setzen hier vereinzelt Unternehmen neben Solarzellen auch auf die Filterung von benutztem Wasser, das anschließend wieder zurück in die Beete geleitet wird. Analog zum aktuellen Trend bei Fertigwohnhäusern können in Logistikeinrichtungen auch effiziente Gesamtsysteme integriert werden, die Außenluft, Photovoltaik-Einspeisung, Zuluft, Abluft, Sole-Erdkollektor, Thermosolaranlage und Fortluft miteinander kombinieren und in einen nachhaltigen Einklang bringen (vgl. Focus-Money 2012).

Materialfluss

Auch die Gestaltung des Materialflusses hat einen wesentlichen Einfluss auf die Wandlungsfähigkeit der Logistik hin zur Nachhaltigkeit und sollte somit als weiterer Bereich betrachtet werden. Die Güterbewegung ist dabei stark von den zuvor eingeführten Dimensionen abhängig. Die Wahl der Lieferantenbasis verantwortet maßgeblich die zu bewältigenden Distanzen im überbetrieblichen Transport. Die Gestaltung der Produktionsstätten und Logistikeinrichtungen determinieren die innerbetrieblichen Wegstrecken. Produktgestaltung und Fertigungstiefe geben die transportierenden Teile und deren Stückzahl vor. Dennoch obliegen der Materialflussgestaltung einige Stellhebel, um den Nachhaltigkeitsgrad steuern zu können.

Zur Erreichung einer optimalen Frachtkonsolidierung, ist etwa die Wahl der Transportmittel relevant. Die typische Modalitätsauswahl zieht dabei das Binnenschiff und die Bahn allerdings nicht in Betracht (vgl. Wu, Dunn 1995), obwohl diese Verkehrsträger relativ umweltverträglich sind. Gründe hierfür liegen darin, dass oft mindestens ein zusätzlicher Umschlag notwendig ist und somit die Risiken einer Beschädigung sowie eine Verlängerung der Lieferzeit drohen. Zeitverzögerungen und Risiken, die durch den Frachtumschlag bei Verkehrsträgerwechsel anfallen, können aber durch Standardisierung und den Einsatz von Informationssystemen optimiert werden. Langfristig kann die gezielte Wahl eines Modalsplits einen äußerst positiven Einfluss auf die Umweltbilanz haben. Neben der Wahl des Transportmittels an sich sind auch Ansatzpunkte in der Effizienzsteigerung des individuellen Transportmittels zu verfolgen. Der Einsatz von rollwiderstandreduzierten Reifen bei LKW oder SkySails bei Hochseeschiffen ist zu erwägen und kurzfristig einzusetzen (vgl. SkySails GmbH 2012; Wildemann 2011b).

Ein weiterer Stellhebel zur Steigerung des Nachhaltigkeitsgrades im Materialfluss ist der Vertriebskanal. Die Vertriebsanforderung, das Produkt so schnell wie möglich an den Abnehmer ausliefern zu können, führt oft zu einer steigenden Anzahl dezentraler Distributionslager und damit zu hohen Beständen. Durch die Nutzung mehrerer Vertriebskanäle steigt die Komplexität zusätzlich. Hohe Relevanz können hierbei Informationssysteme gewinnen, die Angebot und Nachfrage zwischen den einzelnen Netzwerkpartnern abgleichen. Absatzprognosen können schnell verbreitet und Bestände ausfindig gemacht werden. Mithilfe effizienter IT-Systeme können durch bessere Planung Bestände sowie Transportbedarfe reduziert werden. Dies hat einen positiven Ef-

fekt auf ökologische und ökonomische Faktoren. (vgl. Beamon 1999) Ebenfalls ist eine entsprechende Wandlungsfähigkeit bei der Wahl der Verpackungsmittel vorzusehen, da diese einen erheblichen Einfluss auf die Umweltverträglichkeit der Logistik haben. Je nach Anspruch des Marktes sollte es möglich sein, den Anteil an umweltfreundlichen Verpackungsmitteln zu erhöhen oder zu senken. Dabei sind drei Kategorien zu unterscheiden: Die Primärverpackung, die das Produkt direkt enthält, die Sekundärverpackung, welche die Primärverpackung schützt und vor dem Gebrauch entfernt wird und die Versandverpackung, die für Transport und Lagerung genutzt wird. Informationssysteme können dazu beitragen, überflüssige Verpackungsmaterialien durch Koordination der Logistiknetzwerke zu vermeiden (vgl. Wu, Dunn 1995).

Zur Optimierung des innerbetrieblichen Materialflusses in Hinsicht auf Ressourceneffizienz gilt es, Konsolidierungsvorgänge zu betrachten. So kann etwa der Einsatz von Staplerleitsystemen die Anzahl der Leerfahrten signifikant reduzieren. Je nach Ausgangssituation sind aber die Parameter „Transportkosten“, „Lieferzeit“, „Konsolidierungseinsparung“, „Investitionen in Informationssysteme“, „Verschmutzungskosten“ und „Lagerhaltungskosten“ entsprechend ihrem Zielkonflikt abzugleichen (vgl. Wu, Dunn 1995). Zwar senken modernste IT-Systeme im Zusammenspiel mit modernen Lagersystemen die Durchlaufzeiten deutlich und erhöhen zugleich die Ressourceneffizienz durch eingesparte Wegstrecken messbar, doch stehen diesen Systemen auch erhebliche Investitionen gegenüber.

3.5 Zusammenfassung des Bezugsrahmens

Die Analyse der Logistik im Wandel zur Nachhaltigkeit dient der Erarbeitung der Rahmenbedingungen der Modellbildung. So wurde zunächst die Logistik als Betrachtungsgegenstand kurz erläutert. Die darauffolgende Analyse der Nachhaltigkeit, zeigte auf, dass deutsche Unternehmen in Zukunft vor der Herausforderung stehen neben ökonomischen auch ökologische und soziale Belange zu berücksichtigen. Daraus resultieren Chancen und Potenziale für die Unternehmen durch die Erschließung neuer Geschäftsfelder und Absatzgruppen sowie die Reduktion der Kosten durch eine gesteigerte Effizienz.

Um diese Potenziale zu heben, wird von den Unternehmen jedoch ein Wandel verlangt. Es werden neue betriebswirtschaftliche und technische Ansätze gefordert, die integrativ die drei Zieldimensionen der Nachhaltigkeit berücksichti-

gen. Als Lösungskonzept für diesen Wandel bietet sich die Wandlungsfähigkeit an. Diese stellt ein Potenzial dar, um Wandlungsprozesse effizienter und einfacher zu bewältigen. Die Analyse der Treiber der Wandlungsfähigkeit verdeutlicht, dass externem Anpassungsdruck aus dem Unternehmensumfeld ein entsprechendes internes Wandlungspotenzial entgegenzusetzen ist. Dabei gilt es jedoch zu beachten, dass nicht die maximale Wandlungsfähigkeit als Zielgröße anzustreben ist, sondern stets ein an die äußeren Anforderungen angepasster Grad der Wandlungsfähigkeit. Bezogen auf die Nachhaltigkeit stehen Unternehmen somit vor der Herausforderung externe Wandlungsanforderungen durch Nachhaltigkeitstrends zu identifizieren und mit einer Steigerung der Wandlungsfähigkeit zu reagieren. Dabei bieten sich zahlreiche Ansatzpunkte in der Logistik an, um die Effizienz zu steigern und negative externe Effekte zu minimieren.

Im folgenden Kapitel wird daher ein Modell aufgezeigt, dass die Wandlungsfähigkeit zur nachhaltigen Logistik systematisiert. Es zielt darauf ab Nachhaltigkeitstrends aus dem Unternehmensumfeld zu identifizieren und Maßnahmen zur Steigerung der Nachhaltigkeit sowie die erforderlichen Voraussetzungen zur Umsetzung der Maßnahmen in einen Bezug zu setzen. Auf dieser Basis wird ein Bewertungsmodell der Wandlungsfähigkeit zur nachhaltigen Logistik entwickelt.

4. Modell der Wandlungsfähigkeit zur nachhaltigen Logistik

Basierend auf den Erkenntnissen aus den Gesprächen mit den Unternehmen und der Analyse der theoretischen Beiträge zur Thematik, wird nun die Modellbildung für ein Entscheidungsunterstützungsinstrument aufgezeigt. Das Entscheidungsunterstützungsinstrument besteht aus zwei Kernwerkzeugen. Diese sind der Nachhaltigkeitstrendmonitor als Frühwarn- und Evaluierungssystem für Nachhaltigkeitstrends und der Wandlungsagent, der die Ursache-Wirkungsbeziehungen zwischen Nachhaltigkeitstrends und Unternehmensreaktionen aufzeigt. Im Folgenden wird zunächst die empirische Basis der Modellbildung dargestellt. Darauf aufbauend werden die Vorüberlegungen der Modellbildung aufgezeigt, die die Grundlagen und Maximen des Entscheidungsunterstützungsinstruments bilden. Im Anschluss werden die in der Literatur und Unternehmenspraxis identifizierten Nachhaltigkeitstrends, Handlungsoptionen und Voraussetzungen diskutiert.

4.1 Empirische Basis der Modellbildung

Zur Erfassung der Ausgangssituation und der daraus resultierenden Problemstellung in den Unternehmen ist ein permanenter Austausch mit den am Forschungsprojekt beteiligten Unternehmen unerlässlich. Die sich daraus ergebende Empirie der vorliegenden Arbeit fußt neben den Sitzungen des projektbegleitenden Ausschusses auf Fallstudien und strukturierten Interviews. Die Zielgruppe der Workshops und der Expertengespräche waren dann die Ansprechpartner in den projektbegleitenden Unternehmen. Es wurden Experten aus vergleichbaren Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes zur Teilnahme an der Interviewserie gewonnen, um die empirische Basis dieser qualitativen Studie zu erweitern. Insgesamt konnten so zehn Interviews mit Personen durchgeführt werden, die eine hohe Affinität zur Thematik haben. Ergänzend wurden vier Workshops mit den Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses durchgeführt.

4.1.1 Sitzungen des projektbegleitenden Ausschusses

Die Sitzungen des projektbegleitenden Ausschusses richteten sich an die Teilnehmer des Forschungsprojekts. Zielsetzung der Sitzungen war stets der

Austausch zwischen Forschung und Praxis. Dabei wurden die neuesten Forschungserkenntnisse präsentiert und mit den Teilnehmern diskutiert. Diese konstruktive Auseinandersetzung ermöglicht eine hohe Praxisorientierung der Forschungstätigkeiten und den steten Transfer von (Zwischen-)Ergebnissen in die Unternehmenspraxis.

1. Sitzung des projektbegleitenden Ausschuss

Die erste Sitzung des projektbegleitenden Ausschusses diente dem Abgleich der theoretisch-wissenschaftlichen und praktischen Sichtweise des Forschungsprojekts. Dazu wurden wissenschaftliche Grundlagen vorgestellt. Anschließend wurden zusammen mit den Unternehmen Zielsetzung und Lösungsansätze diskutiert, wie diese wissenschaftlichen Ansätze helfen können die Herausforderungen in der Unternehmenspraxis zu bewältigen. Konkret wurde die Kombination der Wandlungsfähigkeit und der Nachhaltigkeit im unternehmerischen Alltag strapaziert. Dabei stellte sich klar die Bedeutung der Wandlungsfähigkeit der Unternehmen als entscheidende Zielgröße heraus, um stetig steigende Nachhaltigkeitsanforderungen seitens der Kunden und auch des Gesetzgebers in der Positionierung des Unternehmens berücksichtigen zu können. Mit Hilfe von Fallbeispielen konnten den Unternehmen plakativ Lösungsansätze verdeutlicht werden, welche die Grundlogik des Forschungsprojekts verdeutlichen. Auf Basis dieser grundlegenden Diskussionen fußte die inhaltliche Erörterung der angestrebten Modellbildung. Die Unternehmen teilten zunächst das Verständnis für den aufgezeigten Forschungsbedarf, der die praktischen Defizite beheben kann. Im nächsten Schritt wurden die Teile der Modellkonzeption konkret im Anwendungsfall bei den Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses diskutiert. Hierzu wurden zunächst Anpassungsauslöser aufgenommen, welche auf die Unternehmen wirken und die die Unternehmen zwingen, Strukturen und Prozesse anzupassen. Die Anpassungsauslöser gliedern sich nach natürlicher Umwelt, Kundenanforderungen, wirtschaftlichem Umfeld, sozio-kulturellem Umfeld, politisch-rechtlichem Umfeld sowie technischem Umfeld. Im Bereich natürliche Umwelt nannten die Unternehmen Recycling und Preisschwankungen der Rohstoffe als Anpassungsauslöser. Die Kundenanforderungen bewegen sich in Richtung Green Logistics sowie Transparenz über CO₂-Emissionen durch Messung bei niedrigen Kosten. Aus wirtschaftlicher Sicht entstehen Anpassungen durch die Wiederverwertung von Materialien und Energie wie beispielsweise Abwärme, Steige-

rung der Energieeffizienz sowie disruptive Marktbrüche und turbulente Marktentwicklung. Im sozio-kulturellen Umfeld induzieren vor allem sich wandelnde Arbeitsbedingungen Anpassungen. Aus dem rechtlichen Umfeld wirken auf die Unternehmen zahlreiche Einflüsse durch neue Verordnungen ein. Hervorgehoben wurde die 16001 Zertifizierung, Abgas- sowie Lärmgrenzwerte und die Kennzeichnungspflicht von Reifen. Aus dem technischen Umfeld führen neue Transportmittel und -möglichkeiten zu Anpassungen. Zudem bedingt der Wandel hin zu flexibleren Maschinen durch die technische Innovation eine weitreichende Markttransformation. Ausgehend von dieser Ausgangssituation wurden gemeinsam mit den Unternehmen Handlungsoptionen in der Supply Chain erarbeitet. Diese wurden für die Gestaltungsfelder Beschaffung, Produktion und Distribution diskutiert. In der Beschaffung wurden als Optionen One Drop Delivery, Anpassung der Verpackung, Lokalisierung der Beschaffung, Anpassung der Transportwege und -mittel sowie die Lagerung sich verknappender Rohstoffe zur Sicherstellung der Versorgung genannt. In der Produktion sind das Bestandsmanagement, Rentabilitätsrechnung verschiedener Varianten wie dem Recycling, IT-Schnittstellen, rekonfigurierbare Produktionsmittel, Skalierbarkeit und die Gebäudeflexibilität die genannten Handlungsoptionen. In der Distribution wurden die Optimierung der letzten Meile, Logistik Cluster sowie die Transportmöglichkeit durch Binnenschiffe bei sperrigen Gütern genannt.

Trotz der vielfältigen Geschäftsmodelle und Branchen der Teilnehmer als auch deren verschiedener Stand bezüglich der Nachhaltigkeit und Wandlungsfähigkeit in dem jeweiligem Geschäft, konnten folgende gemeinsame Erwartungen und Vorstellungen festgelegt werden:

- Erkennen von Nachhaltigkeitstrends und Empfehlungen zur Positionierung,
- Defizit in Bezug auf Wandlungsfähigkeit und Nachhaltigkeit,
- Bewertung für Produktionsmittel und deren Entsorgung,
- Maßstab für Nachhaltigkeit/Wandlungsfähigkeit (Toleranzschwelle),
- Hypothesen und Modellbildung.

Im Allgemeinen benötigen die Unternehmen Methoden und Konzepte, um Trends frühzeitig zu erkennen und diese wettbewerbsfähig im Unternehmen zu implementieren. Dabei werden besonders Konzepte gefordert, welche es den Unternehmen ermöglichen die entscheidenden Trends in Sachen Nach-

haltigkeit zu identifizieren. Hierzu sind aus Sicht der Unternehmen Bewertungs- oder Messmechanismen erforderlich, die die Unternehmen befähigen ihre eigene Positionierung bezüglich der zukünftigen Herausforderungen zu bestimmen und darauf aufbauend Maßnahmen abzuleiten. Die Zielsetzung dabei ist auf Aktion anstelle von Reaktion gerichtet. Es gilt durch proaktives Handeln Trends im Unternehmen zunächst zu antizipieren und darauf zeitnah zu reagieren. Dies verschafft aus Sicht der teilnehmenden Unternehmen nachhaltige Wettbewerbsvorteile. Neben diesen Vorstellungen der Modellbildung streben die Unternehmen zudem an das Forschungsprojekt als Austauschplattform zu nutzen, um Problemstellungen wie Reaktion auf neue Regulierungsvorschriften seitens des Gesetzgebers umzusetzen.

2. Sitzung des projektbegleitenden Ausschuss

Die zweite Sitzung des projektbegleitenden Ausschusses diente der Vorstellung und Diskussion der identifizierten Nachhaltigkeitstrends, der resultierenden Handlungsoptionen und der erforderlichen Voraussetzungen mit den Unternehmen. Die Zielsetzung des Workshops war zu überprüfen, ob die im Rahmen der Literaturanalyse und den Expertengesprächen ermittelten Nachhaltigkeitstrends, Handlungsoptionen und Voraussetzungen praxisnah sind und ob diese die Problemstellung in den Unternehmen ausreichend abdecken. Zu diesem Zweck wurden jeweils die Nachhaltigkeitstrends, Handlungsoptionen und Voraussetzungen vorgestellt und anschließend wurden die Unternehmen befragt, welche in ihrem Unternehmen relevant sind und ob weitere hinzuzuziehen sind. Die Diskussion ergab, dass sich die Unternehmen grundsätzlich mit ähnlichem Nachhaltigkeitstrends konfrontiert sehen. Allerdings entscheidet in vielen Fällen die Branchenzugehörigkeit über die Bedeutung einzelner Nachhaltigkeitstrends. Dies resultiert aus der Kostensituation der jeweiligen Branche. Beispielsweise bilden im produzierenden Gewerbe die Energie- und Materialkosten einen größeren Hebel als bei Logistikdienstleistern. Prinzipiell wurde jedoch bestätigt, dass Nachhaltigkeitstrends, Handlungsoptionen und Voraussetzungen in allen Unternehmen wirken. Die unternehmensspezifischen Differenzen flossen auf Basis dieser Erkenntnisse in den Bewertungsansatz ein, sodass eine typspezifische Betrachtung nicht erforderlich ist, da auch die Ursache-Wirkungsbeziehungen zwischen Nachhaltigkeitstrends, Handlungsoptionen und Voraussetzungen grundsätzlich in allen Unternehmen auftreten.

3. Sitzung des projektbegleitenden Ausschuss

Die dritte Sitzung des projektbegleitenden Ausschuss diente der Vorstellung und Diskussion der Erkenntnisse zur Gestaltung des Nachhaltigkeitstrendmonitors. Es wurden die nachhaltigkeitsinduzierten Anpassungsauslöser vorgestellt und mit den Teilnehmern diskutiert. Insbesondere die Größen zur Früherkennung der jeweiligen Auslöser wurden thematisiert und hinsichtlich ihrer Relevanz und der Verfügbarkeit von erforderlichen Informationen auf den Prüfstand gestellt. Dabei zeigte sich, dass sich die erarbeiteten Kennzahlen, Indikatoren und schwachen Signale grundsätzlich zur Früherkennung der Auslöser eignen.

Es wurde auch deutlich, dass die Eignung im hohen Maße von den Spezifika des betrachteten Unternehmens bzw. der betrachteten Branche abhängig ist. Anhand ausgewählter Beispiele wurde anschließend die Bewertungsmetrik des Nachhaltigkeitstrendmonitors vorgestellt. Auch hierbei zeigte sich, dass das Vorgehen belastbare Ergebnisse bezüglich der Einflussbewertung der Anpassungsauslöser liefert. Besonders die Strukturierung der Bewertung auf Basis der Triebkräfte des Branchenwettbewerbs nach *Porter* wurde von den Teilnehmern als sinnvoll erachtet. Dies ist auch der Fall, weil in der unternehmerischen Praxis verbreitete Konzepte die Akzeptanz eines methodischen Vorgehens fördern. Anschließend wurden alternative Skalen zur Bewertung der Anpassungsauslöser diskutiert, deren höherer Detaillierungsgrad sich jedoch negativ auf die Anwendbarkeit des Vorgehens auswirkt. Insgesamt wurden die Annahmen und konzeptionellen Ansätze, die in die Entwicklung des Nachhaltigkeitstrendmonitors eingeflossen sind, durch die Teilnehmer bestätigt. Alternative Entwicklungspfade wurden kritisch beleuchtet, was Impulse für die Verfeinerung des Bewertungsverfahrens geben konnte. Das Ziel des Nachhaltigkeitstrendmonitors, das in der methodischen Unterstützung bei der Erkennung und Einflussbewertung nachhaltigkeitsinduzierter Entwicklungen liegt, kann nach Ansicht der Teilnehmer erreicht werden.

4. Sitzung des projektbegleitenden Ausschuss

Im Rahmen der vierten Sitzung des projektbegleitenden Ausschusses wurden die Erkenntnisse abschließend an interessierte Unternehmen vermittelt. Im Fokus stand zunächst die Vorstellung der Gesamtkonzeption des erarbeiteten Nachhaltigkeitstrendmonitors sowie des Wandlungsagenten. Zudem wurden

die identifizierten Handlungs- und Methodenempfehlung vor dem Hintergrund der Anwendbarkeit in den teilnehmenden Unternehmen diskutiert. Dabei wurde insbesondere die Effizienz und Effektivität der Methodennutzung in den Unternehmen besprochen. Gemeinsam wurden mit den Teilnehmern der vierten Sitzung des projektbegleitenden Ausschusses die Ergebnisse der Forschungsarbeit diskutiert und weitere Ansatzpunkte für weiterführende Forschungsinhalte diskutiert.

Auf die allgemeine Diskussion folgte die spezifische Nutzung der erarbeiteten Modelle. Dafür wurde mit den an der vierten Sitzung des projektbegleitenden Ausschusses beteiligten Unternehmen jeweils die Bewertung der Unternehmenssituation durchgeführt. Es wurden Nachhaltigkeitstrends klassifiziert und darauf aufbauend priorisiert. Anschließend wurden Handlungsoptionen aufgezeigt und diskutiert. Schlussendlich wurde gemeinsam mit den Unternehmen eine Selbstbewertung der Wandlungsfähigkeit bezogen auf die Handlungsoptionen durchgeführt. Dieser Prozess wurde stets von Diskussionen über die Wirklogik und die zugrundeliegenden Annahmen begleitet. Die Erkenntnisse aus diesen exemplarischen Verprobungen flossen direkt in die Erstellung des Anwendungshandbuchs ein. Zudem konnten auf Basis der Diskussionen auch Feinjustierungen an den im Tool hinterlegten Korrelationsmatrizen durchgeführt werden.

Von den Teilnehmern wurde zwar fortwährend eine höhere Detailschärfe erwünscht. Allerdings war das Tool in der Lage die individuelle Unternehmenssituation abzubilden und Ansätze für Handlungsstrategien aufzuzeigen. So wurde bei der abschließenden Betrachtung der Forschungsergebnisse eine allgemeine Anwendbarkeit hervorgehoben. Im Nachgang an diesen Workshops wurden die Unterlagen finalisiert und an alle Teilnehmer des Forschungsprojekts versandt.

Die Erkenntnisse der Sitzungen des projektbegleitenden Ausschusses flossen konsequent in die Modellbildung ein. Durch den engen Kontakt mit den Unternehmen und die regelmäßigen Rücksprachen zwischen den Sitzungen war es zudem möglich die Anspruchshaltung der Unternehmen kontinuierlich mit dem Stand der Modellbildung abzugleichen. Abbildung 22 gibt eine Übersicht über die Unternehmen, die an den Sitzungen des projektbegleitenden Ausschusses teilgenommen haben.

Unternehmen		Unternehmens- typ
	Airbus Operations GmbH	
	Dräger Safety GmbH & Co. KGaA	
	Drägerwerk AG & Co. KGaA	
	FREYLER Industriebau	
	Geba GmbH	KMU
	Gerresheimer AG	
	Group7 AG	KMU
	Iwis Ketten	KMU
	Keiper GmbH & Co. KG	
	Kleemann GmbH	
	Körber AG	
	Lufthansa Technik Logistik Services	
	MAREP GmbH	KMU
	MyBrands Zalando Verwaltungs GmbH	
	Pfeiffer Vacuum GmbH	
	Persta GmbH	KMU
	Siepmann-Werke GmbH & Co. KG	KMU
	Walterwerk Kiel GmbH & Co. KG	KMU
	Wiedmann & Winz GmbH	KMU

Abbildung 22: Teilnehmende Unternehmen am projektbegleitenden Ausschuss

4.1.2 Experteninterviews

Der direkte Kontakt mit den Unternehmen nahm eine entscheidende Rolle bei der Durchführung des Forschungsprojekts ein, da sie einen erheblichen Beitrag zur Sicherstellung der Praxisorientierung des Modells leisten und projektbegleitend den Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisse des Forschungsvorhabens in die Unternehmenspraxis ermöglichen. Dazu wurden im Rahmen des Forschungsprojekts Expertengespräche, Workshops in den Unternehmen und pilothafte Implementierungen der Forschungsinhalte durchgeführt. Die Expertengespräche und Workshops dienten zur Unterstützung der Modellbildung. Dabei wurde ein iterativer Optimierungsprozess des Modells angestrebt im Zuge dessen die wissenschaftliche Modellentwicklung kontinuierlich mit den praktischen Bedürfnissen abgeglichen wurde. Mit Hilfe eines semistrukturierten Fragebogens wurde jeweils die Problemstellung im Sinne der Anpassungsauslöser, Wandlungspotenziale und möglichen Handlungsoptionen im Unternehmensalltag diskutiert. Dies leistete einen entscheidenden Beitrag, um die spätere Praxisorientierung der Modellbildung sicherzustellen. Dabei wurden stets wissenschaftliche Erkenntnisse aus der Literatur und bestehenden theoretischen Ansätzen mit den praktischen Gegebenheiten verglichen. Die Zielsetzung war eine belastbare Gesamtstruktur der Nachhaltigkeitstrends, Handlungsoptionen und Voraussetzungen zu erhalten sowie die Wechselwirkungen zwischen diesen zu diskutieren. Die Ansprechpartner der Expertengespräche waren verschiedenen Abteilungen zugeordnet, um eine ganzheitliche Perspektive der Modellbildung zu erhalten. So wurden Expertengespräche mit Geschäftsführern und Experten aus den Abteilungen Logistik, Einkauf, Marketing, Controlling und After-Sales geführt. Auch die Branchen und Größen der Unternehmen, in denen Expertengespräche durchgeführt wurden, variierten stark, wobei der Fokus auf den KMU lag, auf welche die Modellbildung im Rahmen des Forschungsprojekts ausgerichtet war. Durch die konsequente Einbindung der Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses konnten die Ergebnisse auf ihre Relevanz und Anwendbarkeit in der Praxis untersucht werden. Dabei wurden stets die Wirkmechanismen in den Unternehmen in die Logik der Modellbildung aufgenommen. Es galt konkrete Anpassungsauslöser und benötigte Wandlungspotenziale zu identifizieren. Im Ergebnis wurde eine Vielzahl solcher Korrelationen identifiziert, welche die Erkenntnisse der wissenschaftlichen Arbeit im Vorfeld der Expertengespräche bestätigten. Aus den in den Expertengesprächen plausibilisierten Wirkbeziehungen wurden durch

Abstraktion allgemeingültige Wirkweisen für die Modellbildung entwickelt. Eine Übersicht über die Unternehmen, die für Expertengespräche zur Verfügung standen, ist in Abbildung 23 dargestellt.

Unternehmen		Unternehmens- typ
	Daimler AG	
	Dräger Safety GmbH & Co. KGaA	
	Group7 AG	KMU
	Hamberger Industrierwerke GmbH	
 Möhlenhoff	Möhlenhoff GmbH	KMU
	MAREP GmbH	
	PCS Zerspanungstechnik GmbH	KMU
	Persta GmbH	KMU
	Siepmann-Werke GmbH & Co. KG	KMU
 WALTER. AHEAD WITH INNOVATION.	Walterwerk Kiel GmbH & Co. KG	KMU

Abbildung 23: Übersicht über die Expertengespräche

4.1.3 Auswertung und Erkenntnisse der empirischen Untersuchung

Aufbauend auf den Erkenntnissen einer Fallstudienanalyse und den zahlreichen Gesprächen mit Praxisvertretern, werden im Folgenden die Kernerkenntnisse der empirischen Untersuchung vorgestellt.

Kernerkenntnis 1: Das kontinuierliche Monitoring nachhaltigkeitsinduzierter Anpassungsauslöser ist Grundvoraussetzung für die Wandlungsfähigkeit von Unternehmen auf Nachhaltigkeitstrends.

Die Unternehmen sehen sich heute mit zahlreichen Anforderungen aus dem Unternehmensumfeld und auch seitens der Kunden konfrontiert. Dabei schätzen die meisten der befragten Unternehmen die Relevanz der Nachhaltigkeitstrends aus dem Unternehmensumfeld als besonders hoch ein. Unterneh-

mensinterne Nachhaltigkeitstrends hingegen zeichnen sich meist früher ab, sodass eine entsprechende Reaktion einfacher möglich ist. Für die Nachhaltigkeitstrends aus dem globalen und dem Branchenumfeld hingegen besteht laut Meinung der Unternehmen noch verstärkter Handlungsbedarf, da diese oft nur durch das Erkennen der schwachen Signale antizipierbar sind, was eine zeitnahe Reaktion erschwert. (vgl. Abbildung 24)

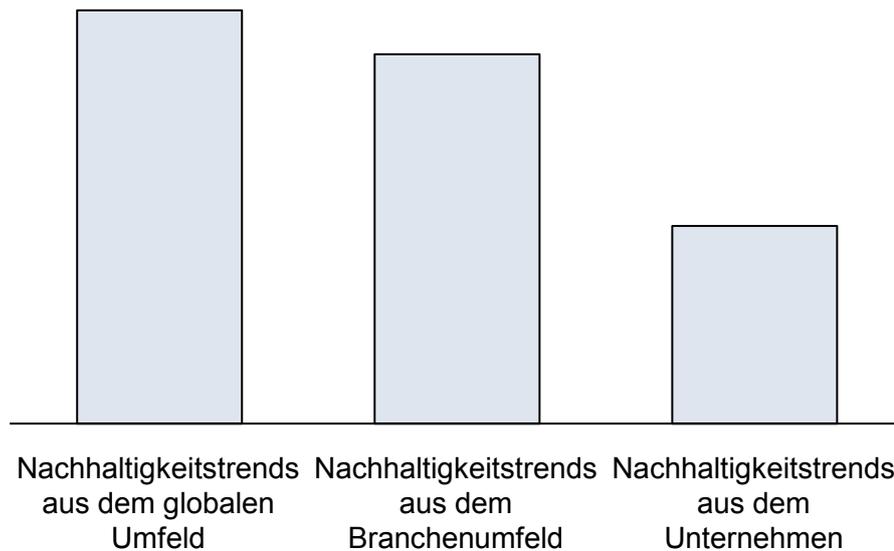


Abbildung 24: Mittlere Relevanz der Nachhaltigkeitstrends nach Herkunft

Dabei resultieren nicht aus all diesen Entwicklungen direkte Handlungsbedarfe für die Unternehmen. Als globale Trends sind der Klimawandel, steigender Energieverbrauch, Ressourcenverknappung, demografischer und sozialer Wandel sowie Wassermangel zu nennen. Diese werden jedoch unternehmens- und branchenspezifisch durch Kunden und Gesetzgeber in Anforderungen an das Unternehmen übersetzt. Um schnell zu reagieren und dadurch Wettbewerbsvorteile zu erzielen, sehen es die Unternehmen als zentrale Herausforderung an die Trends frühzeitig zu erkennen. Teilweise sind diese jedoch subjektiv und unstetig, wodurch eine Antizipation erschwert wird. Die Unternehmen benötigen daher Methoden des Monitoring.. Hier haben sich bei vielen Unternehmen Frühindikatoren als zielführend erwiesen. Ist ein Trend identifiziert, stehen die Unternehmen vor der Fragestellung, wann und wie der Trend das Unternehmen beeinflusst. Dazu benötigen die Unternehmen Hilfsmittel, welche die strukturierte Wirkanalyse von Nachhaltigkeitstrends unterstützen.

Kernerkenntnis 2: Die Zieldimensionen der Nachhaltigkeit leiten sich aus dem Standardvorgehen der Nachhaltigkeitsberichterstattung her und bilden den Suchraum für Handlungsoptionen zur Reaktion auf Nachhaltigkeitstrends.

Vielen Unternehmen, die im Laufe der Forschungsarbeit befragt wurden – insbesondere KMU – fehlt die Transparenz über Zieldimensionen der Nachhaltigkeit. Vielmals wird diese daher mit Effizienz oder Ökologie gleichgesetzt. Als zielführend haben sich hier die Gestaltungsdimensionen von Nachhaltigkeitsberichten erwiesen. Diese Nachhaltigkeitsgesichtspunkte sind nachhaltiges Wirtschaften, Produktverantwortung, unternehmensweiter Umweltschutz, Mitarbeiter und gesellschaftliches Engagement. Eine Orientierung an diesen Zieldimensionen ermöglicht eine systematische Steigerung der Nachhaltigkeit und vereinfacht auch deren Kommunikation gegenüber Kunden und Stakeholdern. Ferner lässt sich im Nachgang an diese Systematisierung auch die Nachhaltigkeitssituation regelmäßig überprüfen. Nachhaltigkeitsorientierte Unternehmen kontrollieren diese etwa alle zwei Jahre. Die Bewertung erfolgt häufig nach dem Vorgehen der Global Reporting Initiative und stellt eine Zeitpunktbeurteilung dar. Eine integrierte Betrachtung der Wandlungsfähigkeit als Anpassungspotenzial zu mehr Nachhaltigkeit wird hingegen von keinem der Unternehmen durchgeführt. Aufbauend auf den Erkenntnissen aus dem Forschungsprojekt sehen die Unternehmen jedoch Wandlungsfähigkeit als möglichen Lösungsansatz, um für ungewisse Nachhaltigkeitstrends gewappnet zu sein.

Kernerkenntnis 3: Handlungsoptionen erfordern eine qualifizierte und effektive Umsetzung von Voraussetzungen im Sinne der Wandlungsfähigkeit.

Bezüglich der Wandlungsfähigkeit besteht noch ausgeprägter Handlungsbedarf in den Unternehmen. Obwohl die Relevanz der Thematik den Unternehmen bewusst ist, fehlen bislang entsprechende Entwürfe, die das Konzept der Wandlungsfähigkeit operationalisieren. So gaben zwei einzelne Unternehmen an, heute schon systematisch Maßnahmen zur Steigerung der Wandlungsfähigkeit, bezogen auf zukünftige Nachhaltigkeitstrends, durchzuführen.

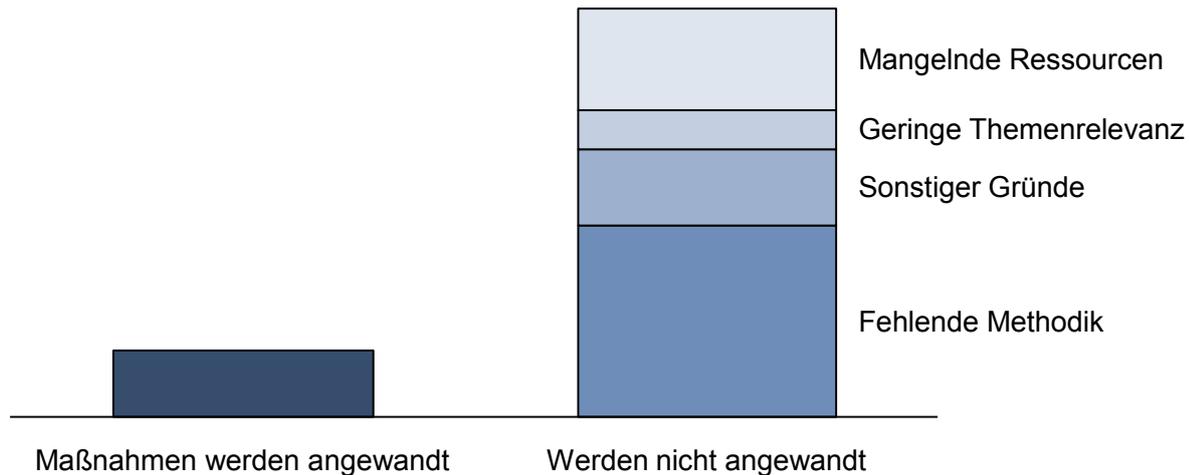


Abbildung 25: Verbreitung von Maßnahmen zur Wandlungsfähigkeit und Begründung für fehlende Anwendung

Die Unternehmen, die keine Maßnahmen umsetzen, tun dies meist nicht auf Basis einer mangelnden Notwendigkeit. Vielmehr fehlen ihnen die Ressourcen sowie die Systematik, um Maßnahmen gezielt auszuwählen und zu verorten. Die schnelle Umsetzung von Nachhaltigkeitsmaßnahmen scheitert bei vielen Unternehmen am Fehlen der Umsetzungsvoraussetzungen. Diese bilden Potenziale zum Wandel im Sinne der Wandlungsfähigkeit. In den Gesprächen mit den Unternehmen wurde vor allem die mangelnde Transparenz über Ist-Zustand und Zielerfüllung von Nachhaltigkeitskriterien als Herausforderung dargestellt. Viele sammeln und messen diese Informationen nicht regelmäßig, sodass Nachhaltigkeitsmaßnahmen zunächst durch umfangreiche Datenbeschaffung vorbereitet werden müssen. Zudem sind die relevanten Voraussetzungen meist erst ex post erkennbar.

Eine systematische Analyse des Ursache-Wirkungszusammenhangs zwischen Nachhaltigkeitstrends, Handlungsoptionen als Reaktionsmöglichkeit und Voraussetzungen zu deren Umsetzung wird nicht durchgeführt. Daher werden die Voraussetzungen auch nicht oder nicht bewusst im Sinne eines Wandlungspotenzials proaktiv bereitgestellt. Die Handlungsoptionen lassen sich auf Basis der Zieldimensionen der Nachhaltigkeit strukturieren und müssen alle Stufen der Wertschöpfungskette beeinflussen.

Kernerkenntnis 4: Voraussetzungen (Wandlungspotenziale) bilden die passenden Umfeldbedingungen zur effizienten Realisierung der Handlungsoptionen und zur Erfüllung des Wandels.

Die Berücksichtigung der Voraussetzungen und deren Analyse finden bislang in den Unternehmen nur situativ statt. In den Gesprächen mit den Unternehmen zeigte sich immer wieder, dass zwar die Verbindung zwischen Nachhaltigkeitstrends und Handlungsoptionen zur Reaktion darauf sowie Voraussetzung zur schnellen Umsetzung der Handlungsoptionen logisch verständlich sind, aber dennoch wurde eine derartige Betrachtung in den Unternehmen nicht durchgeführt. Lediglich ein Unternehmen, das eine Grüne Wiese Planung einer Fabrikanlage getätigt hat, hat eine vergleichbare Logik angewandt, um die Zukunftsfähigkeit der Planungsannahmen zu sichern und die Planungsrobustheit zu steigern. Das Ergebnis wurde von dem Ansprechpartner aus dem Unternehmen als sehr positiv bewertet, da es somit in der Lage war neue Regularien deutlich schneller und effizienter zu erfüllen als der Wettbewerb. Die übrigen Unternehmen sehen nahezu alle eine Notwendigkeit diese proaktiv aufzubauen, um sich den stetig wandelnden Umfeldbedingungen anzupassen. Die Basis der Umsetzung von Nachhaltigkeitsmaßnahmen bildet vielmals die Verfügbarkeit von Informationen. Daher wird die Anwendung von Methoden des Nachhaltigkeitsmanagements und insbesondere des Nachhaltigkeitscontrolling als Grundvoraussetzung gesehen. (vgl. Abbildung 26)

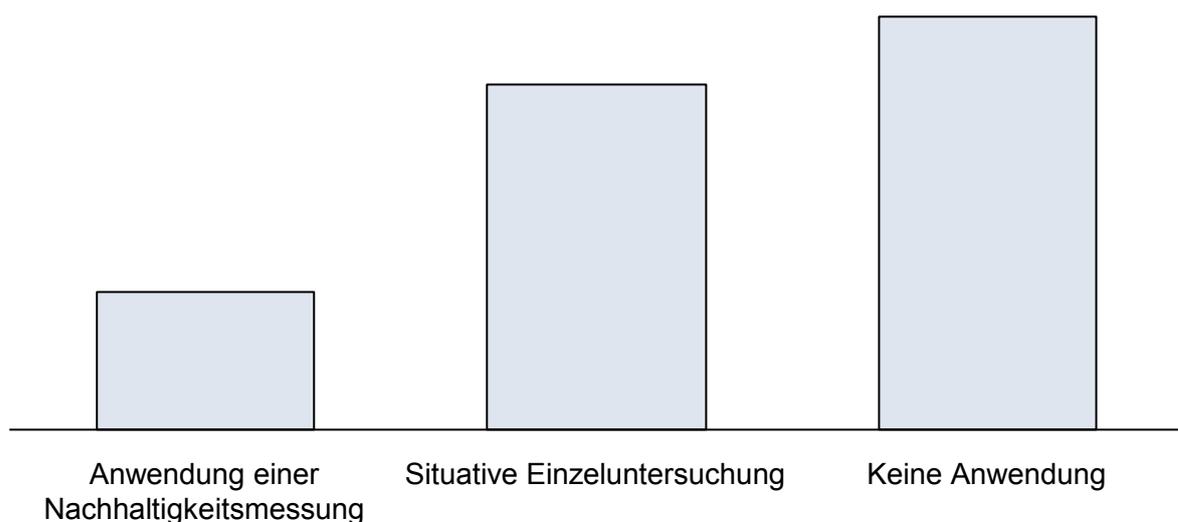


Abbildung 26: Verbreitung der Nachhaltigkeitsmessung in den Unternehmen

Bislang finden eine Nachhaltigkeitsmessung sowie ein entsprechendes Nachhaltigkeitscontrolling besonders in den kleineren Unternehmen nicht regelmäßig, systematisch und ganzheitlich statt. Das bedeutet, dass in der Unternehmenspraxis lediglich eine situative Messung der Nachhaltigkeit in Teilbereichen des Unternehmens erfolgt. So werden beispielsweise im Zuge der energetischen Optimierung der Gebäude Ressourceneffizienzmessungen durchgeführt. Zudem bildet auch die Kenntnis der klassischen betriebswirtschaftlichen Methoden der Logistik die Basis von Optimierungen zur Nachhaltigkeit. Dabei können die Voraussetzungen jeweils einzelnen Handlungsoptionen zugeordnet werden, sodass in den Unternehmen Aussagen möglich sind, welche Voraussetzung die Umsetzung einer Handlungsoption begünstigt.

4.2 Vorüberlegungen zur Modellbildung

Das Modell der Wandlungsfähigkeit zur nachhaltigen Logistik strebt an, Unternehmen eine Bewertungssystematik bezüglich der Wandlungsfähigkeit zur Reaktion auf Nachhaltigkeitstrends bereitzustellen. Im Folgenden werden nun die Vorüberlegungen der Modellbildung dargelegt. Dafür wird der optimale Grad der Wandlungsfähigkeit als Wirtschaftlichkeitskriterium der unternehmerischen Wandlungsfähigkeit diskutiert. Im Nachgang werden Aufbau und Logik des Modells auf Basis der Modellelemente Nachhaltigkeitstrends, Handlungsoptionen und Voraussetzungen beschrieben. Die Modellelemente und deren Wechselwirkung bilden die Bewertungslogik für die Bewertung der Wandlungsfähigkeit zur nachhaltigen Logistik.

4.2.1 Der optimale Grad der Wandlungsfähigkeit

Die grundsätzliche Logik des erarbeiteten Modells folgt der Maxime des optimalen Grads der Wandlungsfähigkeit. Dieser ergibt sich, wenn Grenzkosten und Grenznutzen der Wandlungsfähigkeit gleich sind. In diesem Punkt führen weitere Ausgaben für den Aufbau von Wandlungsfähigkeit nicht zu entsprechend großen Nutzenzuwächsen. Umgekehrt bedeutet eine niedrigere Wandlungsfähigkeit eine überproportionale Abnahme des Nutzens. Der optimale Grad der Wandlungsfähigkeit ist demnach der nach betriebswirtschaftlichen Kriterien anzustrebende Zielzustand für die Unternehmen. Sind Unternehmen weniger wandlungsfähig, laufen sie Gefahr die Anforderungen des Unternehmensumfelds nicht oder nicht schnell respektive effizient genug erfüllen zu können. Ist die Wandlungsfähigkeit hingegen zu hoch, ist grundsätzlich davon

auszugehen, dass Unternehmen den Wandel zwar entsprechend der Anforderung erfüllen, aber da für die Bereitstellung der Wandlungsfähigkeit in der Regel Ressourcen benötigt werden, ist die wirtschaftliche Position nicht optimal. (Abbildung 27)

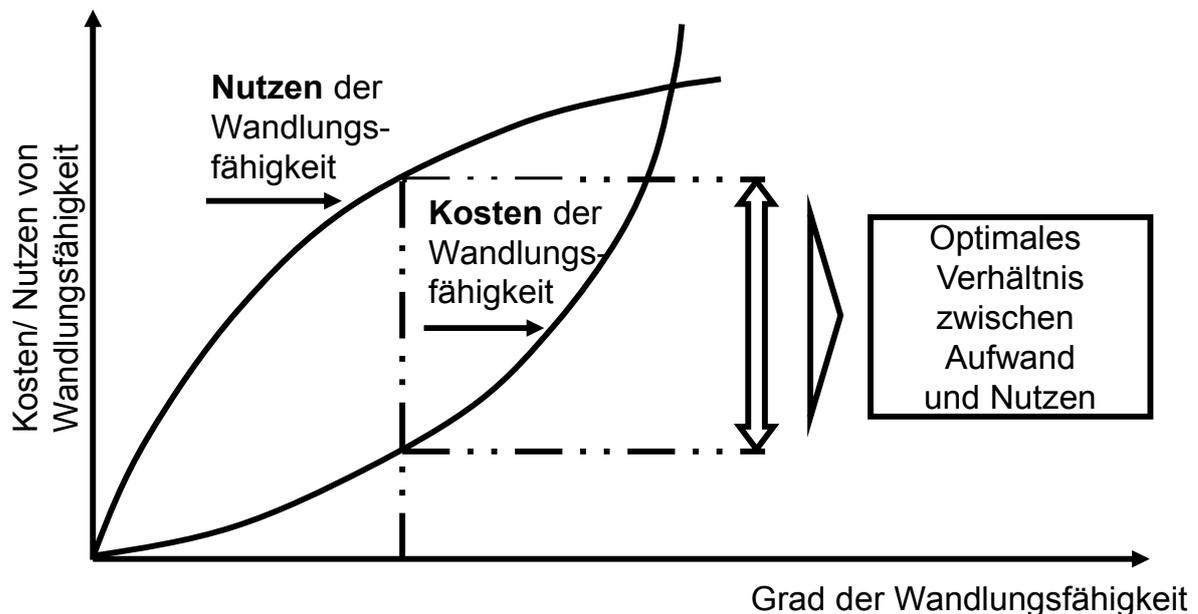
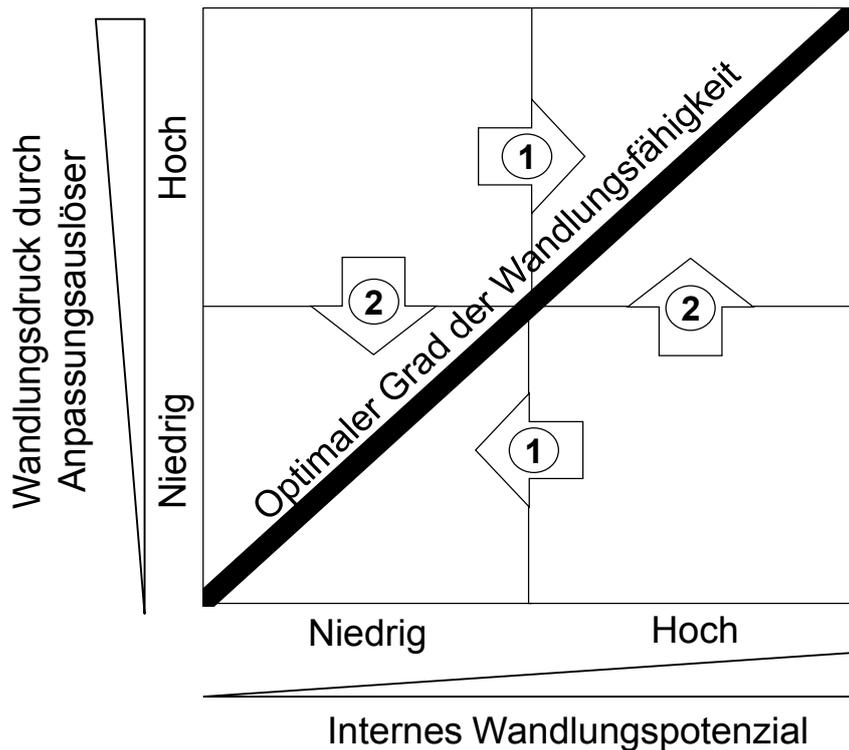


Abbildung 27: Der optimale Grad der Wandlungsfähigkeit

Dieser optimale Grad der Wandlungsfähigkeit ist dabei stets abhängig von den spezifischen Eigenschaften des Unternehmens und des Unternehmensumfeldes. Zielsetzung des im Rahmen dieser Arbeit entwickelten Modells ist ausgehend von der Identifikation und Klassifizierung der Anpassungsbedarfe eines Unternehmens seitens der Nachhaltigkeit zu überprüfen, ob das Unternehmen im optimalen Grad der Wandlungsfähigkeit operiert. Hierzu wird der Wandlungsdruck durch die Anpassungsauslöser, die aus Nachhaltigkeitstrends aus dem Unternehmensumfeld resultieren, dem internen Wandlungspotenzial der Logistik des Unternehmens durch die Erfüllung der Voraussetzungen zum Wandel gegenübergestellt. Aus dem Vergleich ergibt sich der optimale Grad der Wandlungsfähigkeit. Dieser ist in Analogie zu Gagsch (vgl. Gagsch 2002) die einzig nachhaltige Positionierung des Unternehmens in seinem Wettbewerbsumfeld. Ist das interne Wandlungspotenzial zu hoch (Quadrant unten rechts), ist davon auszugehen, dass das Unternehmen zur Vorhaltung dieses Potenzials zusätzliche Aufwände hat, welche die Kostenposition des Unternehmens negativ beeinflussen. (Abbildung 28)



Wirkbereich der Methoden

- ① Organisationsstruktur, Prozesse
- ② Unternehmensstrategie, Produktinnovation/ -entwicklung

Abbildung 28: Ermittlung des optimalen Grads der Wandlungsfähigkeit

Ist das interne Wandlungspotenzial zu niedrig (Quadrant oben links), kann das Unternehmen dem turbulenten Umfeld nicht standhalten und die geforderten Anpassungen nicht in ausreichender Geschwindigkeit durchführen. Bei einer Abweichung der Positionierung vom optimalen Grad der Wandlungsfähigkeit stehen den Unternehmen grundsätzlich zwei Lösungsstrategien zur Verfügung. Diese sind die Anpassung des Wandlungspotenzials oder aber die Anpassung des Wandlungsdrucks. Eine Anpassung des Wandlungsdrucks ist jedoch nur dann möglich, wenn das Unternehmen sein Unternehmensumfeld und somit die äußere Beeinflussung anpasst. Dies kann jedoch nur durch eine strategische Neupositionierung des Unternehmens und seiner Produkte vollzogen werden. Die vorliegende Methodik fokussiert sich daher auf die erste Lösungsstrategie. Demnach können Unternehmen durch die Anpassung ihrer Strukturen und Prozesse das interne Wandlungspotenzial beeinflussen und somit den optimalen Grad der Wandlungsfähigkeit erreichen.

4.2.2 Aufbau und Elemente des Modells

Das Modell der Wandlungsfähigkeit zur nachhaltigen Logistik gliedert sich in drei Hauptmodellelemente. Diese sind die Nachhaltigkeitstrends, aus denen der externe Wandlungsdruck auf die Unternehmen resultiert. Der externe Wandlungsdruck erfordert die Umsetzung von Maßnahmen zur Steigerung der Nachhaltigkeit in der Logistik, die das zweite Modellelement bilden. Das interne Wandlungspotenzial, das dem externen Wandlungsdruck gegenübersteht, wird durch die Erfüllung der Voraussetzungen zum Wandel beschrieben. Das Bewertungsmodell fußt auf der Maxime des optimalen Grads der Wandlungsfähigkeit. Dieser stellt sich dann ein, wenn externer Wandlungsdruck durch Nachhaltigkeitstrends und das interne Wandlungspotenzial auf Basis der Voraussetzungen im Gleichgewicht stehen. Die Handlungsoptionen bilden das Bindeglied zwischen den äußeren Anforderungen an die Unternehmen und den inneren Voraussetzungen. Durch die Modellierung von Ursache-Wirkungszusammenhängen zwischen Nachhaltigkeitstrends und Handlungsoptionen auf der einen und Handlungsoptionen und Voraussetzungen auf der anderen Seite, erfolgt der Abgleich von externem Wandlungsdruck und internem Wandlungspotenzial.

Abbildung 29 gibt einen schematischen Überblick über die Wirkzusammenhänge der Modellelemente. Aufbauend auf den aufgezeigten Wirkbeziehungen werden im Folgenden die einzelnen Modellelemente näher beschrieben. Im Zuge dessen werden die wichtigsten Nachhaltigkeitstrends, die im Rahmen der Literaturanalyse, den Diskussionen des projektbegleitenden Ausschusses und den Expertengesprächen identifiziert wurden, aufgezeigt. Im Anschluss erfolgt analog eine Beschreibung der Handlungsoptionen und der Voraussetzungen zur Steigerung der Nachhaltigkeit der Logistik. Im darauffolgenden Kapitel wird dann ein Handbuch für das im Zuge des Forschungsprojekts entwickelte Entscheidungsunterstützungsinstrument aufgezeigt, das interessierten Unternehmen kostenlos in Form eines Excel-Demonstrators zur Verfügung gestellt wird. Im Rahmen des Handbuchs wird das Modell vertiefend und anwendungsorientiert diskutiert.

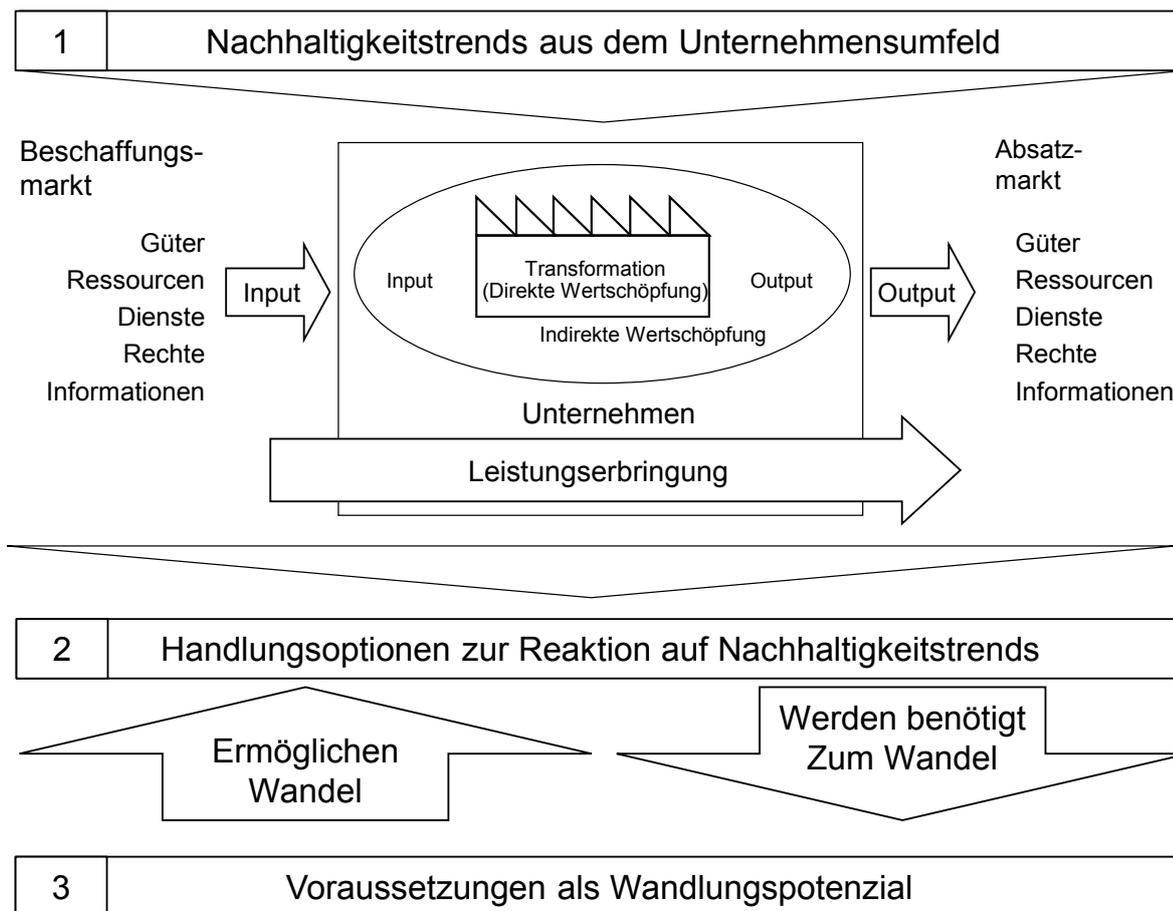


Abbildung 29: Wirkungsbeziehungen der Elemente des Modells der Wandlungsfähigkeit zur nachhaltigen Logistik

4.3 Nachhaltigkeitstrends als Anpassungsauslöser

Wandlungsbedarfe im unternehmerischen Umfeld werden durch Auslöser hervorgerufen, die auch nachhaltigkeitsbezogene Ursachen haben können. Zur Identifikation von nachhaltigkeitsinduzierten Wandlungstreibern galt es daher zunächst die relevanten Megatrends der Nachhaltigkeit zu identifizieren. Diese Trends werden sowohl die Entwicklung der Gesellschaft als auch das wirtschaftliche Handeln in den kommenden Jahrzehnten tiefgreifend beeinflussen.

Die für die Zielsetzung dieses Forschungsprojekts relevanten Megatrends der Nachhaltigkeit wurden mittels Expertenbefragungen und Workshops mit den Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses ermittelt. Anschließend wurden die Ergebnisse anhand einer umfassenden Literaturrecherche abgesichert und auf ein geeignetes, einheitliches Aggregationslevel gebracht. Als wesentlich in Bezug auf Wandlungsfähigkeit lassen sich folgende fünf Nachhaltigkeitstrends identifizieren: Neben einem global ansteigenden Energiever-

brauch sowie dem zu beobachtenden demografischen und sozialen Wandel sind der Klimawandel, die zunehmende Ressourcenverknappung sowie der drohende Wassermangel als global wirkende Nachhaltigkeitstrends für die weiteren Schritte der Untersuchung zu berücksichtigen.

Trends lassen sich beobachten, aber nur schwer einheitlich messen. Sie sind aufgrund ihres teilsubjektiven Charakters für Unternehmen nicht vollständig antizipierbar und können zu disruptiven Marktbrüchen führen. Dies gilt für den Kontext der Nachhaltigkeit genauso wie für technologische oder gesellschaftliche Trends. Besonders kleinen und mittleren Unternehmen fehlt es bisher an Instrumenten und Ressourcen zur geeigneten Operationalisierung der identifizierten nachhaltigkeitsbezogenen Veränderungen. Aus diesem Grund sind die Trends zwar allgemein bekannt, beeinflussen die Unternehmensstrategie jedoch nur in geringem Maße.

Als Grundlage einer zielgerichteten Analyse der dynamischen Veränderungen und zur Ableitung daraus resultierender Handlungsbedarfe und geeigneter Maßnahmen wurden zunächst die wichtigsten Treiber für Wandlungsfähigkeit identifiziert, welche nachfolgend als Anpassungsauslöser bezeichnet werden (vgl. Schorr 2007). Ein Anpassungsauslöser stellt eine diskrete oder stetige Veränderung im internen oder externen Umfeld dar, die eine gezielte Reaktion eines betroffenen Unternehmens erfordert. Eine Möglichkeit auf die Existenz eines nachhaltigkeitsinduzierten Anpassungsauslösers zu reagieren ist der rechtzeitige Aufbau und die bedarfsgerechte Nutzung eines geeigneten Wandlungspotenzials.

Im Rahmen von Workshops mit Vertretern der Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses und ergänzenden Experteninterviews wurden die Anpassungsauslöser eruiert und entsprechend der fünf Nachhaltigkeitstrends klassifiziert. Die Ergebnisse wurden anschließend durch die Ergebnisse einer ausführlichen Literaturrecherche und bestehende Vorarbeiten der Unternehmen sowie insbesondere durch die vorliegenden Forschungsergebnisse der Forschungsstellen ergänzt (vgl. Kersten et al. 2011; Kersten et al. 2012a).

Damit der aus einem Anpassungsauslöser resultierende Wandlungsdruck in einer konkreten Unternehmenssituation rechtzeitig bewertet werden kann, müssen diese Anpassungsauslöser zunächst frühzeitig erkannt werden. Nur so kann gegenüber dem Wettbewerb ein zeitlicher Vorsprung erlangt werden.

Die Anpassungsauslöser wurden daher mit Größen zur Früherkennung versehen, um Wendepunkte rechtzeitig erfassen zu können. Grundsätzlich lassen sich zur Früherkennung drei verschiedene Ansätze unterscheiden (vgl. Brokmann, Weinrich 2012, S. 24):

- Orientierung an Kennzahlen und Hochrechnungen (erste Generation),
- Orientierung an Indikatoren (zweite Generation),
- Orientierung an schwachen Signalen (dritte Generation).

Mit Hilfe von Kennzahlen (erste Generation der Früherkennung) lässt sich die komplexe Realität der Betriebswirtschaft in verdichteter Form zahlenmäßig ausdrücken (vgl. Weber, Schäffer 2011). Kennzahlen haben eine lange Tradition und werden einzeln oder als Kennzahlensystem zu Analyse- und Prognosezwecken eingesetzt. Allerdings verdichten sie stets gegenwarts- oder vergangenheitsbezogene Daten und sind daher in ihrer Aussagefähigkeit hinsichtlich zukünftiger Entwicklungen begrenzt. In der Praxis weisen entsprechend nur wenige Kennzahlen die Fähigkeit zur Frühwarnung auf (vgl. Krystek, Moldenhauer 2007, S. 106).

Für die zweite Generation der Früherkennung werden qualitative und quantitative Indikatoren herangezogen (vgl. Schröder et al. 2003, S. 12). Qualitative Indikatoren auf Basis von Befragungsergebnissen entstehen durch die Aggregation von Tendenzeinschätzungen durch Anspruchsgruppen, wie Verbraucher, Produzenten oder andere Experten. Je konkreter der formulierte Erwartungshorizont ist, desto zutreffender sind dabei die Tendenzeinschätzungen. Auch statistische Daten können als Frühindikator herangezogen werden, wenn sie aufgrund der relevanten Kausalzusammenhänge Vorlaufcharakter haben. So gibt z.B. der Auftragseingang eine Frühindikation zum Produktionsvolumen der folgenden Periode. Zusammengesetzte Indikatoren hingegen verknüpfen mehrere Einzelindikatoren, die einander ergänzende Informationen zu einem Beobachtungsbereich zur Verfügung stellen. Oft fließen sowohl Tendenzeinschätzungen als auch statistische Vorlaufdaten in die Konstruktion zusammengesetzter Indikatoren ein (vgl. Hinze 2003, S. 5ff.). Abbildung 30 gibt einen Überblick über externe Beobachtungsbereiche sowie über die ihnen zugeordneten Frühindikatoren.

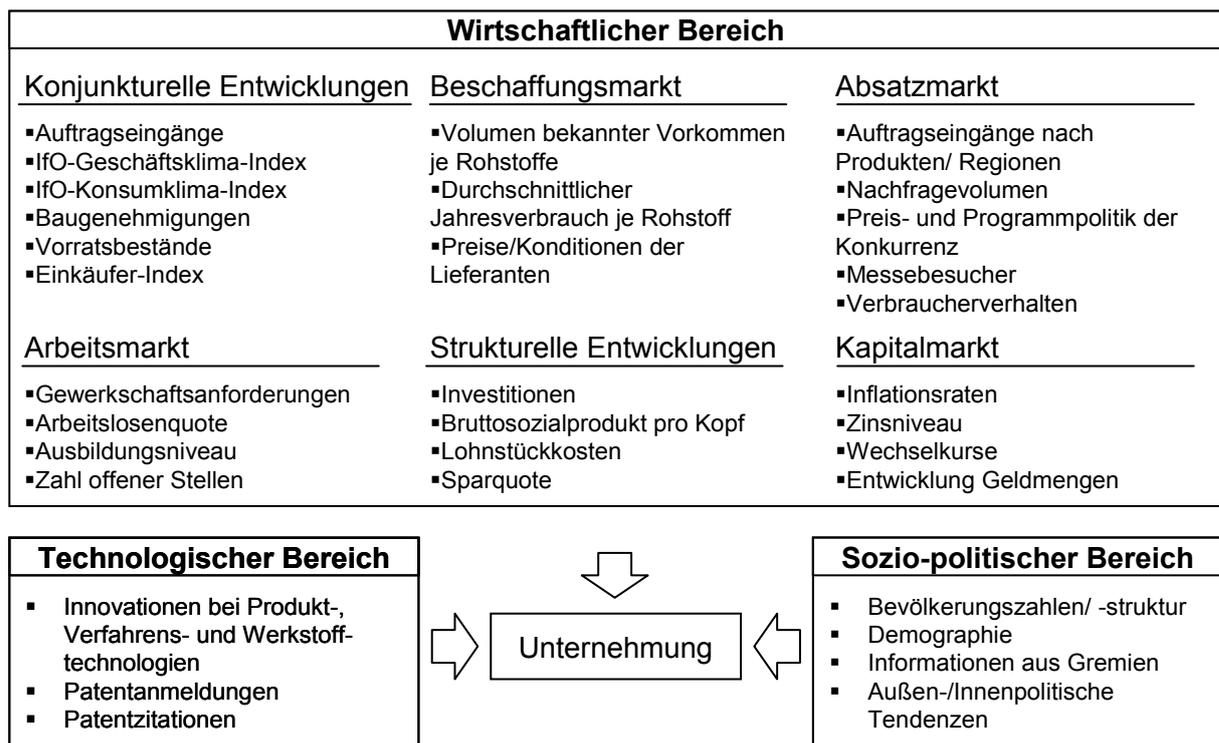


Abbildung 30: Externe Beobachtungsbereiche und geeignete Indikatoren

(vgl. Baum et al. 2007, S. 333)

Grundsätzlich handelt es sich bei der Nutzung von Indikatoren zur Früherkennung um eine gerichtete Suche. Dynamische Veränderungen außerhalb des definierten Beobachtungsbereichs können daher nicht erfasst werden (vgl. Brokmann, Weinrich 2012, S. 28). Dieser Umstand wird mit der dritten Generation der Früherkennung aufgegriffen, welche das Konzept der „schwachen Signale“ instrumentalisiert. Der Grundgedanke der schwachen Signale ist die Ankündigung von Diskontinuitäten durch Signale, die zunächst ungerichteten und uneindeutigen Charakter haben, sich im Zeitverlauf aber weiter konkretisieren können (vgl. Ansoff 1976, S. 129ff.). Als Quellen von schwachen Signalen sind z.B. Häufungen gleichartiger Ereignisse, Verbreitung neuer Meinungen in den Medien oder Tendenzen der Rechtsprechung bzw. erkennbarer Initiativen zu nennen (vgl. Brokmann, Weinrich 2012, S. 30f.). Im Rahmen der strategischen Früherkennung wird das Umfeld nach schwachen Signalen gescannt, welche für ein Unternehmen bedeutsam sein könnten. Diese werden langfristig beobachtet (Monitoring), bei Konkretisierung hinsichtlich ihres Einflusses bewertet und ggf. in der strategischen Planung des Unternehmens berücksichtigt (vgl. Krystek, Moldenhauer 2007, S. 124). Nachfolgend werden die fünf globalen Nachhaltigkeitstrends charakterisiert. Zusätzlich werden die zugeordneten nachhaltigkeitsinduzierten Anpassungsauslöser erläutert und ge-

eignete Frühindikatoren vorgestellt. Um den Unternehmen ein möglichst umfangreiches Instrumentarium zur Früherkennung von Trendauswirkungen zur Verfügung zu stellen, umfassen diese sowohl Kennzahlen als auch Indikatoren und geeignete Kategorien von schwachen Signalen. Zusätzlich wird dargestellt, auf welche Weise Nachhaltigkeitstrends Wandlungsdruck auf Unternehmen ausüben können.

4.3.1 Anpassungsauslöser „Klimawandel“

Eine der größten wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Herausforderungen ist der Klimawandel, der in erster Linie durch ansteigende Treibhausgas-Emissionen bzw. die resultierende Erwärmung der Atmosphäre getrieben wird. Verschiedene wissenschaftliche Studien gehen auf Basis der Verbrennung fossiler Energieträger, der fortschreitenden Abholzung von Wäldern und der Massentierhaltung von steigenden Temperaturen aus. So wächst z.B. das Niveau der CO₂-Emissionen durch die Verbrennung von Erdöl, Erdgas und Kohle zur Energieerzeugung stetig an (Abbildung 31), auch wenn der absolute Ausstoß 2008/2009 aufgrund der weltweiten Wirtschaftskrise leicht zurückging.

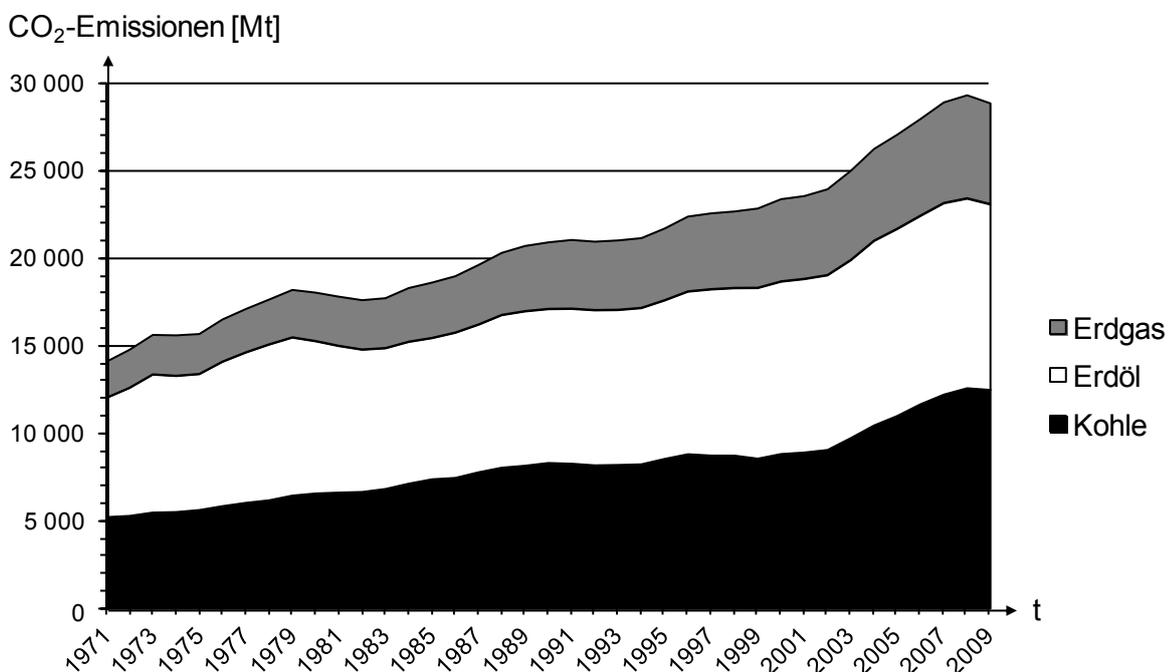


Abbildung 31: Entwicklung der CO₂-Emissionen durch Verbrennung fossiler Energieträger

(vgl. International Energy Agency 2011, S. 8)

Experten der Vereinten Nationen halten daher einen Temperaturanstieg von bis zu 6,4 Grad Celsius bis zum Jahr 2100 für grundsätzlich denkbar, schon ein Anstieg um 2 Grad Celsius gilt als kritische Grenze (vgl. IPCC 2007). Da stark wachsende Volkswirtschaften wie Indien oder China sowie energiehungrige Länder wie die USA in einer Reduktion der Treibhausgasemissionen eine Bedrohung ihrer wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit erkennen, wird eine nachhaltige Klimastabilisierung nur schwer möglich sein (vgl. Kemfert 2007, S. 165). Als Folgen des Klimawandels sind in erster Linie der Anstieg der Oberflächentemperatur und des Meeresspiegels und somit eine Zunahme von Extremwetterlagen wie Überflutungen oder Dürren zu nennen. Nach einer Schätzung des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW) können allein die in Deutschland entstehenden volkswirtschaftlichen Kosten des Klimawandels bis zum Jahr 2050 bei rund 800 Milliarden Euro liegen (vgl. Kemfert 2007, S. 165ff.). Diese setzen sich hauptsächlich aus erhöhten Energiekosten, Kosten der Schäden durch den Klimawandel sowie Kosten für Anpassungs- und Vorsorgemaßnahmen zusammen. Doch nicht nur in finanzieller Hinsicht wird der Klimawandel einen erheblichen Einfluss auf das unternehmerische Umfeld haben. Für den Nachhaltigkeitstrend „Klimawandel“ können vier Auslöser für Wandlungsbedarf in Unternehmen identifiziert werden (A1.1 – A1.4), welche nachfolgend charakterisiert sind.

A1.1: Gesellschaftliche Forderung nach geringerem Treibhausgasausstoß (emissionsfreie Produktion)

Zu den wichtigsten Treibhausgasen zählen Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffoxid (N₂O), teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (H-FKW/HFC), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW/PFC) und Schwefelhexafluorid (SF₆). Emissionen dieser Gase entstehen im großen Maßstab bei der Verbrennung fossiler Energieträger, bei der Erzeugung von Eisen und Stahl, bei der Tierhaltung sowie beim Einsatz von Mineräldünger. Mit dem 1997 beschlossenen Kyoto-Protokoll verpflichteten sich die Industrieländer den Ausstoß der genannten sechs Treibhausgase jährlich um einen definierten Anteil zu reduzieren. Nicht im Protokoll enthalten sind allerdings Reduktionsziele für schnell wachsende Schwellen- oder Entwicklungsländer, ebenso hat mit den USA der weltweit größte Emittent von Treibhausgasen das Abkommen nicht ratifiziert. Entsprechend werden die mittlerweile erzielten Erfolge einiger Unterzeichnerstaaten durch den allgemeinen Wachstumstrend der Treibhausgasemissionen

kompensiert. Je weiter die Folgen des fortschreitenden Klimawandels auch in Deutschland spürbar werden, desto mehr steigt das Bewusstsein der Bevölkerung für die Umwelt und insbesondere für den Klimaschutz. Entsprechend bildet sich eine zunehmend stärkere gesellschaftliche Forderung nach einer Verlangsamung des Klimawandels durch die wirksame Reduktion der Treibhausgasemissionen heraus. Unternehmen stellt dies zunehmend vor Herausforderungen, da Konsumenten ihre Forderung durch ihre Konsumpräferenzen artikulieren und Produkte vermeiden, deren Produktion sie für besonders emissionsträchtig erachten.

	Früherkennung Anpassungsauslöser 1.1: <i>Gesellschaftliche Forderung nach geringerem Treibhausgasausstoß (emissionsfreie Produktion)</i>	Kennzahl	Indikator	Schwaches Signal
	Absatz von Hybrid- und Elektroautos		●	
	Bürgerinitiativen zum Thema			●
	Gesellschaftliches Interesse an Angaben zum CO ₂ -Ausstoß in der Produktion			●
	Investitionen privater Haushalte in energieeffiziente Haustechnik		●	
	Marktanteil CO ₂ -neutraler Produkte		●	
	Marktanteil Ökostrom		●	
	Wahlergebnisse ökologisch ausgerichteter Parteien			●

Generell zeichnet sich eine aufkommende Forderung nach einem geringeren Treibhausgasausstoß in der Produktion vor allem im Konsumverhalten der Gesellschaft ab. Daher kann der Marktanteil, welcher mit CO₂-neutralen Produkten oder Dienstleistungen erzielt wird, zur Früherkennung herangezogen werden. Des Weiteren können die Nachfrage nach Ökostrom, der Absatz von Hybrid- und Elektroautos oder Investitionen in energieeffiziente Haustechnik ein zunehmendes Umdenken breiter Bevölkerungsschichten signalisieren. Zuletzt zeigt auch ein steigendes Interesse an Angaben zum Treibhausgasausstoß in der Herstellung eines Produkts oder steigende Zustimmungswerte für ökologisch positionierte Parteien, dass eine Emissionsreduktion gesellschaftlich stärker gewünscht wird.

A1.2: Nachweispflicht in Lieferbeziehungen über anfallende Emissionen bei der Herstellung von Produkten

Zahlreiche Unternehmen veröffentlichen neben ihren Geschäftszahlen auch regelmäßig Informationen zu ihren mit Nachhaltigkeit in Verbindung stehenden Aktivitäten. Dabei werden die Informationen entweder gesondert in einem Nachhaltigkeitsbericht aufgeführt oder in Verbindung mit den Geschäftszahlen regelmäßig den Stakeholdern zur Verfügung gestellt. So berichtet z.B. die BASF SE im Rahmen ihres jährlichen Geschäftsberichts über die Emissionen von Treibhausgasen, luftfremden Stoffen sowie die Einbringung organischer Stoffe in den Wasserkreislauf. (vgl. BASF 2011)

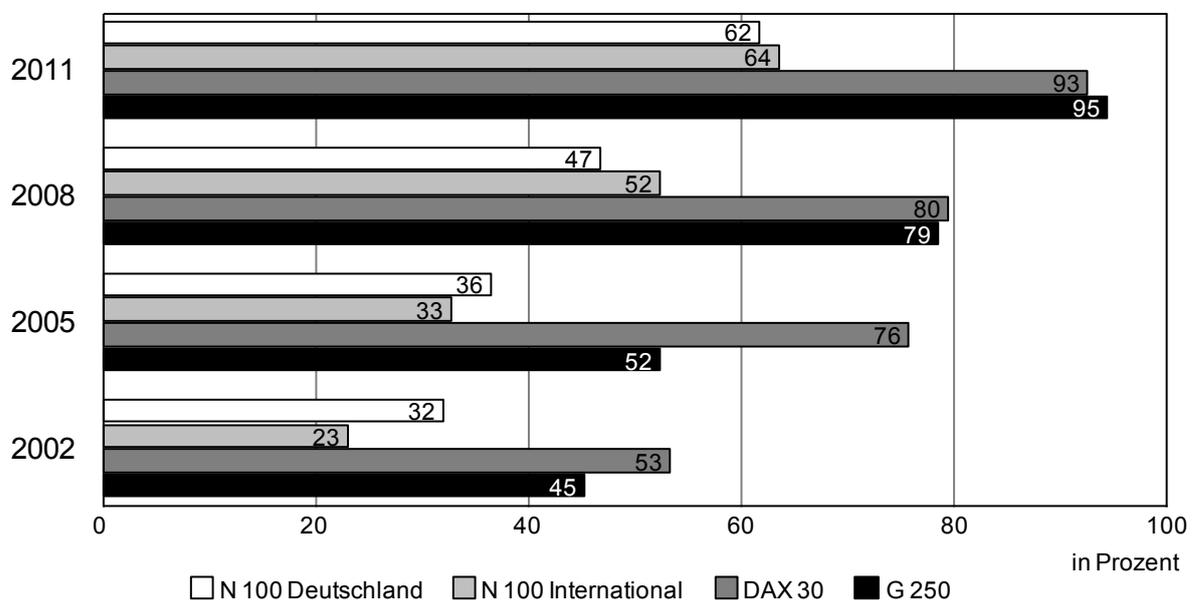


Abbildung 32: Unternehmen mit systematischer Nachhaltigkeitsberichterstattung in Deutschland und weltweit

(vgl. KPMG 2012, S. 10)

Nicht nur in der chemischen Industrie sondern auch in anderen Branchen wie z.B. der Automobilindustrie hat sich die Nachhaltigkeitsberichterstattung bei großen Unternehmen zum Standard etabliert. Abbildung 32 zeigt die Ergebnisse einer Studie, nach der 2011 bereits 95% der 250 weltweit größten Unternehmen sowie immerhin 62% der 100 umsatzstärksten Unternehmen in Deutschland über einen systematischen Ansatz zur Nachhaltigkeitsberichterstattung verfügten (vgl. KPMG 2012, S. 10). Dabei werden in der Regel nicht ausschließlich Emissionen berücksichtigt, die den Wertschöpfungsaktivitäten im berichtenden Unternehmen direkt zurechenbar sind. Meist wird auch zu-

mindest eine Indikation für den gesamten Emissionsanfall über die Lieferkette gegeben.

Damit ein Unternehmen in seiner Berichterstattung den Emissionsanfall bei der Herstellung der Produkte bestimmen kann, muss es über geeignete Informationen von Seiten der Zulieferer verfügen. Besonders größere Unternehmen verpflichten ihre Lieferanten daher zunehmend, Nachweise über angefallene Emissionen bei der Herstellung der bezogenen Vorprodukte anzubringen. Dies gilt neben produzierenden Unternehmen auch für Logistikdienstleister, die durch weltumspannende Transporte einen erheblichen Anteil an CO₂-Emissionen verursachen. Entsprechend gaben bei der Studie 86% der DAX30-Unternehmen an, dass Nachhaltigkeitskriterien bereits bei der Auswahl der Lieferanten eine Rolle spielen (vgl. KPMG 2012, S. 16). Bei 36% der Unternehmen sind Nachhaltigkeitskriterien sogar fester Bestandteil der aufgestellten Einkaufsbedingungen. Die gesellschaftliche Forderung nach einem Ausweis des Emissionsanfalls bei der Herstellung von Produkten wird somit Schritt für Schritt durch die Lieferkette weitergereicht. Neben vertraglichen Verpflichtungen in Käufer-Verkäufer-Beziehungen kann die Pflicht zum Nachweis der anfallenden Emissionen auch durch Vorgaben des Gesetzgebers entstehen. Beide Entwicklungen können besonders für kleine und mittlere Unternehmen einen signifikanten Wandlungsdruck bedeuten. Zunächst müssen sie methodisch und personell in der Lage sein ihren Emissionsausstoß zu quantifizieren und auf einzelne Produkte umzulegen. Des Weiteren kann ein ungünstiges Ergebnis der Emissionsbilanzierung zum Abbruch einer Lieferbeziehung führen.

	Früherkennung Anpassungsauslöser 1.2: <i>Nachweispflicht in Lieferbeziehungen über anfallende Emissionen bei der Herstellung von Produkten</i>	Kennzahl	Indikator	Schwaches Signal
Anteil Unternehmen mit auf Nachhaltigkeit ausgerichteten Einkaufsbedingungen			●	
Anteil Unternehmen mit systematischer Nachhaltigkeitsberichterstattung			●	
Diskussionen/Gesetzentwürfe in Legislativorganen				●

Zur Früherkennung einer sich abzeichnenden Nachweispflicht lässt sich z.B. der Anteil der Unternehmen heranziehen, die systematisch ihre Emissionen berichten und dabei den gesamten Entstehungsprozess ihrer Produkte abde-

cken. Weiter deutet ein steigender Anteil von Unternehmen, welche den Faktor Nachhaltigkeit in ihre Einkaufsbedingungen aufnehmen, darauf hin, dass sich eine Nachweispflicht zum Branchenstandard entwickelt. Als schwaches Signal können Diskussionen in Legislativorganen zur Quantifizierung der Emissionen in der industriellen Produktion gewertet werden.

A1.3: Rechtliche Vorgaben zum Emissionsausstoß in der Produktion

Umweltverschmutzung hat für Unternehmen in einem freien Markt keine direkten wirtschaftlichen Konsequenzen. Allerdings hat der Gesetzgeber die Option regulierend einzugreifen und den Marktteilnehmern Vorgaben bezüglich des Emissionsausstoßes ihrer Produktion aufzuerlegen. Grundsätzlich existieren mit Ge- und Verboten bzw. marktorientierten Instrumenten dazu zwei Möglichkeiten: Zu den Ge- und Verboten zählen z.B. die Etablierung technischer Standards oder Emissionsstandards sowie ihre Verbindung mit ordnungsrechtlichen Maßnahmen. Aufgestellte Emissionsstandards können schrittweise verschärft werden, um den Emissionsausstoß wirksam einzudämmen. In Deutschland regeln das Bundes-Immissionsschutzgesetz sowie eine Reihe von EU-Richtlinien den Ausstoß bestimmter Schadstoffe, wie z.B. Stickstoffdioxid, Benzol, Kohlenmonoxid und Kohlendioxid.

Zu den marktorientierten Instrumenten des Gesetzgebers zählt z.B. die Einführung handelbarer Emissionszertifikate. Dazu wird eine Obergrenze der Emissionen eines Schadstoffs für eine bestimmte Region festgelegt und in Form von Zertifikaten auf die Emittenten verteilt. Der Besitz eines Zertifikats berechtigt somit zum Ausstoß einer bestimmten Menge des Schadstoffs. Die festgelegte Obergrenze kann anschließend schrittweise abgesenkt werden. Emittenten, die ihren Ausstoß einschränken können, dürfen nicht genutzte Zertifikate an andere Emittenten verkaufen, die ihre Ausstoßmenge nicht auf das ihnen zugestandene Maß begrenzen können. In der Europäischen Union wurde 2005 ein solcher Emissionszertifikathandel für CO₂ eingeführt.

Die Verschärfungen von Emissions-Grenzwerten oder die Einführung eines Zertifikathandels verursachen für Unternehmen erhebliche Wandlungsbedarfe. So müssen zur Vermeidung wirtschaftlicher Konsequenzen entweder Produktionsprozesse geeignet umgestaltet oder technische Maßnahmen zur Reinigung der Abgase ergriffen werden, was erhebliche Investitionen erfordern kann.

	Früherkennung Anpassungsauslöser 1.3: <i>Rechtliche Vorgaben zum Emissionsausstoß in der Produktion</i>	Kennzahl	Indikator	Schwach- Signal
	Anzahl öffentlich geförderter Forschungsprojekte zum Thema		●	
	Anzahl unternehmensseitiger Initiativen über Vorgaben hinaus		●	
	Diskussionen/Gesetzentwürfe in Legislativorganen			●
	Entwicklung des Emissionsausstoßes der Industrie		●	
	Mediale Berichterstattung zum Emissionsausstoß in der Produktion			●
	Strategiepapiere der Europäischen Union			●

Zur Früherkennung einer drohenden Verschärfung rechtlicher Vorgaben hinsichtlich des Emissionsausstoßes in der Produktion sind zunächst die mediale Berichterstattung sowie die Anzahl öffentlich geförderter Forschungsprojekte zum Thema geeignet. Des Weiteren können Strategiepapiere der EU vorwegnehmen, was nationale Legislativorgane im Nachgang in ihre Gesetzgebung aufnehmen. Steigt der Ausstoß von Schadstoffen durch die industrielle Produktion an, ist mit regulatorischen Aktivitäten zu rechnen. Aber auch verstärkte Anstrengungen der Unternehmen zur Eindämmung von Emissionen über die geltenden Standards hinaus können eine Frühindikation für eine anstehende Veränderung der rechtlichen Vorgaben darstellen.

A1.4: Besteuerung klimaschädlicher Wirkungen bei der Herstellung von Produkten

Eine mögliche Besteuerung der klimaschädlichen Wirkung bei der Herstellung von Produkten ist direkt verknüpft mit dem Anpassungsauslöser der rechtlichen Vorgaben zum Emissionsausstoß in der Produktion. In diesem Fall nutzt der Gesetzgeber ein weiteres marktorientiertes Instrument zur Reduktion von Emissionen und besteuert die Freisetzung umweltschädlicher Stoffe. Auf diese Weise werden ökonomische Anreize für Unternehmen geschaffen, ihre Produktion umweltfreundlicher zu gestalten. Eine Möglichkeit dazu ist eine Modifikation der Produktionsverfahren. Ist dies technisch oder wirtschaftlich nicht realisierbar, stellt die Reinigung der entstehenden Abgase eine weitere Option dar. Eine Steuer auf Emissionen wird als Pigou-Steuer bezeichnet und dient

weniger einem Fiskalzweck als eher der Verhaltenssteuerung. Kerngedanke der Besteuerung ist die Annahme, dass rational handelnde Unternehmen ihren Schadstoffausstoß so lange reduzieren, wie die Reduktion geringere Kosten verursacht als die Besteuerung. Ein verwandter Ansatz wird bereits seit 2009 bei der Festsetzung der Kfz-Steuer verfolgt. Neben dem vorhandenen Hubraum bemisst sich diese auch nach dem individuellen Ausstoß von CO₂. Dadurch sollen Autofahrern Anreize zur Anschaffung schadstoffarmer Fahrzeuge geboten werden. Auch jenseits finanzieller Belastungen löst eine Emissionssteuer Anpassungsbedarfe für Unternehmen aus.

	Früherkennung Anpassungsauslöser 1.4: <i>Besteuerung klimaschädlicher Wirkungen bei der Herstellung von Produkten</i>	Kennzahl	Indikator	Schwach- Signal
	Diskussionen/Gesetzentwürfe in Legislativorganen			●
	Entwicklung des Emissionsausstoßes der Industrie		●	
	Mediale Berichterstattung zur Besteuerung von Emissionen			●
	Strategiepapiere der Europäischen Union			●

Eine Kennzahl, deren Veränderung eine Besteuerung klimaschädlicher Wirkungen bei der Herstellung eines Produkts anzeigen kann, ist die Entwicklung des industriellen Emissionsausstoßes. Bleibt dessen Reduktion hinter den Zielen des Gesetzgebers zurück, wird ein regulierender Eingriff mittels einer Besteuerung wahrscheinlicher. Eine verstärkte mediale Berichterstattung über den Emissionsausstoß der Produktion sowie die Aufnahme strengerer Emissionsrichtlinien in die langfristige umweltpolitische Zielsetzung der EU sind schwache Signale für eine folgende Behandlung der Thematik in Legislativorganen.

4.3.2 Anpassungsauslöser „Energieverbrauch“

Der weltweite Energieverbrauch wird nach einer Prognose der Internationalen Energie Agentur (IEA) bis zum Jahr 2035 um rund ein Drittel steigen (Abbildung 33). Dabei entfällt die Hälfte des Zuwachses auf China und Indien, deren Energieverbräuche drastisch anwachsen. Auch im Jahr 2035 wird der weltweite Energiebedarf noch zu rund 70% aus fossilen Energieträgern gedeckt werden. Besonders bei Erdöl ist daher ein signifikanter Preisanstieg zu

erwarten, der sich aufgrund der Koppelung auch auf Gas- und Strompreise auswirkt. Regionale Krisenherde und eine insgesamt zunehmende Versorgungsunsicherheit treiben die Preisentwicklung bei fossilen Energieträgern weiter an (vgl. International Energy Agency 2011).

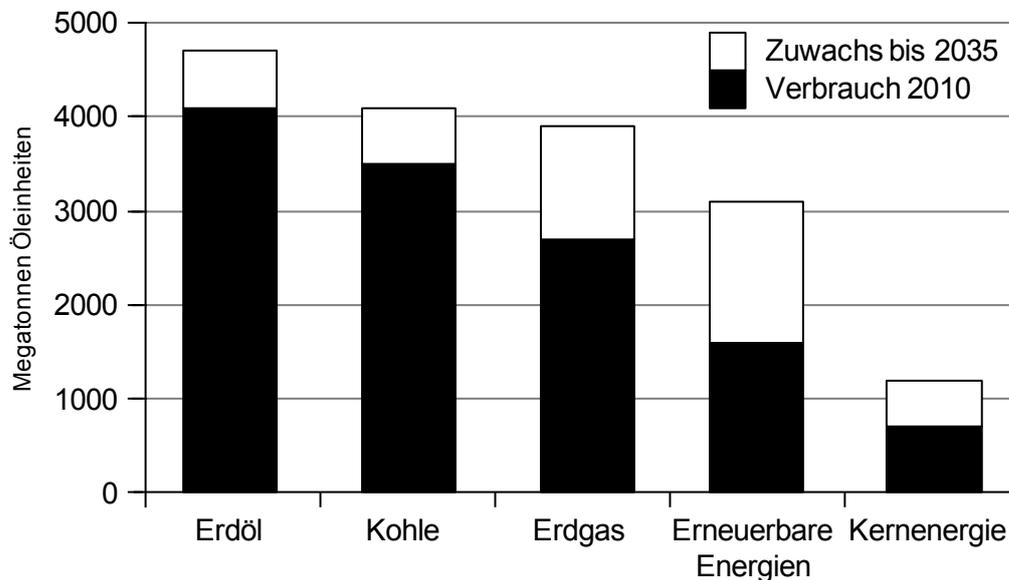


Abbildung 33: Prognose des weltweiten Primärenergieverbrauchs

(vgl. International Energy Agency 2011)

Ein großer Teil des weltweiten Primärenergieverbrauchs entfällt auf produzierende Unternehmen, weshalb diese von nachhaltigkeitsinduzierten Veränderungen im Energiesektor in besonders hohem Maße betroffen sind. Für den Nachhaltigkeitstrend „Energieverbrauch“ lassen sich drei Anpassungsauslöser identifizieren (A2.1 – A2.3), denen durch den Aufbau von Wandlungspotenzialen begegnet werden kann. Sie werden nachfolgend anhand geeigneter Frühindikatoren charakterisiert.

A2.1: Kundenforderung nach verbrauchsarmen Produkten aufgrund steigender Energiepreise

Der Strompreis in Deutschland erreichte bereits 2006 ein Niveau, das noch im Jahre 2004 erst für 2020 prognostiziert wurde. Auch die Preise für Heizöl und Benzin sind insbesondere im Vergleich zu 2009 deutlich gestiegen. Diese Preisentwicklungen führen gemeinsam mit einem steigenden Umweltbewusstsein der Gesellschaft zu einer anwachsenden Nachfrage nach Produkten, die sich durch einen geringen Energieverbrauch auszeichnen. Die resultierende Senkung der Betriebskosten kann dabei die meist höheren Anschaffungskos-

ten für energieeffiziente Produkte über den Lebenszyklus oftmals ausgleichen. Die Forderung nach höherer Energieeffizienz betrifft vor allem Produkte, die traditionell einen hohen Energieverbrauch aufweisen, wie z.B. Haushalts- oder Heizgeräte. Abbildung 34 zeigt die Verteilung des Stromverbrauchs der privaten Haushalte in Deutschland. Besonders elektrische Großgeräte wie Kühlgeräte, Elektroherde und Waschmaschinen machen neben der Raumwärme, Beleuchtung und Fernsehern den größten Teil des Verbrauchs aus.

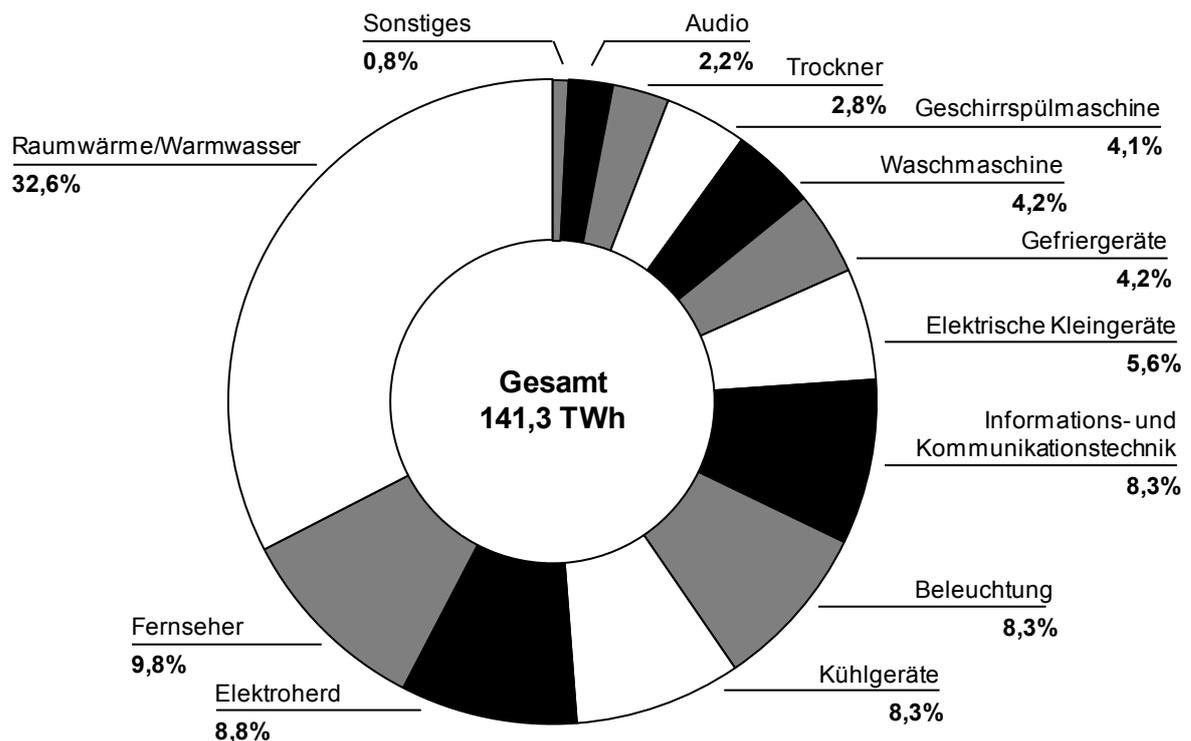


Abbildung 34: Stromverbrauch der privaten Haushalte nach Verwendungszweck

(vgl. Umweltbundesamt 2009, S. 136)

Zunehmend umweltbewusste Verbraucher in Verbindung mit steigenden Strompreisen stellen Unternehmen daher vor die Herausforderung, durch die Nutzung innovativer Technologien oder die Erhöhung des Wirkungsgrads den Energieverbrauch ihrer Produkte immer weiter zu senken. Für eine zunehmende Kundenforderung nach verbrauchsarmen Produkten kann eine Reihe von Frühindikatoren herangezogen werden. So geben zunächst eine steigende Preisentwicklung für Energieträger sowie insgesamt steigende Lebenshaltungskosten (Konsumentenpreisindex) eine Indikation für eine sich entwickelnde Forderung nach einer höheren Energieeffizienz.

	Früherkennung Anpassungsauslöser 2.1: <i>Kundenforderung nach verbrauchsarmen Produkten aufgrund steigender Energiepreise</i>	Kennzahl	Indikator	Schwaches Signal
Energiepreisentwicklung			●	
Konsumentenpreisindex			●	
Marketingaufwendungen für verbrauchsarme Produkte			●	
Marktanteil verbrauchsarmer Produkte			●	
Zahlungsbereitschaft für verbrauchsarme Produkte				●

Auch zeigen ein steigender Marktanteil sowie eine zunehmende Zahlungsbereitschaft der Konsumenten für verbrauchsarme Produkte entsprechende Konsumpräferenzen. Zuletzt signalisieren steigende Marketingaufwendungen, dass andere Hersteller entsprechende Kundenforderungen antizipieren und bereits reagieren.

A2.2: Forderung zur Reduzierung von Herstellkosten durch Verringerung des Energieeinsatzes

Die benötigte Energie für die Produktion und Logistik eines Gutes wird als graue Energie bezeichnet. Sie umfasst den von der Rohstoffgewinnung bis zur Entsorgung des Produkts notwendigen Energieeinsatz, welcher direkt dem Kauf eines Gutes zurechenbar ist. Je Materialeinsatz und Fertigungsverfahren sind die produktindividuellen Dimensionen der grauen Energie sehr unterschiedlich: So benötigt die Herstellung einer Aluminiumdose 5 kWh, 500 Blatt Kopierpapier verbrauchen 41 kWh und ein KFZ rund 30.000 kWh an grauer Energie. Steigende Energiepreise und immer aufwendigere Fertigungsverfahren resultieren daher in höheren Energiekosten, was zu einem Anstieg der Herstellkosten und ggf. der Verkaufspreise führt. Die Forderung nach einer Reduzierung der Herstellkosten durch eine Verringerung des Energieeinsatzes in der Produktion wird folglich insbesondere durch die Konsumenten artikuliert. Ein Ansatzpunkt für entsprechende Maßnahmen ist z.B. der Einsatz energieeffizienter Prozesse und Technologien, wie die Rückgewinnung von Strahlungswärme oder die energetische Verwertung von Abfallstoffen. Auch der Gesetzgeber kann als Treiber zur Reduzierung des Energieeinsatzes fungieren:

	Früherkennung Anpassungsauslöser 2.2: <i>Forderung zur Reduzierung von Herstellkosten durch Verringerung des Energieeinsatzes</i>	Kennzahl	Indikator	Schwaches Signal
	Diskussionen/Gesetzentwürfe in Legislativorganen			●
	Energiepreisentwicklung		●	
	Entwicklung des Umweltbewusstseins der Bevölkerung			●
	Veränderung der Herstellkosten		●	

So ist die Ressourceneffizienz in der Produktion Bestandteil der Hightech-Strategie der Bundesregierung und wird zunächst über zahlreiche geförderte Forschungsprojekte angeschoben. Frühindikatoren für die Forderung einer Kostenreduktion durch einen geringeren Energieeinsatz sind die Entwicklung der Energiepreise sowie die grundsätzliche Veränderung der Herstellkosten. Je höher diese steigen, desto eher wird die Forderung nach der Nutzung von Potenzialen im Bereich des Energieverbrauchs artikuliert. Des Weiteren signalisieren ein steigendes Umweltbewusstsein der Bevölkerung sowie entsprechende Aktivitäten in Legislativorganen eine solche Forderung.

A2.3: Rechtliche Vorgaben zum Design von energieeffizienten Produkten

Seit einigen Jahren ist ein Anwachsen der rechtlichen Vorgaben zum Design energieeffizienter Produkte zu verzeichnen. So zielt die EU mit Hilfe einer Ökodesign-Richtlinie auf die Beeinflussung der Entwicklung von energieverbrauchsrelevanten Produkten hinsichtlich einer stärkeren Berücksichtigung von Umweltaspekten ab. Dadurch soll zum einen die Marktdurchdringung energieeffizienter Produkte gefördert und zum anderen über Mindesteffizienzstandards Energieverschwender vom Markt genommen werden. Die EU-Richtlinie ist mittels des Energieverbrauchs-relevante-Produkte-Gesetz (EVPG) in deutsches Recht umgesetzt. Betroffen sind Geräte, die selbst Energie verbrauchen, erzeugen, übertragen oder messen. Das EVPG erstreckt sich dabei über den gesamten Lebenszyklus eines Produkts. Beispielsweise sollen Mindesteffizienzstandards für Computermonitore, Elektromotoren, Heizkessel oder Straßenbeleuchtung aufgestellt werden. Produkte, welche die Ökodesign-Anforderungen nicht erfüllen, dürfen dann in der EU weder verkauft noch in Betrieb genommen werden. Bisher wurden Ökodesign-

Anforderungen für 12 Produktgruppen verabschiedet, die Berücksichtigung 30 weiterer Produktgruppen ist geplant. Die EU-Kommission verspricht sich durch diese Maßnahmen in 2020 eine Energieeinsparung von 14% auf Basis des Niveaus von 2007. Die Erhöhung der Energieeffizienz ist nicht nur vor dem Hintergrund energie- und klimapolitischer Ziele geboten, sondern auch aufgrund der steigenden Energiepreise wirtschaftlich sinnvoll. Für Unternehmen kann aus den veränderten Rahmenbedingungen für die Produktentwicklung erheblicher Wandlungsbedarf resultieren.

	Früherkennung Anpassungsauslöser 2.3: <i>Rechtliche Vorgaben zum Design von energieeffizienten Produkten</i>	Kennzahl	Indikator	Schwaches Signal
	Diskussionen/Gesetzesvorlagen in Legislativorganen			●
	Entwicklung der Energieproduktivität		●	
	Entwicklung des kumulierten Energieverbrauchs (KEV)		●	
	Strategiepapiere der Europäischen Union			●

Ein Frühindikator, welcher rechtliche Vorgaben zum Design energieeffizienter Produkte erwarten lässt, ist neben einer verstärkten Beschäftigung der Politik mit diesem Thema (Debatten und Diskussionen in Parlamenten, Strategiepapiere der EU, Gesetzentwürfe) die Energieproduktivität. Sie drückt das Verhältnis des Bruttoinlandsprodukts zum Primärenergieverbrauch aus. Werden die entsprechenden Ziele des Gesetzgebers nicht erreicht, ist mit einem regulierenden Eingriff zu rechnen. Darüberhinaus können rechtliche Vorgaben zur Energieeffizienz neu entwickelter Produkte auch durch einen insgesamt steigenden Energieverbrauch motiviert sein.

4.3.3 Anpassungsauslöser „Ressourcenknappheit“

Neben den fossilen Energieträgern geraten auch andere Rohstoffe, wie Metalle, Kautschuk und sogar nachwachsende Rohstoffe, wie Durchforstungsholz an ihre Grenzen. Hauptgrund hierfür ist vorrangig das wirtschaftliche Wachstum großer Schwellenländer und die damit verbundene Nachfragesteigerung. Zudem erschweren Finanzspekulationen mit Rohstoffderivaten sowie instabile politische Verhältnisse in einigen rohstoffreichen Ländern zusätzlich den Umgang mit der natürlichen Verknappung. (vgl. Abbildung 35).



Abbildung 35: Auswirkungen von Problemen bei der Rohstoff- und Energieversorgung auf das Geschäft

(vgl. Commerzbank AG 2011, S. 37)

Nach einer Studie der Commerzbank wirken sich Probleme mit der Rohstoffversorgung bereits heute negativ auf das Geschäft aus. So führen der Preisanstieg und die erheblichen Preisschwankungen bei mehr als zwei Dritteln der befragten Unternehmen aus dem verarbeitenden Gewerbe schon heute zu Schwierigkeiten (vgl. Commerzbank AG 2011, S. 37). Rund die Hälfte der Unternehmen erwartet gar, dass die zunehmende Rohstoffverknappung zu Schwierigkeiten für den Standort Deutschland insgesamt führen wird (vgl. Commerzbank AG 2011, S. 23). Entsprechend löst der Nachhaltigkeitstrend „Ressourcenknappheit“ für zahlreiche Unternehmen bereits heute oder in naher Zukunft Anpassungsbedarfe aus. Insgesamt können sechs Auslöser für Wandlungsbedarfe identifiziert werden (A3.1 – A3.6), die nachfolgend charakterisiert werden.

A3.1: Preisvolatilität bei Rohstoffen (Metalle, Silizium, Naturkautschuk, nachwachsende Rohstoffe, ...)

Ihre zu erwartende Knappheit sowie ein wachsendes Handelsvolumen ihrer Derivate befeuern das Preisniveau verschiedener Rohstoffe. Auch handelsverzerrende Praktiken einiger rohstoffreicher Entwicklungs- und Schwellenländer (z.B. Ausfuhrbeschränkungen knapper Rohstoffe) und Ernteauffälle bei nachwachsenden Rohstoffen führen insgesamt zu einer volatilen Preisentwicklung bei Rohstoffen. Abbildung 37 zeigt die Entwicklung des Metal Sub-Index des Commodity Research Bureau (vgl. Commodity Research Bureau 2012), welcher die Preisentwicklung der fünf Metalle Kupfer, Blei, Stahl, Zinn und

Zink zusammenfasst. Deutlich ist zu erkennen, dass die Preisentwicklung seit 1951 sowohl stark steigend verläuft als auch zunehmend volatil wird. Ähnliche Entwicklungen lassen sich ebenfalls für andere Metalle oder Agrarrohstoffe verzeichnen.

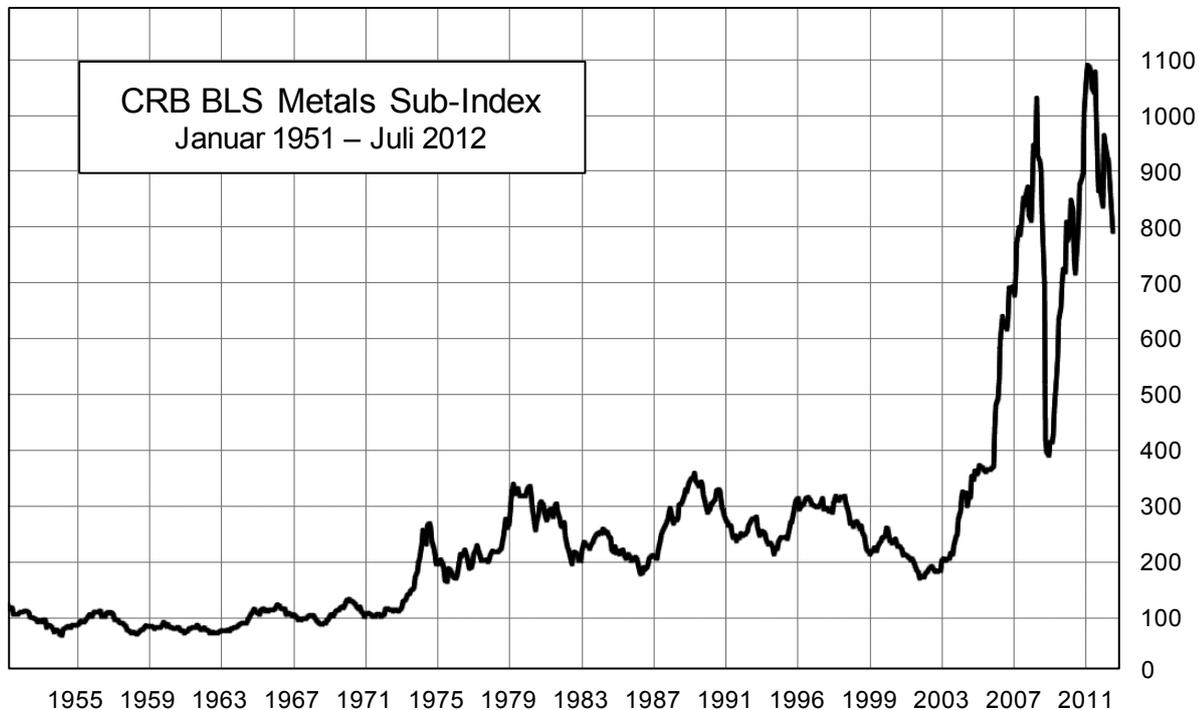


Abbildung 36: Entwicklung des Metallpreisindexes seit 1951

(vgl. Commodity Research Bureau 2012)

Entsprechend klagen Unternehmen über schwer kalkulierbare Rohstoffpreise, was einen erhöhten Planungsaufwand nach sich zieht. Auch langfristige Lieferverträge werden aufgrund erwarteter Preissprünge immer seltener angeboten. Preisvolatilität bedeutet für die Beschaffung von Rohstoffen eine große Unsicherheit, was sich besonders in Rohstoff-intensiven Industrien ungünstig auf das Investitionsklima auswirkt. Eine Reihe von Faktoren kann auf die Entwicklung der Preisvolatilität von Rohstoffen hindeuten. So lässt ein steigendes Handelsvolumen von Rohstoffderivaten eine zunehmend turbulente Preisentwicklung erwarten. Je höher indes die Angebotskonzentration und je größer die Preisvolatilität ähnlicher Rohstoffe ist, desto größer werden die Preissprünge. Auch eine zunehmende Schwankung der weltweiten Konjunkturlage deutet auf eine steigende Preisvolatilität hin. Weiterhin lassen zunehmende Handelsrestriktionen großer Rohstoffexporteure eine unsichere Preisentwicklung erwarten.

	Früherkennung Anpassungsauslöser 3.1: <i>Preisvolatilität bei Rohstoffen (Metalle, Silizium, Naturkautschuk, nachwachsende Rohstoffe, ...)</i>	Kennzahl	Indikator	Schwaches Signal
	Grad der Angebotskonzentration		●	
	Handelsrestriktionen in Förderländern			●
	Handelsvolumen Rohstoffderivate		●	
	Lagerbestände der Rohstoffe		●	
	Preisvolatilität ähnlicher Rohstoffe			●
	Weltwirtschaftliche Konjunkturzyklen			●

A3.2: Versorgungsunsicherheit bei bestimmten Rohstoffen (Metalle, nachwachsende Rohstoffe, ...)

Die sichere und planbare Versorgung der deutschen Unternehmen mit Rohstoffen ist von zentraler Wichtigkeit für die Zukunft des Industriestandorts Deutschland. Ein Auslöser für Anpassungsbedarfe in Unternehmen ist daher die schwindende Versorgungssicherheit mit Rohstoffen, die für die Produktion zahlreicher Güter von höchster Bedeutung sind. Die EU-Kommission stuft besonders die Versorgungssituation folgender 14 Rohstoffe als kritisch ein: Antimon, Beryllium, Kobalt, Flussspat, Gallium, Germanium, Graphit, Indium, Magnesium, Niob, Platingruppenmetalle, Seltene Erden, Tantal und Wolfram (vgl. European Commission 2010). Die Versorgung mit diesen Rohstoffen wird neben ihrer grundsätzlich begrenzten Verfügbarkeit zusätzlich durch eine teilweise starke Angebotskonzentration erschwert (Abbildung 37). So werden z.B. Seltene Erden zu über 90% in der VR China gefördert. Diese Metalle werden zur Produktion zahlreicher Schlüsseltechnologien wie z.B. Akkumulatoren für Elektroautos, Dauermagneten, LED, Kontrastmittel oder Lasertechnik benötigt. Auch die Förderung von Niob (Verwendung z.B. für Stahllegierungen) oder Antimon (Verwendung z.B. zur Härtung von Blei- und Zinnlegierungen) konzentriert sich zu jeweils rund 90% auf einzelne Länder (vgl. Deutsche Rohstoffagentur, S. 14).

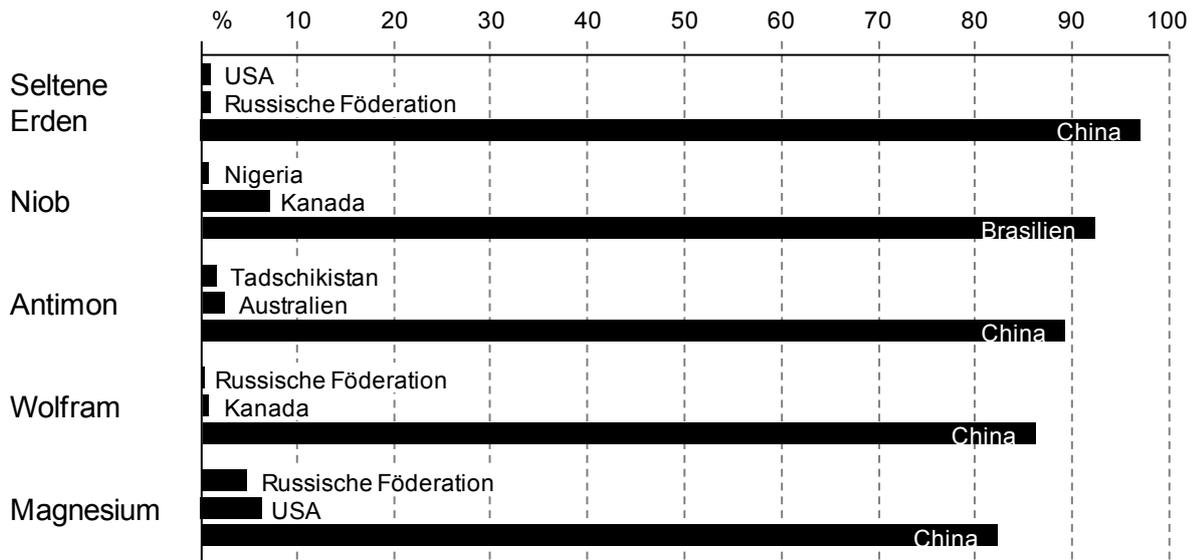


Abbildung 37: Angebotskonzentration bei wichtigen Rohstoffen

(vgl. Deutsche Rohstoffagentur, S. 14)

Als Konsequenz aus der Versorgungsunsicherheit ist bereits bei der Entwicklung neuer Produkte die langfristige Versorgungssicherheit zu berücksichtigen, bevor Investitionen getätigt werden. Potenziell knappe und daher teure Ressourcen sind materialeffizient einzusetzen.

 Früherkennung Anpassungsauslöser 3.2: Versorgungsunsicherheit bei bestimmten Rohstoffen (Metalle, nachwachsende Rohstoffe, ...)	Kennzahl	Indikator	Schwaches Signal
	BERI-Index der größten Anbieter		●
Globales Wirtschaftswachstum		●	
Grad der Angebotskonzentration bei benötigten Rohstoffen		●	
Handelsrestriktionen in Förderländern			●
Recyclingquote benötigter Rohstoffe		●	
Umweltkatastrophen			●

Zur Früherkennung einer zunehmenden Versorgungsunsicherheit mit wichtigen Rohstoffen ist die Angebotskonzentration heranzuziehen. Je weniger Anbieter oder alternative Vorkommen eines Rohstoffs es gibt, desto anfälliger wird die Versorgung für politische Schwankungen. Auch der BERI-Index (misst das Länderrisiko) der größten Produzenteländer gibt eine Indikation für die

Sicherheit der Versorgung. Weiter lässt eine wachsende Weltwirtschaft auf eine steigende Nachfrage und sinkende Versorgungssicherheit schließen. Umweltkatastrophen können vor allem bei nachwachsenden Rohstoffen zu Missernten führen und Handelsrestriktionen in Förderländern gefährden die Versorgung mit fossilen Rohstoffen. Je höher indes die Recyclingquote der betrachteten Rohstoffe ist, desto weniger ist die Industrie abhängig von Importen.

A3.3: Steigende Rohstoffkosten resultieren in höheren Materialkosten

Produktionskosten setzen sich aus den Kosten für Personal, Material, Energie, Abschreibungen, Mieten und sonstigen Kosten zusammen. Das Gewicht der einzelnen Kostenpositionen hängt dabei maßgeblich von der betrachteten Branche ab. Im verarbeitenden Gewerbe können jedoch in der Regel die Materialkosten als größter Kostenblock bezeichnet werden. Weiterhin ansteigende Rohstoffpreise resultieren folglich in einer deutlichen Steigerung der Produktionskosten. Dies betrifft nicht nur Industrien, welche auf die Versorgung mit metallischen Rohstoffen wie z.B. Seltenen Erden mit einer hohen Konzentration des Angebots angewiesen sind. Auch in der Konsumgüterindustrie ist bereits heute ein merklicher Anstieg der Rohstoffpreise zu verzeichnen. So beziffert z.B. Unilever den durchschnittlichen Preisanstieg des relevanten Rohstoffportfolios in 2011 mit 15% (vgl. Hinze 2012).

Versuchen Unternehmen diese Preissteigerung an den Kunden weiterzugeben, sehen sie sich meist mit Absatzproblemen konfrontiert. Besonders trifft dies auf den deutschen Binnenmarkt zu, wo es aufgrund preisbewusster Verbraucher kaum Überwälzungsspielraum gibt. Auch international geraten die Unternehmen unter Druck, insbesondere wenn internationale Wettbewerber über einen günstigeren Rohstoffzugang verfügen, wie es z.B. in der Chemischen Industrie oder der Metallerzeugung vielfach der Fall ist. Eine weitere Folge steigender Preise sind zunehmend kurze Bezugsverträge. Rohstoffanbieter nehmen aufgrund zu befürchtender Preissprünge von langfristigen Verträgen Abstand, was die Planungssicherheit der Unternehmen weiter verringert (vgl. DIHK 2010, S. 3). Die Problematik steigender Rohstoffkosten setzt Unternehmen unter zunehmenden Wandlungsdruck.

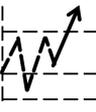
	Früherkennung Anpassungsauslöser 3.3: <i>Steigende Rohstoffkosten resultieren in höheren Materialkosten</i>	Kennzahl	Indikator	Schwaches Signal
Geschäftsklimaindex			●	
Goldpreisentwicklung			●	
Nachfrage nach Rohstoffen			●	
Thomson Reuters/Jefferies CRB Index			●	
Weltweite Rohstoffreserven/Rohstoffförderung			●	

Ein geeigneter Frühindikator für steigende Rohstoffkosten ist die Entwicklung der Nachfrage. Ebenfalls geeignet ist ein Geschäftsklimaindex, welcher die gesamtwirtschaftliche Entwicklung prognostiziert. Auch ein steigender Goldpreis gilt als Anzeichen für steigende Rohstoffpreise. Darüber hinaus besitzen der Umfang der Rohstoffreserven sowie der TRJ CRB-Index, welcher den Wert von Rohstoffoptionen zusammenfasst, Aussagekraft hinsichtlich der Rohstoffpreisentwicklung.

A3.4: Rechtliche Vorgaben zur Recyclebarkeit von Produkten

Ein großer Anteil der in der europäischen Industrie verarbeiteten Metalle, wie Stahl oder Aluminium, entstammt der Wiederverwendung von Altstoffen. Die Wiederverwertung erfordert in der Regel weniger Energie als die Verarbeitung von Metallerzen. Auch durch Aufarbeitung veralteter Geräte können heute auf den Märkten für hochwertige Investitionsgüter, wie z.B. Medizintechnik, erhebliche Materialmengen und Kosten eingespart werden. Zwar deckt die Wiederverwendung nicht den gesamten Bedarf, doch sind ihre Potenziale noch nicht ausgeschöpft. Für Märkte, auf denen der Kostendruck durch steigende Materialpreise nicht allein zu einer stärkeren Wiederverwendung genutzter Rohstoffe führt, erlässt der Gesetzgeber vielfach Vorgaben zur Recyclebarkeit von Produkten oder Einzelteilen. Das Ziel einer weitgehenden Kreislaufwirtschaft lässt sich nur erreichen, wenn Herstellern eine umfassendere Verantwortung für ihre Produkte auferlegt wird. So würde eine Recycling-Pflicht dazu führen, dass Produkte von vorn herein langlebiger und besser wiederverwertbar konzipiert werden. Unternehmen stehen rechtlichen Vorgaben, wie z.B. der Verschärfung der gesetzlichen Recyclingquoten, kritisch gegenüber. Gründe sind

befürchtete hohe Verwaltungskosten sowie Zusatzkosten, wenn der durch Recycling erzielte Erlös unterhalb der Aufarbeitungskosten liegt (vgl. DIHK 2010). Sollten rechtliche Vorgaben zur Recyclebarkeit von Produkten erlassen werden, entstehen für Unternehmen Anpassungsbedarfe, insbesondere hinsichtlich der Konstruktion der angebotenen Produkte und der verwendeten Fertigungstechnologien.

	Früherkennung Anpassungsauslöser 3.4: <i>Rechtliche Vorgaben zur Recyclierbarkeit von Produkten</i>	Kennzahl	Indikator	Schwaches Signal
	Diskussionen EU-Parlament/Bundestag			●
	Entwicklung der Produktlebenszyklusdauer			●
	Mediale Berichterstattung			●
	Rohstoffproduktivität		●	

Zur Früherkennung rechtlicher Vorgaben hinsichtlich der Recyclebarkeit von Produkten können zunächst Diskussionen oder Gesetzesvorlagen in den Legislativorganen oder eine verstärkte mediale Berichterstattung herangezogen werden. Des Weiteren kann eine Entwicklung der Rohstoffproduktivität, die Zielen des Gesetzgebers entgegenläuft, zu einem regulierenden Eingriff führen. Die Rohstoffproduktivität drückt aus, wie viel Bruttoinlandsprodukt je eingesetzter Tonne an abiotischem Primärmaterial erwirtschaftet wird. Ebenso kann eine Verkürzung der durchschnittlichen Produktlebenszyklen eine gesetzliche Forderung zur Steigerung des Recyclinganteils bedeuten.

A3.5: Trend zur Nutzung von nachhaltigen/nachwachsenden Rohstoffen

Das steigende Preisniveau endlicher Rohstoffe kann nicht ausschließlich durch höhere Materialeffizienz ausgeglichen werden. Daher kommt der Suche nach alternativen Materialien eine steigende Bedeutung zu, wodurch ein Trend zur Nutzung nachwachsender Rohstoffe verzeichnet werden kann. Zu den nachwachsenden Rohstoffen zählen aus land- und forstwirtschaftlicher Produktion stammende organische Rohstoffe, welche außerhalb des Nahrungs- und Futterbereichs energetisch oder stofflich genutzt werden (vgl. Kaup 2002). Stofflich genutzte Rohstoffe finden aufgrund ihrer chemischen Zusammensetzung Verwendung (z.B. Holz für Möbel und Papier, Naturfasern für Dämm-

und Verbundstoffe oder Pflanzenöle für Farben und als Bindemittel). Bei der energetischen Nutzung steht der Energiegehalt eines nachwachsenden Rohstoffs im Vordergrund (z.B. Herstellung von Biokraftstoffen).

Jenseits der theoretischen Einsatzmöglichkeiten haben jedoch knapp die Hälfte der Industrieunternehmen große Probleme mit der Umstellung ihrer Produktion auf nachwachsende Rohstoffe, da es oftmals keinen geeigneten Ersatz für derzeit verwendete Rohstoffe gibt (vgl. DIHK 2010). Weiterhin kann eine Umstellung auf alternative Materialien nicht von heute auf morgen erfolgen, da ihre Eigenschaften zunächst in Produktion und Nutzung erprobt werden müssen. Zuletzt sind häufig auch nachwachsende Rohstoffe von signifikanten Preissteigerungen betroffen. Die Substitution konventioneller durch nachwachsende Rohstoffe in der industriellen Produktion stellt Unternehmen folglich vor vielschichtige Wandlungsbedarfe.

	Früherkennung Anpassungsauslöser 3.5: <i>Trend zur Nutzung von nachhaltigen/ nachwachsenden Rohstoffen</i>	Kennzahl	Indikator	Schwach- Signal
	Forschungsaufwand im Bereich nachhaltiger Rohstoffe		●	
	Importrate nachhaltiger/nachwachsender Rohstoffe		●	
	Verbreitung von Nachhaltigkeits-Zertifikaten			●
	Zusammensetzung des kumulierten Rohstoffaufwands (KRA)		●	

Ein entsprechender Trend zeichnet sich z.B. durch einen erhöhten öffentlich und privatwirtschaftlich finanzierten Forschungsaufwand im Bereich der industriellen Nutzung nachwachsender Rohstoffe ab. Weiter zeigen auch die Zusammensetzung des kumulierten Rohstoffaufwands sowie die Importraten nachhaltiger Rohstoffe eine solche Entwicklung an. Zuletzt signalisiert eine weitgehende Verbreitung von Nachhaltigkeitszertifikaten eine stärkere Nutzung entsprechender Rohstoffe als Input für die Produktion.

A3.6: Kundenforderung nach einer nachhaltigen Rohstoffbeschaffung

Nachhaltige Beschaffung von Rohstoffen bedeutet neben dem ökonomischen Erfolg auch die soziale und die ökologische Dimension bei der Auswahl der Beschaffungsobjekte und der Lieferanten zu berücksichtigen. Nach einer Stu-

die des BME (vgl. BME 2010) sind die Haupttreiber einer nachhaltigen Beschaffung im verarbeitenden Gewerbe vielfach extrinsischer Natur (Abbildung 38). Besonders die Verschärfung gesetzlicher Vorgaben (45%) wie auch ein befürchtetes verändertes Kundenverhalten (61%) und die Knappheit benötigter Ressourcen (53%) sind wichtige Motive für eine Revision des Beschaffungsverhaltens. Der wichtigste Faktor mit der höchsten prognostizierten Zuwachsrate ist jedoch wirtschaftliches Kalkül (68%).

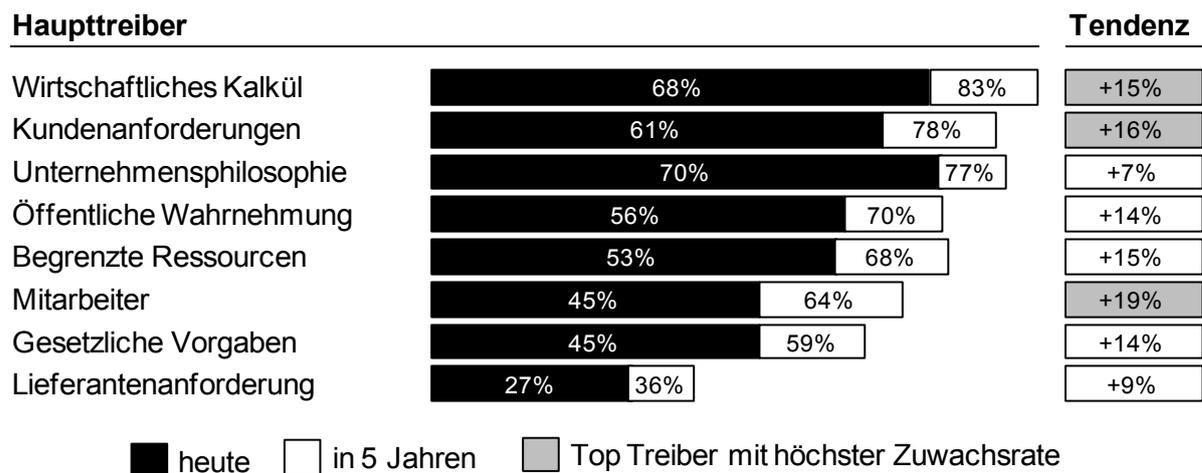


Abbildung 38: Motivation für die Ausrichtung des Einkaufs an Nachhaltigkeitskriterien

(vgl. BME 2010, S. 19)

Wie auch aus den Ergebnissen der Studie hervorgeht, nehmen Unternehmen eine kundenseitige Nachhaltigkeitsforderung wahr, welche sich nicht ausschließlich auf interne Produktionsprozesse, sondern auch auf die Beschaffung von Vorprodukten und insbesondere von Rohstoffen erstreckt. Kunden fragen zunehmend Produkte nach, deren Lebenszyklus als nachhaltig bezeichnet werden kann.

Vor allem für Unternehmen im B2C-Geschäft kann dies erheblichen Wandlungsdruck erzeugen. Aber auch im B2B-Geschäft steigt die Forderung nach einer nachhaltigen Rohstoffbeschaffung mittels Nachweispflicht. Als Frühindikator für eine kundenseitige Forderung nach einer nachhaltigen Rohstoffbeschaffung kann der Marktanteil von als nachhaltig zertifizierten Produkten herangezogen werden.

	Früherkennung Anpassungsauslöser 3.6: <i>Kundenforderung nach einer nachhaltigen Rohstoffbeschaffung (Einsatz seltener Erden, ...)</i>	Kennzahl	Indikator	Schwaches Signal
	Marktanteil als nachhaltig zertifizierter Produkte		●	
	Medienberichte zum Thema Rohstoffverwendung			●
	Preisentwicklung fossiler Rohstoffe		●	
	Zahlungsbereitschaft für Produkte mit Nachhaltigkeitseigenschaften			●

Weiter können Medienberichte zum Thema eine entsprechende gesellschaftliche Strömung signalisieren. Auch eine steigende Preisentwicklung fossiler Rohstoffe kann zur Früherkennung dienen. Ebenso zeigt eine erhöhte Zahlungsbereitschaft der Konsumenten für Produkte mit Nachhaltigkeitseigenschaften, dass nachhaltig beschaffte Rohstoffe zunehmend gefordert werden.

4.3.4 Anpassungsauslöser „Demographie und Soziales“

Der vierte identifizierte Megatrend im Kontext der Nachhaltigkeit betrifft demographische Entwicklungen: auf der einen Seite wächst die Weltbevölkerung stark an, auf der anderen verändert sich besonders in den Industrieländern die Altersstruktur. Die Vereinten Nationen (UN) prognostizieren ein Wachstum der Weltbevölkerung bis zum Jahr 2050 auf knapp neun Milliarden Menschen. Zwar wird die Zahl der geborenen Kinder leicht zurückgehen, dafür nimmt die durchschnittliche Lebenserwartung stark zu. In Europa hingegen sind ein Rückgang der Bevölkerung und eine Verschiebung der Alterspyramide zu erwarten. In strukturschwachen Regionen wird diese Entwicklung zusätzlich durch Abwanderungstendenzen verstärkt. Diese Veränderungen in der demographischen Struktur können erhebliche Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und den Wohlstand einer Gesellschaft haben. Während die Zahl der Erwerbstätigen rückläufig ist und sich in einem Mangel an Fachkräften zeigt, muss die öffentliche Infrastruktur und das Gesundheitswesen der veränderten Altersstruktur angepasst werden. Unternehmen auf allen Stufen der Supply Chain sind dabei gleichermaßen von den Auswirkungen des demographischen Wandels betroffen (vgl. Kersten et al. 2012b). Abbildung 39 zeigt die Prognose der Bevölkerungsstruktur Deutschlands für 2060 basierend auf der Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes (vgl. Statistisches

Bundesamt 2009, S. 15). Es zeigt sich deutlich die Verschiebung der Gewichtung der Altersstrukturen von den aktuell 40-50-Jährigen hin zu den 70-80-Jährigen. Die Anzahl von Personen im erwerbsfähigen Alter, d.h. der Anteil der 15- bis unter 65-Jährigen nimmt somit bis 2060 deutschlandweit stetig ab.

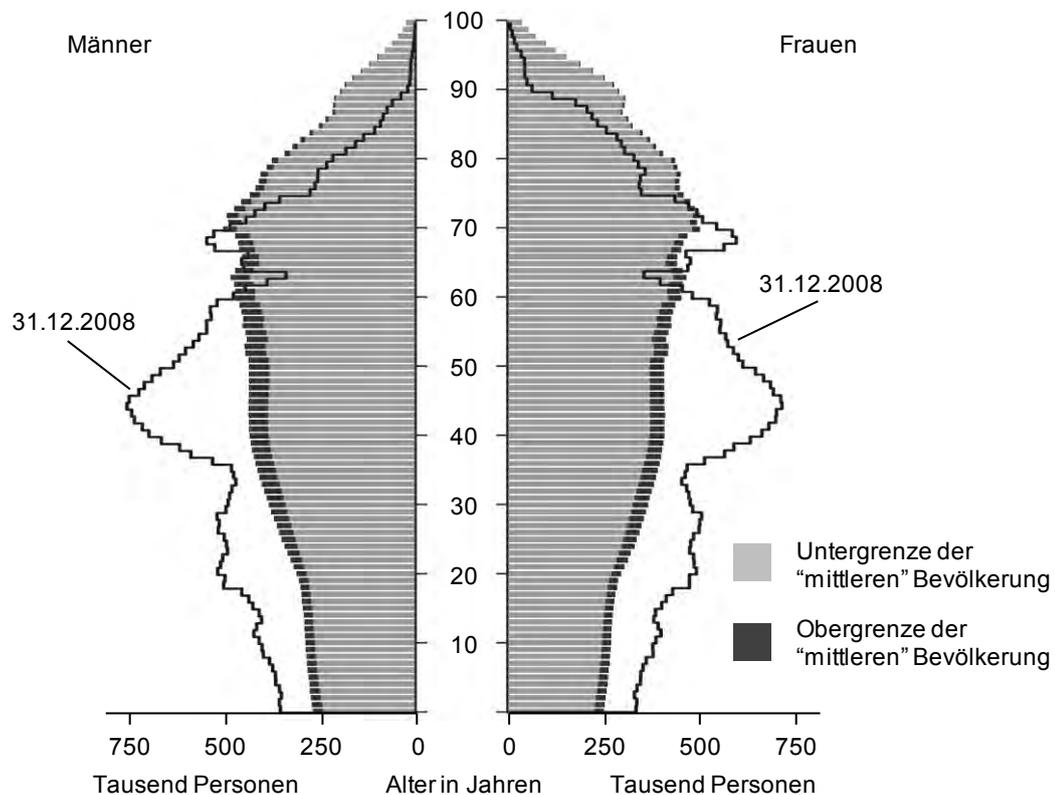


Abbildung 39: Altersaufbau der Bevölkerung in Deutschland

(vgl. Statistisches Bundesamt 2009, S. 15)

Neben demographischen Entwicklungen finden auch im Kontext der Nachhaltigkeit relevante Veränderungen des Bewusstseins einer Gesellschaft hinsichtlich sozialer Fragestellungen statt. So ist z.B. ein steigendes Interesse an Informationen über die Produktionsbedingungen von Konsumobjekten zu verzeichnen. Insgesamt lassen sich ein steigendes Gesundheitsbewusstsein und ein zunehmendes Interesse für soziale Gerechtigkeit und Verantwortung registrieren.

Für den Nachhaltigkeitstrend „Demographie und Soziales“ können fünf Auslöser für Anpassungsbedarf identifiziert werden (A4.1 – A4.5). Im Folgenden werden sie unter Beschreibung geeigneter Frühindikatoren charakterisiert.

A4.1: Anstieg des durchschnittlichen Mitarbeiteralters

Studien zeigen, dass das Durchschnittsalter der Belegschaften in den kommenden Jahren stark ansteigen wird. Diese Entwicklung wurzelt neben den beschriebenen Verschiebungen in der Alterspyramide mit der langfristig sinkenden Zahl junger Erwerbstätiger bei schrumpfender Gesamtbevölkerung auch in dem Heraufsetzen der Lebensarbeitszeit und dem steigenden Rentenzugangsalter. Doch nicht immer berücksichtigen Unternehmen in ihrer Personalplanung bereits heute die älter werdende Belegschaft und stellen sich so nicht rechtzeitig auf die resultierenden Konsequenzen ein. Dies liegt zum Teil an der Existenz einer Vielzahl von Vorurteilen gegenüber älteren Arbeitnehmern: So seien sie weniger belastbar, würden öfter krankheitsbedingt ausfallen und könnten mit dem technologischen Fortschritt nicht mithalten. Zusätzlich wird die Amortisierung der Kosten von Weiterbildungsmaßnahmen für ältere Arbeitnehmer als zunehmend unwahrscheinlich angesehen (vgl. Deller et al. 2008). Dies unterstreicht eine aktuelle Studie, nach der rund die Hälfte der befragten Unternehmen nicht oder nur unter besonderen Bedingungen bereit sind, ältere Arbeitnehmer neu einzustellen. Je höher dabei das physische Belastungsprofil eines Berufs ist, desto geringer fällt die Bereitschaft aus (vgl. Kersten, Schröder 2012). Zunehmend entsteht allerdings ein Bewusstsein für die Vorteile, die mit der Beschäftigung Älterer einhergehen können. Daher ist es für Unternehmen von großer Bedeutung die Arbeitsprozesse und Arbeitsumgebung innerhalb der Unternehmen an die veränderten physischen und psychischen Bedürfnisse und Möglichkeiten der Belegschaft anzupassen. Des Weiteren stellt ein effektives Wissensmanagement eine zukünftige Herausforderung dar, da dem Verlust von implizitem Wissen und Know-how durch den Renteneintritt begegnet werden muss (vgl. Kohlbacher et al. 2010, S. 31).

	Früherkennung Anpassungsauslöser 4.1: <i>Anstieg des durchschnittlichen Mitarbeiteralters</i>	Kennzahl	Indikator	Schwach- Signal
	Durchschnittliche Lebenserwartung	●		
	Geburtenrate	●		
	Renteneintrittsalter	●		

Relevante Frühindikatoren hinsichtlich eines Anstiegs des durchschnittlichen Mitarbeiteralters sind zunächst die durchschnittliche Lebenserwartung der Bevölkerung sowie die Entwicklung der Geburtenrate. Weiterhin kann das Renteneintrittsalter herangezogen werden. Je weiter dieses durch gesetzliche Änderungen heraufgesetzt wird, desto höher steigt auch das durchschnittliche Alter der Belegschaft.

A4.2: Steigender Fachkräftebedarf in den Unternehmen

Bereits heute zeigt sich auf dem deutschen Arbeitsmarkt ein zunehmender Engpass an qualifizierten Arbeitskräften für Industrie, Handel und Dienstleistung. So geben im Rahmen einer Studie 78% der befragten Unternehmen an, ausgeschriebene Stellen nicht bedarfsgerecht besetzen zu können. Dies bezieht sich längst nicht mehr ausschließlich auf den viel zitierten Mangel an Ingenieuren. Auch in gewerblich-technischen Berufen ist bereits heute ein starker Engpass zu verzeichnen (Abbildung 40). So kommen z.B. bei Elektromonteuren nur 41 Bewerber auf 100 offene Stellen. Auch die Zeit bis zur Neubesetzung einer Vakanz liegt deutlich über dem Durchschnitt von 70 Tagen.

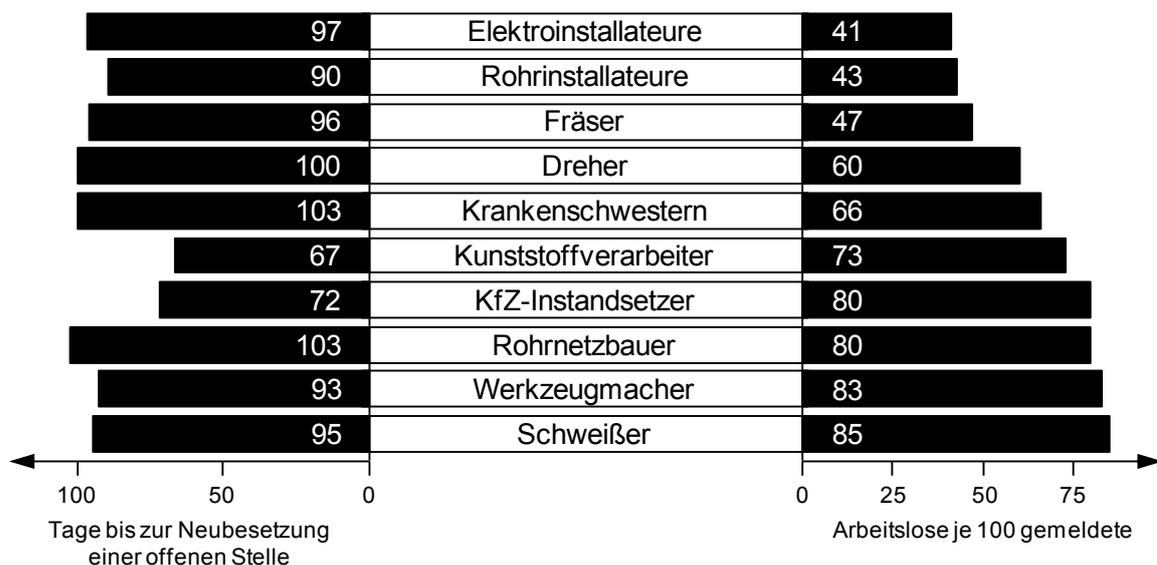


Abbildung 40: Berufsgruppen mit deutlichem Fachkräftemangel

(vgl. Erdmann, Seyda 2012, S. 6)

Dem grundsätzlich steigenden Bedarf steht in Deutschland ein durch den demographischen Wandel induziertes Schrumpfen des Arbeitskräftepotenzials gegenüber. Selbst bei einer Zunahme qualifizierter Zuwanderung ist absehbar, dass der Fachkräftebedarf vieler Unternehmen zukünftig nur durch die Intensivierung überbetrieblicher Ausbildung und die Verstärkung lebenslanger Wei-

terbildung abgedeckt werden kann (vgl. Kersten, Schröder 2006). Je höher der Fachkräftebedarf steigt, desto bedeutender wird dieser Anpassungsauslöser für die Unternehmen.

	Früherkennung Anpassungsauslöser 4.2: <i>Steigender Fachkräftebedarf in den Unternehmen</i>	Kennzahl	Indikator	Schwaches Signal
	Anzahl offene Stellen		●	
	Ausbildungsangebot		●	
	Investitionen in Weiterbildung		●	
	Konjunktorentwicklung			●

Als Frühindikatoren für einen steigenden Fachkräftebedarf sind das Ausbildungsangebot sowie die Anzahl zu besetzender Stellen zu nennen. Je mehr Fachkräfte eine Branche benötigt, desto eher wird sie versuchen diese Lücke durch Investitionen in Personal zu schließen. Eine steigende Anzahl an Ausbildungsplätzen sowie hohe Investitionen in Weiterbildungsmaßnahmen signalisieren daher einen erwarteten oder bereits existierenden Fachkräftebedarf. Auch eine hohe Anzahl offener Stellen deutet auf einen hohen Bedarf an Fachkräften hin, da freie Stellen nicht durch verfügbare Arbeitskräfte besetzt werden können. Zuletzt signalisiert die Konjunkturentwicklung, wie sich die Auslastung der Industrie entwickeln kann, was eine unmittelbare Auswirkung auf die Nachfrage nach Arbeitskräften hat.

A4.3: Steigende Lebenserwartung der Gesellschaft (Potenzial für neue Märkte und Kundengruppen)

Technologische Fortschritte bei der medizinischen Versorgung, bessere Lebensbedingungen sowie gesündere Lebensgewohnheiten führen weltweit zu einer Erhöhung der Lebenserwartung. Abbildung 41 zeigt diese Entwicklung, die für Frauen wie für Männer zu beobachten ist, exemplarisch für die OECD-Staaten auf (vgl. OECD 2012). Eine steigende Lebenserwartung und ein höheres Durchschnittsalter einer Gesellschaft stellen hohe Anforderungen an zukünftig zu entwickelnde Produkte, da mit einer Verschiebung der Produkt- und Konsumpräferenzen zu rechnen ist. So wird ein starkes Wachstum der Märkte für Produkte erwartet, die speziell für ältere Menschen entwickelt wurden. Ins-

besondere drei Teilmärkte lassen sich unterscheiden (vgl. Kohlbacher et al. 2010, S. 33):

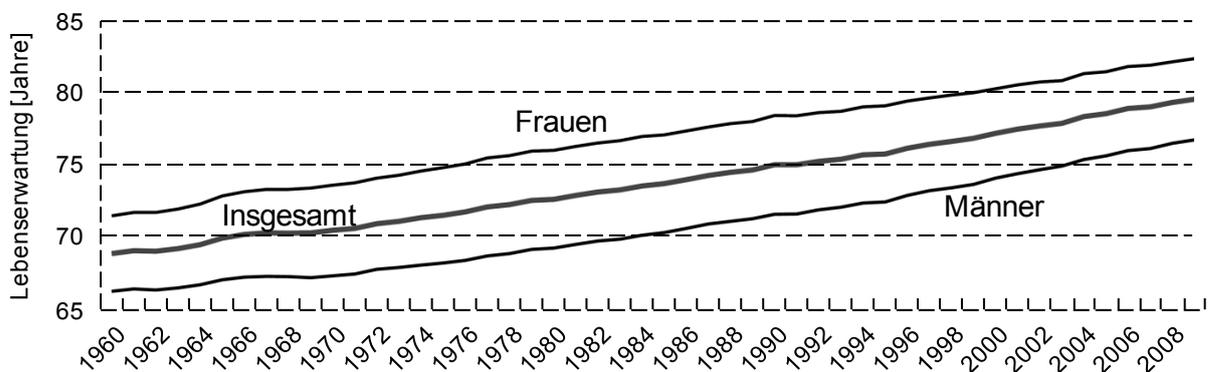


Abbildung 41: Lebenserwartung bei der Geburt im OECD-Durchschnitt

(vgl. OECD 2012)

Einfach zu bedienende Produkte, Luxusgüter für wohlhabende Senioren und Gerontechnologien. Während der erste Teilmarkt z.B. Mobiltelefone umfasst, welche mit weniger Funktionalitäten und einem angepassten Interface ausgestattet sind, beschreibt der zweite Teilmarkt Produkte und Dienstleistungen, welche wohlhabende Senioren aufgrund ihrer finanziellen Situation und ihrer zusätzlichen freien Zeit ansprechen (z.B. begleitete Luxus- und Bildungsreisen). Der dritte Teilmarkt umfasst Unterstützungs- und Pflegeprodukte für ältere Menschen mit Behinderungen oder Einschränkungen, welche z.T. aber auch von jüngeren Konsumenten genutzt werden können. Hierzu gehören Produkte, wie Haushaltsroboter oder Gehhilfen.

	Früherkennung Anpassungsauslöser 4.3: <i>Steigende Lebenserwartung der Gesellschaft (Potential für neue Märkte und Kundengruppen)</i>	Kennzahl	Indikator	Schwaches Signal
Änderungen des Konsumverhaltens/ der Lebensweise				●
Anzahl Todesfälle durch Herz-Kreislauf-Erkrankungen		●		
Lebensbedingungen (Human Development Index)			●	

Als Frühindikator für eine steigende Lebenserwartung kann eine gesellschaftliche Entwicklung hin zu einem gesundheitsbewussteren Lebensstil gewertet werden. Weiter kann der Human Development Index der UN herangezogen werden (vgl. UNDP 2011). Er bewertet jedes Land der Erde hinsichtlich ver-

schiedener Kriterien, die Aussagekraft hinsichtlich der Lebensbedingungen besitzen. Als die in den Industrieländern häufigste Todesursache kann auch die Rate der Herz-Kreislauf-Erkrankungen zur Früherkennung herangezogen werden: je weniger Krankheitsfälle auftreten, desto höher wird die durchschnittliche Lebenserwartung.

A4.4: Forderung nach einer Minimierung externer Effekte in der Produktion (Lärm, Abgase etc.)

Externe Effekte einer ökonomischen Entscheidung beschreiben ihre nicht kompensierten Auswirkungen auf die Wohlfahrt unbeteiligter Marktteilnehmer. Es werden positive Externalitäten (z.B. Erfindungen) sowie negative Externalitäten (z.B. Umweltverschmutzung) unterschieden. Die Auswirkungen negativer Externalitäten können die menschliche Gesundheit beeinträchtigen (z.B. Erkrankung der Atemwege) oder Ökosysteme beschädigen (z.B. Versauerung der Böden). Sie müssen aber aufgrund der Unvollkommenheit des Markts vom Verursacher nicht kompensiert werden. Mit einem steigenden Umweltbewusstsein der Bevölkerung führt diese Tatsache zunehmend zu der Forderung nach einer Minimierung (Internalisierung) der externen Effekte. Dies ist durch die Schaffung von Anreizen gekennzeichnet, externe Effekte bei wirtschaftlichen Entscheidungen zu berücksichtigen. Besonders für Unternehmen, deren Produktion signifikante negative externe Effekte verursacht, kann eine gesellschaftliche Forderung nach ihrer Minimierung als Anpassungsauslöser wirken.

	Früherkennung Anpassungsauslöser 4.4: <i>Forderung nach einer Minimierung externer Effekte in der Produktion (Lärm, Abgase etc.)</i>	Kennzahl	Indikator	Schwaches Signal
	Anzahl Bürgerbegehren bezüglich der Auswirkung externer Effekte		●	
	Anzahl öffentlich geförderter Forschungsprojekte zum Thema		●	
	Diskussionen/Gesetzesentwürfe in Legislativorganen			●
	Mediale Berichterstattung über externe Effekte			●

Zur Früherkennung einer breiten gesellschaftlichen Forderung nach der Minimierung externer Effekte ist eine steigende Anzahl initiiertes Bürgerbegehren, welche sich mit der Vermeidung von Auswirkungen externer Effekte befassen, zu nennen. Auch die Intensität der medialen Berichterstattung kann als Spie-

gel des öffentlichen Interesses gesehen werden. Geförderte Forschungsprojekte sowie Parlamentsdiskussionen zu diesem Thema und daraus resultierende Gesetzesentwürfe können ebenfalls zur Früherkennung genutzt werden.

A4.5: Informationsbedarf des Kunden über Arbeitsbedingungen in Beschaffungsländern und Umweltwirkungen von Produkten

Während Konsumenten in der Vergangenheit vorrangig Informationen zu Preis und Leistungsvermögen eines Produkts als Kaufkriterium herangezogen haben, fragen sie heute zunehmend auch Informationen zur produktbezogenen Unternehmensverantwortung (Corporate Social Responsibility, CSR) nach. Diese beziehen sich z.B. auf die Umweltverträglichkeit der Produkte, die Einhaltung von Sozialstandards in ärmeren Ländern sowie die Einhaltung hoher Umweltschutzstandards in der Produktion. Studien zeigen, dass ein relevanter Anteil der Verbraucher bereit ist, Produkte von Unternehmen zu bevorzugen, welche sie als verantwortungsbewusst einstufen. Dabei werden besonders CSR-Informationen von unabhängigen Institutionen, wie z.B. Verbraucherorganisationen oder Umweltverbänden als glaubwürdig eingeschätzt. Für Unternehmen kann dieser Wandel im subjektiven Informationsbedarf der Konsumenten als Auslöser umfassender Anpassungsprozesse wirken.

	Früherkennung Anpassungsauslöser 4.5: <i>Informationsbedarf des Kunden über Arbeitsbedingungen in Beschaffungsländern und Umweltwirkungen von Produkten</i>	Kennzahl	Indikator	Schwach- Signal
	Anzahl öffentlichkeitswirksamer CSR-Initiativen		●	
	Anzahl von Anfragen zu Produktionsbedingungen durch Verbraucherorganisationen		●	
	Gesetzliche Vorgaben (Berichtspflicht, Transparenz über Lieferkette)			●
	Umsatz von „Fair Trade“-Produkten		●	

Zur Früherkennung eines steigenden Informationsbedarfs ist ein wachsender Marktanteil von als „Fair Trade“ zertifizierter Produkte geeignet. Auch ein herstellerseitiger Anstieg öffentlich wahrnehmbarer CSR-Initiativen zeigt den Wandel im Entscheidungsmuster der Konsumenten an. Zusätzlich ist eine wachsende Anzahl von Anfragen zur Produktion eines Gutes seitens Verbraucherorganisationen ein Signal. Auch gesetzliche Vorgaben z.B. hinsichtlich der

Berichtspflicht über Arbeitsbedingungen in den Werken von Zulieferern können entsprechende gesellschaftliche Strömungen reflektieren

4.3.5 Anpassungsauslöser „Wasserverbrauch“

Wasser ist eine der wichtigsten Grundlagen des menschlichen, tierischen und pflanzlichen Lebens. Oft treffen jedoch konkurrierende Nutzungs- und Bewirtschaftungsinteressen aufeinander. Während der Zugang zu sauberem Trinkwasser weltweit mehr als einer Milliarde Menschen verwehrt bleibt, etabliert sich zugleich die Landwirtschaft neben der Industrie als größter Wasserverbraucher. Zwar existieren weltweit ausreichend große Süßwasserreserven, diese liegen jedoch selten an den Orten mit dem größten Bedarf. Hinzu kommt, dass zahlreiche Süßwasserreserven mit Giftstoffen verunreinigt und kaum nutzbar sind.

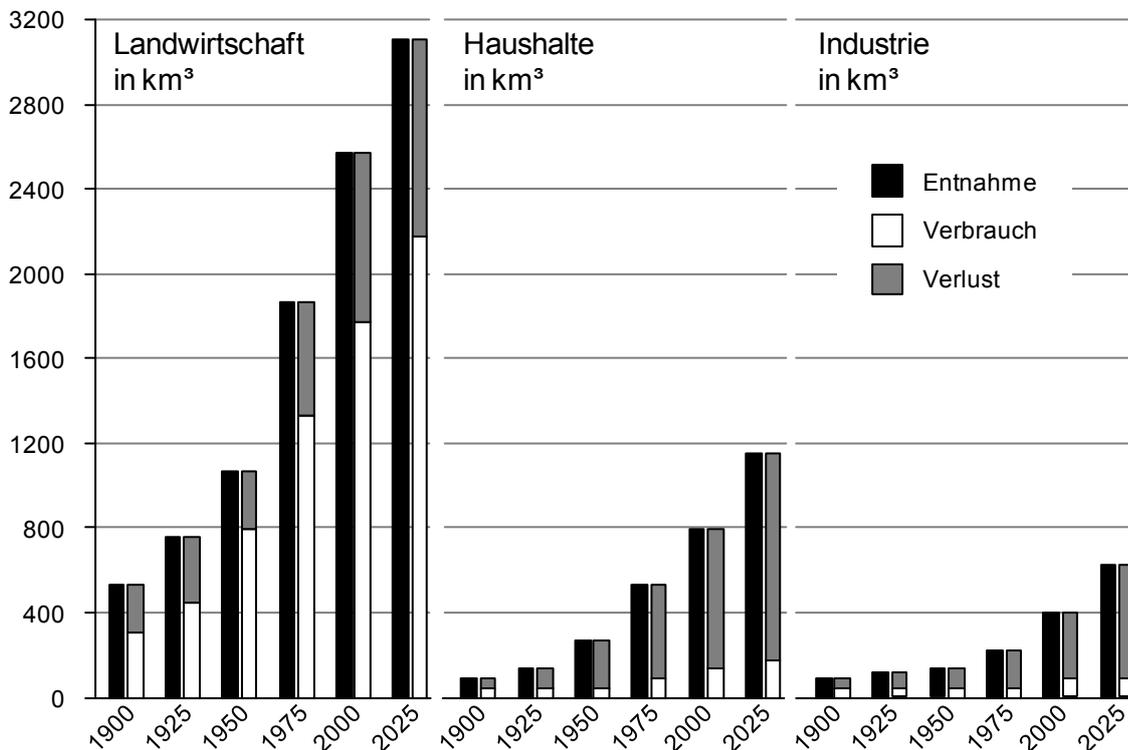


Abbildung 42: Entwicklung von Wasserentnahme und -nutzung nach Sektoren

(vgl. UNEP 2008)

Abbildung 42 zeigt die Entwicklung der weltweiten Entnahme und Nutzung von Wasser nach Sektoren. Dabei zeigt sich, dass die Entnahme von Wasser deutlich schneller ansteigt als der endgültige Verbrauch des entnommenen Wassers, nach dem es nicht mehr wiederverwendet werden kann. Die Nutzung des extrahierten Wassers wird folglich zunehmend intensiver, gleichzeitig steigt aber auch die Entnahme merklich an.

Wasser ist in zahlreichen Industriezweigen Roh- oder Hilfsstoff für die Produktion. Knapper werdende Ressourcen bei steigendem Verbrauch können Unternehmen vor Wandlungsherausforderungen stellen. Für den Nachhaltigkeitstrend „Wasserverbrauch“ können zwei Anpassungsauslöser identifiziert werden (A5.1 und A5.2), welche nachfolgend vorgestellt werden.

A5.1: Forderung nach niedrigem Wasserbedarf bei der Herstellung von Produkten

Der tägliche Haushaltswasserbedarf in Deutschland liegt bei etwa 130 Litern pro Person und ist damit im internationalen Vergleich sehr niedrig. Schon seit vielen Jahren hat sich das Wassersparen im Verhalten der Verbraucher manifestiert, was unter anderem in einer erhöhten Nachfrage nach wassersparenden Produkten resultiert. Erst seit kurzem jedoch beginnt auch der virtuelle Wasserverbrauch Eingang in Konsumententscheidungen zu finden. Virtuelles Wasser bezeichnet im Unterschied zum Wasserverbrauch während der Verwendung eines Produktes diejenige Wassermenge, die für seine Herstellung aufgewendet werden muss. Je nach Produkt fällt diese Wassermenge sehr unterschiedlich aus: Während eine Tasse Kaffee eine Menge von 140l virtuellen Wassers benötigt, verbraucht die Herstellung einer Jeans 11.000l. Die Produktion von 20kg Rindfleisch wiederum benötigt die gleiche Wassermenge wie die Herstellung eines Mittelklassewagens.

Der tägliche Verbrauch an virtuellem Wasser in Deutschland liegt mit über 5.000 Litern um ein vielfaches höher als der Haushaltswasserbedarf. Je häufiger Konsumenten den Faktor Wasserverbrauch in der Produktion in ihre Kaufentscheidung mit einbeziehen, desto größer wird der Druck auf Unternehmen bei der Produktion auf diesen Faktor zu achten. Doch nicht nur Konsumenten können Forderungssteller sein: Auch Unternehmen, welche Nachhaltigkeitsberichte herausgeben, sind in zunehmendem Maße an dem Wasserverbrauch der von ihnen bezogenen Vorprodukte interessiert und fordern eine Reduktion

des Wasserverbrauchs. Unternehmen kann dies vor erhebliche Anpassungsbedarfe stellen.

	Früherkennung Anpassungsauslöser 5.1: <i>Forderung nach niedrigem Wasserbedarf bei der Herstellung von Produkten</i>	Kennzahl	Indikator	Schwaches Signal
	Anzahl öffentlich geförderter Forschungsprojekte zum Thema		●	
	Anzahl unternehmensseitiger Initiativen zum Thema Wasserverbrauch		●	
	Entwicklung der Wasserreserven		●	
	Entwicklung des Wasserverbrauchs in der industriellen Produktion		●	
	Rechtliche Vorgaben zur Nachweispflicht des Wasserverbrauchs			●

Als Frühindikatoren für die Forderung nach einem geringen Wasserverbrauch in der Produktion können unternehmensseitige Initiativen zum Thema Wasserverbrauch herangezogen werden. Je größer der öffentliche Wunsch nach einem geringeren Wasserverbrauch ist, desto häufiger werden sich besonders Konsumgüterunternehmen mit diesem Thema auseinandersetzen. Des Weiteren kann bei einer steigenden Anzahl von öffentlich geförderten Forschungsprojekten von einer wachsenden gesellschaftlichen Forderung ausgegangen werden. Auch erlassene Vorschriften zum Nachweis des verbrauchten Wassers in der Produktion sowie die Entwicklung des industriellen Wasserverbrauchs geben eine Frühindikation für diesen Anpassungsauslöser.

A5.2: Rechtliche Vorgaben zur Verschmutzung von Abwässern

In der Produktion entstehendes Abwasser bezeichnet Wasser, welches durch den industriellen Gebrauch verunreinigt wurde. Dazu zählt die Verschmutzung durch organische wie anorganische Stoffe, aber auch eine starke Aufheizung durch den Gebrauch als Kühlmittel. In Deutschland regelt das Wasserhaushaltsgesetz den Schutz und die Nutzung von Oberflächengewässern und Grundwasser. Insbesondere werden das Entnehmen und Einleiten von Wasser sowie das Einbringen und Einleiten von Stoffen festgeschrieben.

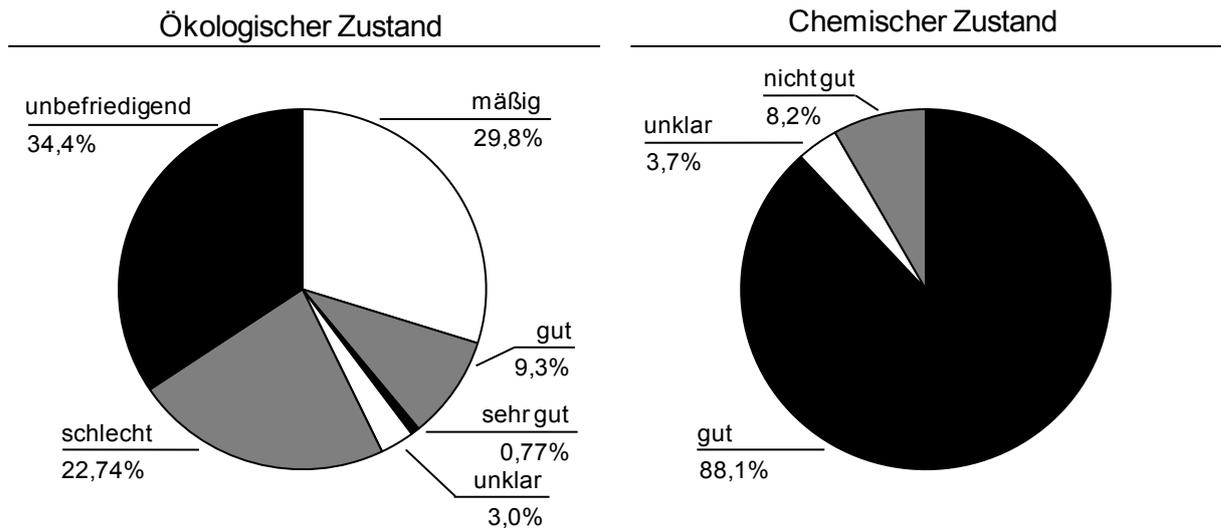


Abbildung 43: Zustand der Oberflächengewässer in Deutschland

(vgl. Umweltbundesamt 2011, S. 36)

Hinsichtlich der Einleitung industrieller Abwässer legt das Gesetz bzw. die Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer detaillierte, branchenspezifische Parameter fest, die an den technologischen Fortschritt in der Abwasserreinigung angepasst werden können. Abbildung 43 zeigt den Zustand der Oberflächengewässer in Deutschland. Während der chemische Zustand nahezu durchgehend als gut bezeichnet werden kann, ist der ökologische Zustand von mehr als zwei Dritteln der Gewässer als mäßig bis schlecht einzuordnen. Zu erwartende Veränderungen der Vorgaben zur Wasserreinhalte können erheblichen Wandlungsdruck für Unternehmen bedeuten. So müssen sie z.B. Reinigungsanlagen nachrüsten oder ihre Produktionsprozesse wasserschonender ausgestalten.

	Früherkennung Anpassungsauslöser 5.2: <i>Rechtliche Vorgaben zur Verschmutzung von Abwässern</i>	Kennzahl	Indikator	Schwaches Signal
	Diskussionen/Gesetzentwürfe in Legislativorganen			●
	Mediale Berichterstattung zur Abwasserverschmutzung			●
	Nährstoffbelastung der Abwässer durch Stickstoff		●	

Zur Früherkennung kann z.B. die durchschnittliche Gewässerbelastung mit Schadstoffen wie z.B. Stickstoff herangezogen werden. Je höher diese ist, desto wahrscheinlicher wird eine Verschärfung der Grenzwerte durch den Ge-

setzgeber. Des Weiteren ist die Intensität der medialen Berichterstattung über die Verschmutzung von Abwässern ein geeignetes Signal für aufkommende Bestrebungen zur weiterführenden staatlichen Regulierung der Verschmutzung. Zuletzt können auch Diskussionen in Legislativorganen eine Indikation geben.

4.3.6 Zusammenfassung der Anpassungsauslöser

Für die fünf identifizierten Nachhaltigkeitstrends wurden insgesamt 20 Auslöser für Anpassungsbedarfe in Unternehmen ermittelt. Nachfolgend werden diese noch einmal zusammengefasst dargestellt.

Für den Nachhaltigkeitstrend „Klimawandel“ lassen sich vier Anpassungsauslöser identifizieren. So signalisiert eine gesellschaftliche Forderung nach einem geringeren Treibhausgasausstoß in der Produktion ein steigendes Umweltbewusstsein in der Bevölkerung, welches sich auch durch die Konsumpräferenzen ausdrücken kann. Durch gesetzliche Vorgaben oder vertragliche Verpflichtungen kann eine Nachweispflicht in Lieferbeziehungen über die anfallenden Emissionen bei der Herstellung von Produkten entstehen. Darüber hinaus können rechtliche Vorgaben zum Emissionsausstoß in der Produktion Wandlungsdruck auf Unternehmen ausüben. Auch eine Besteuerung klimaschädlicher Wirkungen bei der Herstellung von Produkten als marktorientierter Eingriff des Gesetzgebers kann Unternehmen vor die Herausforderung stellen, ihre Treibhausgasemissionen nachhaltig zu reduzieren.

Hinsichtlich des Energieverbrauchs ist die Kundenforderung nach verbrauchsarmen Produkten aufgrund steigender Energiepreise als Anpassungsauslöser zu nennen. Neben dem Energieverbrauch für die Nutzung eines Produkts spielt auch die zur Herstellung aufgewendete Energie eine Rolle. Daher erzeugt die Forderung nach einer Reduzierung der Herstellkosten durch Verringerung des Energieeinsatzes bei Unternehmen Wandlungsbedarfe. Zuletzt können rechtliche Vorgaben zum Design von energieeffizienten Produkten, wie z.B. die Ökodesign-Richtlinie der EU Maßnahmen seitens der Unternehmen erforderlich machen.

Der Nachhaltigkeitstrend „Ressourcenknappheit“ stellt bereits heute für Unternehmen eine große Herausforderung dar. Zu den sechs identifizierten Anpassungsauslösern zählt zunächst die Preisvolatilität von Metallen, Silizium, Na-

turkautschuk oder anderen nachwachsenden Rohstoffen. Des Weiteren ist die Versorgungsunsicherheit bei bestimmten Rohstoffen zu berücksichtigen, welche aus einer starken Angebotskonzentration bei instabilen politischen Verhältnissen und einer wachsenden Nachfrage aus Schwellenländern resultiert. Zusätzlich sehen sich Unternehmen durch steigende Rohstoffkosten konfrontiert, welche sich nicht vollständig durch eine wachsende Materialeffizienz ausgleichen lassen und damit die Materialkosten in die Höhe treiben. Rechtliche Vorgaben zur Recyclebarkeit von Produkten sowie ein Trend zum Einsatz von nachhaltigen bzw. nachwachsenden Rohstoffen in der Produktion stellen Unternehmen schon in Bezug auf die Entwicklung von Produkten vor Wandlungsbedarfe. Zuletzt kann auch eine Kundenforderung nach einer nachhaltigen Rohstoffbeschaffung (z.B. Verzicht auf den Einsatz Seltener Erden) als Anpassungsauslöser wirken.

Für den Nachhaltigkeitstrend „Demographie und Soziales“ lassen sich fünf Anpassungsauslöser identifizieren. So steigt zunächst das durchschnittliche Mitarbeiteralter, was heute noch nicht alle Unternehmen in ihrer langfristigen Personalplanung berücksichtigen. Einher mit demographischen Veränderungen geht ein steigender Fachkräftebedarf, welcher neben den ingenieurwissenschaftlichen vor allem bei gewerblich-technischen Berufen zum Tragen kommt. Die steigende Lebenserwartung der Gesellschaft ist ebenfalls ein Anpassungsauslöser, welcher Potenziale zur Erschließung neuer Märkte und Kundengruppen darstellt. Eine Forderung nach einer Minimierung externer Effekte (z.B. Lärm oder Abgase), welche in der Produktion entstehen, stellt Unternehmen vor die Herausforderung ihre Produktionsprozesse entsprechend umzugestalten. Auch ist ein wachsender Informationsbedarf der Kunden über die Arbeitsbedingungen in Beschaffungsländern sowie über die Umweltwirkungen von Produkten zu verzeichnen. Hinsichtlich des Wasserverbrauchs stellt die Forderung nach einem niedrigen Wasserbedarf bei der Herstellung von Produkten Unternehmen vor Wandlungsbedarfe. Dieser Wasserbedarf wird als virtueller Wasserverbrauch bezeichnet und findet zunehmend Eingang in Konsumententscheidungen. Des Weiteren sind Unternehmen von rechtlichen Vorgaben zur Verschmutzung von Abwässern betroffen. Abwasser bezeichnet das durch industriellen Gebrauch verunreinigte Wasser. Dabei kann die Verunreinigung neben dem Einbringen von organischen und anorganischen Stoffen auch durch starke Aufheizung entstehen.

4.4 Handlungsoptionen zur Steigerung der Wandlungsfähigkeit

Die steigende wirtschaftliche Relevanz globaler Nachhaltigkeitstrends stellt Unternehmen vor die Herausforderung, ihr Zielsystem und ihre Wertschöpfungskette auf die teilweise schwer prognostizierbare Entwicklung ökonomischer und ökologischer Trends auszurichten, ohne dabei ökonomische Gesichtspunkte außer Acht zu lassen. Eine genaue Kenntnis der kommenden, Jahrzehnte prägenden Nachhaltigkeitstrends bildet die Grundvoraussetzung für eine antizipative Ausrichtung der Wertschöpfungs- und Logistikstrukturen auf die aus den Trends resultierenden Anforderungen an die Wandlungsfähigkeit des Unternehmens. Die Analyse nachhaltigkeitsinduzierter Wandlungstreiber zeigt eine Vielzahl spezifischer Herausforderungen auf. Auf einer ganzheitlichen Betrachtungsebene lassen sich diese Treiber zu den fünf beschriebenen globalen Nachhaltigkeitstrends Klimawandel, steigender Energieverbrauch, Ressourcenverknappung, Wassermangel sowie demographischer und sozialer Wandel zusammenfassen, die einen nachhaltigen Einfluss auf das Handlungsumfeld von Unternehmen ausüben.

Um die zentralen Handlungsoptionen zu identifizieren ist es zielführend, die Wechselwirkungen der fünf globalen Nachhaltigkeitstrends und der daraus resultierenden Anforderungen an die Wandlungsfähigkeit von Supply Chain- und Logistikstrukturen ganzheitlich zu analysieren:

Der Nukleus des Transformationsprozesses begründet sich in dem technologischen und infrastrukturellen Fortschritt vieler Schwellen- und Entwicklungsländer. Dieser führt seit etlichen Jahren zu überproportionalen Wachstumsraten der ohnehin bevölkerungsreichen Länder, mit weitreichenden ökonomischen und ökologischen Konsequenzen. Neben dem absoluten Bevölkerungswachstum trägt ein schnelles relatives Wachstum der Mittelschicht in den BRIC-Staaten zu einem zunehmenden Mobilitäts- und Konsumbedürfnis in diesen Ländern bei. Es kommt zu einer Beschleunigung der globalen Wirtschaft. Auf ökologischer Seite hat sich dieser Entwicklungspfad vor allem in einem steigenden Elektrizitäts- und Wärmebedarf sowie in einer steigenden Gesamtpersonen- und Gütertransportleistung niedergeschlagen. So ist allein die Luftverkehrsleistung im Gütertransport im Zeitraum von 2000 bis 2011 um 130% auf 1,7 Mrd. TKm angestiegen. Der Gesamtenergieverbrauch stieg im Zeitraum von 1990 bis 2008 um 39% auf 142,3 Petawattstunden an. (vgl.

Rabbe 2010) Die mit dem Verbrauch fossiler Brennstoffe direkt korrelierten CO₂-Emissionen haben sich im Zeitraum von 1995 bis 2010 um 44% auf 33.5 Mrd. Tonnen gesteigert. (vgl. Hinze 2012) Es gilt heute als erwiesen, dass die Freisetzung dieser immensen Mengen an Treibhausgasen in direktem Zusammenhang mit der globalen Klimaerwärmung steht. Gleichzeitig beschleunigen sich der Verbrauch und damit auch die Verknappung relevanter Rohstoffe. Insbesondere fossile Energieträger und bestimmte Metalle und Nichtmetalle haben bereits in den letzten Jahren aufgrund der zunehmenden Verknappung erhebliche Preisanstiege zu verzeichnen gehabt. Analog verhält es sich mit dem Rohstoff Wasser, bei dem ebenfalls ein weltweiter Verbrauchszuwachs festzustellen ist, der in Kombination mit der weltweiten Klimaerwärmung in den kommenden Jahrzehnten erhebliche Engpässe hervorrufen kann. Bis zum Jahr 2030 wird der Wasserverbrauch in Südamerika um 95%, in China um 61% und in Afrika sogar um 283% im Vergleich zum Basisjahr 2005 ansteigen (vgl. Schmidt, Schwegler 2003). Auf demographischer Ebene zeigt sich eine zunehmende Verschiebung der Altersstruktur vor allem in den traditionellen Industriestaaten. Demgegenüber steht eine schnell wachsende, junge Mittelschicht in den aufstrebenden Wirtschaftsregionen.

Die Wechselwirkungen der fünf globalen umweltbezogenen und demographischen Transformationsprozesse führen zu einer Verschiebung des Anforderungsprofils an Unternehmen und deren Supply Chains in mehreren Dimensionen, das es im Rahmen einer ganzheitlichen Ausrichtung auf nachhaltiges Wirtschaften zu beantworten gilt: Eine sowohl relativ als auch absolut wachsende Mittelschicht in vielen Schwellenländern erfordert aufgrund ihres progressiv steigenden Energie-, Konsum- und Mobilitätsbedarfs zunehmend leistungsfähigere Logistik- und Supply-Chain-Architekturen als Antwort auf den wachsenden Personen- und Güterverkehr. Das stark zunehmende Transportaufkommen und der steigende stationäre Energiebedarf ziehen eine zunehmende Verknappung und damit Verteuerung fossiler Rohstoffe nach sich. Gleichzeitig führen die wachsenden Forderungen von Öffentlichkeit und Politik, im Bezug auf die Substitution fossiler Energieträger zur Senkung der Treibhausgasemissionen, zu einer zunehmenden Ökonomisierung ökologischer Ziele. Dieser Transformationsprozess zeichnet sich in einer wachsenden Mehrpreisbereitschaft vieler Kunden sowie zahlreichen politischen Maßnahmen zur gezielten Marktverschiebung hin zu umweltfreundlichen Energieträgern ab. Eine flexible Ausrichtung der Wertschöpfungs- und Logistikprozesse

auf alternative, CO₂-neutrale Technologien wird somit zu einem relevanten Wettbewerbsfaktor. Der infolge der Globalisierung stark intensivierte mediale Informationsfluss führt zu einer steigenden Markttransparenz im Bezug auf ökologische und soziale Dimensionen in der Produktherstellung. Mangelhafte Arbeitsbedingungen in den Produktionsländern und zweifelhafte Materialien in Produkten können einen erheblichen wirtschaftlichen und Imageschaden für den Hersteller nach sich ziehen. Unternehmen stehen heute daher in der Verantwortung eine durchgängige Produktverantwortung über die klassischen Dimensionen des produktbezogenen Qualitätsmanagements hinaus zu übernehmen, wodurch die Wirkzusammenhänge ökologischer, sozialer und ökonomischer Faktoren weiter intensiviert werden.

Diese Wechselwirkungen der fünf globalen Nachhaltigkeitstreiber führen zu schwer prognostizierbaren Markt- und Wettbewerbssituationen. Dies lässt sich am Beispiel der Elektromobilität verdeutlichen. Während bislang vor allem die Energiespeicher als größter Kostenblock hervortraten und im Fokus der FuE standen, zeichnete sich innerhalb der letzten 2 Jahre ab, dass ein ebenso zentrales Problem in der Herstellung der Elektromotoren für den Antrieb liegt. Aufgrund der hohen Leistungsanforderung müssen diese für den Einsatz in Fahrzeugen mit Magneten auf Neodymbasis ausgerüstet werden. Jedoch sind die Vorkommen dieses Elements weltweit stark begrenzt, sodass sich bereits heute erhebliche Preissteigerungen abzeichnen. Zudem stoßen die gesundheitlich und menschenrechtlich fragwürdigen Arbeitsbedingungen der größten Abbaumienen des Roherzes auf eine zunehmende negative mediale Resonanz und damit auf ein steigendes Risiko einer ablehnenden Haltung der Verbraucher.

Um als Unternehmen die Wertschöpfungs- und Logistikprozesse auf derartige unerwartete Marktentwicklungen möglichst aufwandsneutral und kurzfristig anpassen zu können, ist eine genaue Kenntnis der möglichen Handlungsoptionen erfolgsentscheidend. Es zeigt sich, dass sich aus der Anspruchstriade Ökonomie, Ökologie und Sozialverantwortung zahlreiche Ansatzpunkte zur Verbesserung der unternehmensspezifischen Wandlungsfähigkeit ergeben. Im Folgenden werden die zentralen Gestaltungsfelder nachhaltiges Wirtschaften, Produktverantwortung, Umweltschutz, Mitarbeiter und Gesellschaftliches Engagement zur Steigerung der nachhaltigkeitsbezogenen Flexibilität differenziert beleuchtet.

4.4.1 Nachhaltiges Wirtschaften

Im Gegensatz zu den weiteren Gestaltungsfeldern beschreibt nachhaltiges Wirtschaften keinen spezifischen Fokusbereich des Handelns, sondern stellt vielmehr eine ganzheitliche Unternehmensstrategie dar, die als organisatorischer Rahmen die Grundvoraussetzung für alle nachhaltigkeitsbezogenen Aktivitäten bildet (Vgl.

Abbildung 44).

Der Begriff der Nachhaltigkeit hat sich im betriebswirtschaftlichen Kontext zu einem der meist diskutierten Schlagworte der betriebswirtschaftlichen Theorie und Praxis in der heutigen Zeit entwickelt. Trotz der hohen Relevanz des Begriffs herrscht jedoch in der Unternehmenspraxis nach wie vor ein großer Interpretationsspielraum hinsichtlich der Inhalte und Ziele nachhaltiger Unternehmensführung.

Beschreibung

- Nachhaltiges Wirtschaften beschreibt die strategische und organisatorische Nachhaltigkeitsausrichtung des Unternehmens.
- Zielsetzung der Dimension nachhaltiges Wirtschaften ist die Verankerung der Nachhaltigkeit in allen Bereichen der Wertschöpfungsaktivitäten von Unternehmen.
- Dies beinhaltet Aspekte des Risikomanagements, der Korruptionsbekämpfung sowie der Etablierung von Standards für Partner und Lieferanten.

Identifizierte Handlungsoptionen im Bereich Produktentwicklung

- Entwicklung nachhaltiger Produkte aus Kundensicht (Berücksichtigung gesellschaftlicher Anforderungen, ...)
- Etablierung von Nachhaltigkeitsrichtlinien bei der Produktgestaltung (verwendete Materialien, nachwachsende Rohstoffe)

Abbildung 44: Handlungsoptionen des nachhaltigen Wirtschaftens

Ökonomische Nachhaltigkeit wird definiert „als die Maximierung des ökonomischen Ertrags bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der benötigten Eingangsressourcen.“ (vgl. Kemper et al. 2012) Bereits in dieser Begriffsdefinition wird die Vielzahl der möglichen Handlungsoptionen entlang der Wertschöpfungskette deutlich. Daher ist es die Aufgabe nachhaltigen Wirtschaftens, die zum Erhalt der ökonomischen, ökologischen und sozialen Wohlfahrt notwendigen Ressourcen langfristig und in gleichwertiger oder besserer Güte als heute zur Verfügung zu stellen. (vgl. Kemper et al. 2012) Ressourcen können hierbei

Güter, Waren, Kapital oder Dienstleistungen verkörpern. Die Güte dieser Ressourcen umfasst die Verfügbarkeit und Qualität, in der sie zur Verwendung bereit stehen. Der Begriff des nachhaltigen Wirtschaftens kann daher mit dem Begriff der ökonomischen, ökologischen und sozialen Nachhaltigkeit gleichgesetzt werden. (z.B. vgl. Lohmann, Podbregar 2012; von Hauff, Kleine 2009) Die ökonomische Nachhaltigkeit verfolgt das Ziel, gleichzeitig den Ertrag des Unternehmens zu maximieren und die Ressourcen, welche für die Erwirtschaftung dieses Ertrags notwendig sind, langfristig zu erhalten. Ökologische Nachhaltigkeit zielt auf eine Reduzierung des negativen Umwelteinflusses durch Geschäftsprozesse eines Unternehmens ab. Soziale Nachhaltigkeit umfasst die Verbesserung des individuellen und sozialen Wohles. Im Fokus der sozialen Nachhaltigkeit steht somit der Einfluss ökonomischen Handelns auf die gesamte Gesellschaft. Der ökonomische Erfolg des Unternehmens bildet hierbei das Fundament, um ökologische und soziale Verantwortung wahrzunehmen. Wertschaffendes Wirtschaften umfasst daher auch eine Fokussierung auf ein umfassendes Risikomanagement. Ökonomische Effizienz stellt ein entscheidendes Kriterium für die Sicherstellung der optimalen Ressourcennutzung entlang der gesamten Wertschöpfungskette dar. Daher ist es zielführend, die Handlungsoptionen zur Optimierung der ökonomischen Effizienz entsprechend der Unternehmensbereiche zu gliedern.

B1.1: Handlungsoptionen im Bereich Produktentwicklung

Das Produktangebot, auch in Kombination mit dem Serviceangebot, bildet die Schnittstelle zwischen dem Unternehmen und dem Kunden im Speziellen und dem Markt im Allgemeinen. Die Handlungsoptionen auf Produktebene zielen demnach darauf ab, Nachhaltigkeitsanforderungen seitens der Kunden und des Markts in nachhaltige Produkt- und Servicelösungen zu überführen. Die Ausgangsbasis derartiger Ansätze bildet dabei ein tiefgreifendes Verständnis der Kundenanforderungen an die Produkte des Unternehmens. Zudem sind Zahlungsbereitschaften zu analysieren, um Produkthanforderungen auch zu wettbewerbsfähigen Kosten realisieren zu können. Neben der gezielt kundengerichteten Nachhaltigkeitsorientierung von Produkten, werden von vielen Unternehmen auch gesellschaftliche sowie politische Nachhaltigkeitsanforderungen bei der Produktgestaltung aufgenommen. So werden in der Textilindustrie beispielsweise Herstellungsbedingungen in Niedriglohnländern berücksichtigt. Zudem kann sich auch die Materialauswahl bei der Produktgestaltung an der

entsprechenden Nachhaltigkeitssituation des Rohstoffs orientieren. Dies wird teils nicht explizit vom Kunden oder Verbraucher gefordert, entspricht aber gesellschaftlichen Anforderungen an die Unternehmen. Um Nachhaltigkeitsanforderungen systematisch bei sämtlichen Produktgestaltungen zu berücksichtigen, bieten sich den Unternehmen als Handlungsoption Nachhaltigkeitsrichtlinien an. Diese spannen den grundsätzlichen Handlungsraum der nachhaltigkeitsorientierten Produktgestaltung auf. Dabei sind grundsätzlich verschiedene Betrachtungsbereiche und Ausprägungen von Nachhaltigkeitsrichtlinien denkbar. Diese können sich auf die Materialauswahl bei der Produktgestaltung fokussieren, oder aber bestimmte soziale Belange. Auch kennzahlenbasierte Richtlinien, die etwa die Effizienz eines Produktes beschreiben oder Aussagen über die CO₂-Bilanz eines Produktes ermöglichen, bieten sich hierbei an.

	Nachhaltiges Wirtschaften: <i>Handlungsoptionen im Bereich Produktentwicklung</i>	Kurzfristig	Mittelfristig	Langfristig
	Entwicklung nachhaltiger Produkte aus Kundensicht (Berücksichtigung gesellschaftlicher Anforderungen, ...)			●
	Etablierung von Nachhaltigkeitsrichtlinien bei der Produktgestaltung (verwendete Materialien, nachwachsende Rohstoffe)			●

B1.1: Handlungsoptionen im Bereich Beschaffung

Die Beschaffung bildet das Bindeglied im Informations- und Materialfluss zwischen dem Unternehmen und allen, ihm vorgelagerten Wertschöpfungsstufen. Damit weist die Beschaffung eine hohe Hebelwirkung bei der Optimierung ökonomischer, ökologischer und sozialer Zielsetzungen auf. Während Ansätze zur Realisierung ökonomischer Zielsetzungen im Einkauf, wie Mengenbündelung und Lieferantenmanagement, zum Standardwerkzeug der meisten Unternehmen gehören, stehen ökologische und soziale Aspekte erst seit kurzem im Fokus der betriebswirtschaftlichen Forschung und Praxis. Das zunehmende öffentliche und politische Interesse an den ökologischen und sozialen Hintergründen im Produktentstehungsprozess führt langfristig zu einer Wettbewerbsentzerrung durch eine zunehmende Boykottierung von Produkten, die unter umwelttechnisch oder sozial fragwürdigen Bedingungen billig hergestellt werden. Durch die Einführung verschiedener Zertifizierungen und Labels werden die Kundenforderungen nach mehr Transparenz entlang der Lieferkette

auf politischer Ebene an die Unternehmen herangetragen. Bislang sind derartige Labels insbesondere in der Lebensmittelbranche verbreitet, eine Ausweitung auf weitere Branchen ist jedoch sehr wahrscheinlich. Durch eine nachhaltige Beschaffung lassen sich somit folgende Potenziale realisieren: (vgl. Goldmann et al. 2010)

- Minimierung möglicher Risiken durch Verletzung grundlegender sozialer und ökologischer Standards in der Lieferantenkette,
- Kapitaleinsparungen durch effizientere Ressourcennutzung,
- Imageverbesserung des Unternehmens bei internen und externen Anspruchsgruppen,
- Steigerung der Qualität und Effizienz der Lieferantenbeziehungen und
- positive Einflussnahme auf ökologische und soziale Entwicklungen.

Um die genannten Zielsetzungen zu erreichen, stehen verschiedene Handlungsoptionen zur Wahl, die sich hinsichtlich ihres finanziellen und personellen Realisierungsaufwands und Zeithorizonts unterscheiden:

Um den steigenden kundenseitigen Forderungen nach einer durchgängigen Rückverfolgbarkeit der Produkte hinsichtlich der ökologischen und sozialen Rahmenbedingungen in ihrem Entstehungsprozess zu begegnen, bildet ein transparenter Wertschöpfungsprozess im Unternehmen heute zwar ein notwendiges, jedoch kein hinreichendes Kriterium. Eine positive Aussage über umweltgerechte und faire Bedingungen bei der Herstellung eines Produktes kann nur getroffen werden, wenn eine umfassende Transparenz über den Produktentstehungsprozess entlang der gesamten Lieferkette, möglichst über alle Lieferantenebenen hinweg, sichergestellt ist.

Der Aufwand zur Umsetzung eines einheitlichen Kommunikations- und Kontrollprozesses nimmt mit der Anzahl der Wertschöpfungsstufen und der Breite der Lieferantenbasis überproportional zu. Zudem ist die Umsetzbarkeit der Maßnahme von der Machtverteilung innerhalb der Wertschöpfungskette abhängig. Daher ist eine langfristige, inkrementelle Implementierungsstrategie zielführend.

	Nachhaltiges Wirtschaften: <i>Handlungsoptionen im Bereich Beschaffung</i>	Kurzfristig	Mittelfristig	Langfristig
		Schaffen von Transparenz über die Lieferbeziehungen		
Entwicklung von Umwelt- und Sozialstandards für Lieferanten und Unterlieferanten			●	
Entwicklung von Compliance- und Korruptionsrichtlinien für Lieferanten und Unterlieferanten			●	
Managen von Versorgungsrisiken bei der Beschaffung von Produkten und Rohstoffen		●		

Eine transparente Darstellung von Umwelt- und Sozialstandards über mehrere global verteilte Wertschöpfungsstufen hinweg birgt eine hohe Gefahr von Fehlinformationen und einen hohen laufenden Pflegeaufwand durch wechselnde Lieferantenbeziehungen. Durch die Entwicklung von Umwelt- und Sozialstandards für Lieferanten und Sublieferanten wird eine einheitliche Datenerhebungs- und Kommunikationsgrundlage geschaffen. Das Risiko von Informationsverlusten und -verfälschungen wird nachhaltig minimiert und der Aufwand zur Integration neuer Lieferanten in den Kommunikationsprozess wird erheblich reduziert. Durch die Konkretisierung dieser Standards im Rahmen von Compliance- und Korruptionsrichtlinien für Lieferanten und Sublieferanten kann eine durchgängige Einhaltung der Vorgaben erwirkt werden. Die Einführung von Sozial- und Umweltstandards kann aufgrund ihres restriktiven Charakters zunächst als zusätzliche Hürde im Beschaffungsprozess wirken. Ein umfassendes Risikomanagement im Beschaffungsprozess bildet daher eine wichtige Voraussetzung zur Minimierung der ökonomischen Risiken in diesem Prozess.

B1.2: Handlungsoptionen im Bereich Produktion

Auf der Ebene einer gesamten Wertschöpfungskette setzt sich der Produktentstehungsprozess aus zahlreichen seriell verketteten Produktionsprozessen zusammen, die untereinander jeweils durch Beschaffungs- und Absatzprozesse verknüpft sind. Die Produktion weist daher im Bezug auf die sich ergebenden Handlungsoptionen zur nachhaltigkeitsorientierten Optimierung der Logistik direkte Analogien zur Beschaffung auf. Die Adaption der internen Prozesse auf nachhaltigkeitsbezogene Anforderungen erweist sich aufgrund

der geringeren Komplexität jedoch als weniger komplex. Eine Etablierung von Umwelt- und Sozialstandards in der Produktion kann daher mit einem begrenzten personellen, finanziellen und zeitlichen Aufwand erreicht werden. Aus ökonomischer Perspektive zeichnen sich trotz des mit der Einführung der Standards verbundenen Aufwands mittel- bis langfristig zahlreiche quantitative sowie qualitative Vorteile ab. So kann die Durchsetzung von Sozialstandards zur Steigerung der Motivation der Mitarbeiter und somit zu einer höheren Produktivitäts- und Innovationsleistung beitragen. Durch eine schrittweise Ausweitung dieser Standards über die Grenzen des Unternehmens hinaus können diese Potenziale entlang der gesamten Wertschöpfungskette realisiert werden. Unternehmen, deren Produkte einen hohen Wertschöpfungsanteil in jungen Märkten wie China oder Indien aufweisen, müssen hierbei jedoch teilweise erhebliche Diskrepanzen in Bezug auf den Status quo der vorherrschenden ökologischen und sozialen Mindeststandards überwinden.

	Nachhaltiges Wirtschaften: <i>Handlungsoptionen im Bereich Produktion</i>	Kurzfristig	Mittelfristig	Langfristig
		Einführung von Umwelt- und Sozialstandards in der Produktion		●
Etablierung von Nachhaltigkeitsstandards im Produktionsnetzwerk			●	

B1.3: Handlungsoptionen im Bereich Entsorgung

Die in den Medien und Politik ausgetragenen Debatten um mangelhafte ökologische und soziale Rahmenbedingungen sowie mangelnde Transparenz bei der Herstellung vieler Produkte haben in den letzten Jahren zu einer zunehmenden Markttransformation hin zu zertifizierten, geprüften Lieferketten für viele Produkte sowie zu neuen Geschäftsmodellen geführt. Die Potenziale, die sich im Rahmen der Entsorgung der Produktionsnebenprodukte sowie der Produkte zum Ende ihres Lebenszyklus selbst ergeben, bleiben jedoch häufig aus der Betrachtung ausgeschlossen.

Dabei liegen in den Bereichen Abfallwirtschaft und Recycling erhebliche ökologische, soziale sowie ökonomische Potenziale verborgen. So trug die Abfallwirtschaft in Deutschland im Zeitraum von 1990 bis 2003 mit einer Emissionsminderung von circa 45 Millionen Jahrestonnen CO₂-Äquivalenten fast ein

Fünftel zur in diesem Zeitraum erreichten Gesamtreduktion im Umfang von 230 Millionen Jahrestonnen CO₂-Äquivalenten bei.

Auch im Bereich Recycling ergeben sich erhebliche Einsparpotenziale: So lassen sich durch die Wiederverwendung von Aluminium bis zu 95% der zur Gewinnung des Materials aus dem Roherz notwendigen Energie und damit auch des CO₂s einsparen. Während Deutschland weltweit zu den effizientesten Nutzern von Wertstoffen zählt, zeigt sich in vielen für die Produktentstehung relevanten Märkten wie China und Indien ein gänzlich anderes Bild. Allein in den 423 indischen Städten mit mehr als 100.000 Einwohnern fallen nach Schätzungen des Ministry of Urban Development (MoUD) täglich rund 83.000 t Abfall an, davon knapp die Hälfte in den 35 Millionenstädten des Landes. Die Ballungszentren halten somit einen Anteil am gesamten indischen Müllaufkommen von etwa 73%. Und die Situation in den Städten verschärft sich: Bis 2024 wird sich die Abfallmenge pro Tag und Kopf von heute 0,4 auf 0,6 kg erhöhen. (vgl. von Hauff, Kleine 2009)

Die sich hieraus ergebende ökologische und soziale Belastung ist erheblich. Auch das ökonomische Potenzial das sich aus diesen ungenutzten Ressourcen ergibt ist enorm. Allein das indische Marktvolumen im Bereich Abfallwirtschaft wird auf 8 Mrd. USD geschätzt. Durch die zunehmende Privatisierung der Abfallwirtschaft in vielen Schwellenländern und den BRIC-Staaten haben Unternehmen die in diesen Märkten produzieren zunehmende Möglichkeiten, ihre Entsorgungslogistik in der ökologischen und sozialen Dimension nachhaltig auszugestalten. Die Neuausrichtung der Entsorgungsprozesse scheint jedoch nur zielführend, wenn sie auch aus ökonomischen Gesichtspunkten langfristig rentabel ist. Die Ökonomisierung einer nachhaltigkeitsorientierten Ausgestaltung des Produktkreislaufs kann auf zweierlei Weise erfolgen. Zum einen kann durch die Einführung umweltgerechter Recycling- und Entsorgungsprozesse die Kostensituation der Produktion, insbesondere in aufstrebenden Schwellenländern, positiv beeinflusst werden. Zum anderen ergibt sich aus der Kommunikation von Informationen über den Produktkreislauf an externe Anspruchsgruppen ein wachsendes Preispremiumpotenzial für die angebotenen Produkte.

	Nachhaltiges Wirtschaften: <i>Handlungsoptionen im Bereich Entsorgung</i>	Kurzfristig	Mittelfristig	Langfristig
Bereitstellen von Informationen über den Produktkreislauf		●		

B1.4: Handlungsoptionen im Bereich Distribution

Zusammen mit der Beschaffungs- und der Produktionslogistik bildet der Bereich der Distributionslogistik eine der zentralen Säulen der Unternehmenslogistik. Der Fokus der Distributionslogistik liegt in der effizienten Durchführung der Warenverteilung vom Ausgangslager zum Kunden. Dabei bildet die Distributionslogistik die materielle Schnittstelle zwischen Unternehmen und Kunden. Somit weist sie eine große Hebelwirkung auf die Kundenwahrnehmung über die Produkte und das Unternehmen auf und steht in direktem Zusammenhang mit dem Marketingkonzept des Unternehmens. Die ökologische Gesamtqualität der distributionslogistischen Prozesse ergibt sich aus verschiedenen Leistungsdimensionen, die auch die zentralen Ansatzpunkte für Handlungsoptionen in diesem Bereich ergeben (vgl. Pfeifer 2001):

- **Infrastrukturbelastung:** Die Infrastrukturbelastung beschreibt die Belastung der öffentlichen Infrastruktur, die infolge ihrer Nutzung für die Distribution der Waren anfällt und umfasst Effekte wie etwa Verkehrsaufkommen und Staubbildung oder Unfälle.
- **Flächenverbrauch:** Der Flächenverbrauch berücksichtigt die durch den Bau von Lager-, Verteilung- und Kommissionierzentren belegte Fläche.
- **Energiekosten:** Der Energie- und Kraftstoffverbrauch stellt den größten ökologischen Hebel in der Distributionslogistik dar und beinhaltet sämtliche Primär- und Sekundärenergieverbräuche. Die ökologischen Dimensionen werden durch Emissionen (Treibhausgas, Abgas, Staub, Lärm) sowie die Aspekte Luft- und Gewässerverschmutzung gebildet.
- **Betriebsmittel- und Materialverbrauch:** Unter Betriebsmittel- und Materialverbrauch werden sämtliche für den Vollzug der Auslieferung benötigten Betriebs- und Hilfsstoffverbräuche, wie Verschleißteile an Fahrzeugen und Produktverpackungen, zusammengefasst.

- **Produktverbrauch:** Der Produktverbrauch beschreibt den ungewollten Verbrauch der Distributionsgüter selbst. Dieser kann durch Transportschäden, unsachgemäße Lagerung oder Verderb auftreten.

Durch die Einführung eines ganzheitlichen Leitlinienkonzepts für den Bereich Distribution können zahlreiche Vorteile in den beschriebenen Dimensionen generiert werden. Die Leitlinien können unter anderem folgende Anforderungen umfassen:

- Synergieeffekte durch gemeinsame Nutzung von Lager-, Verteil- und Kommissionierzentren,
- Reduzierung des Treibstoff- und Energieverbrauchs durch den Einsatz moderner Fahrzeugflotten, die Bündelung von Waren für den Transport, die Optimierung der Infrastrukturnutzung, Optimierung der Laderaumnutzung und weitere Ansätze,
- Einsatz alternativer Verpackungsmaterialien und -konzepte zur Reduzierung des Materialverbrauchs sowie
- Vermeidung von ungewolltem Produktverbrauch durch eine Digitalisierung und Beschleunigung des Datenflusses sowie die Nutzung von RFID-Konzepten zur Rückverfolgbarkeit der Waren.

	Nachhaltiges Wirtschaften: <i>Handlungsoptionen im Bereich Distribution</i>	Kurzfristig	Mittelfristig	Langfristig
Einführen von Nachhaltigkeitsleitlinien in der Distribution		●		

4.4.2 Produktverantwortung

Die Produktverantwortung zielt auf eine gesteigerte Nachhaltigkeitsorientierung des Produktangebots ab. Diese umschließt den ganzen Produktlebenszyklus. Es gilt, eine Angebotspalette zu entwickeln, die nachhaltig produzierbar ist durch den Einsatz von Materialien mit geringen externen Effekten und effizienten Produktionsprozessen, die eine soziale Nachhaltigkeitsorientierung der Produktion ermöglichen. Darüber hinaus geht auch die Nachhaltigkeitsperformance des Produkts während des Produktlebenszyklus. Wie viel Energie benötigt das Produkt zum Betrieb.

Werden durch den Betrieb des Produktes negative externe Effekte hervorgerufen? All das sind Fragen, die im Bereich der Produktverantwortung zu beantworten sind, um entsprechende Lösungskonzepte abzuleiten. Dabei steht auch die Produktsicherheit im Fokus und somit auch die Sicherheit des Produktnutzers und dessen Umfeld.

B2.1: Handlungsoptionen im Bereich Produktentwicklung

Die Handlungsoptionen der Produktentwicklung im Wirkungsbereich Produktverantwortung zielen auf die Entwicklung und Gestaltung nachhaltiger Produktlösungen ab. Dabei werden verschiedene Nachhaltigkeitsaspekte systematisch bei der Produktentwicklung berücksichtigt. Im Allgemeinen bietet es sich daher für die Unternehmen an, grundsätzlich nachhaltige Produkte zu entwickeln. Viele Produkte weisen heute teils eklatante Defizite bezüglich der Nachhaltigkeitsorientierung auf. Diese sind vielmals auf die eingesetzten Materialien sowie die Herstellungsbedingungen und -verfahren, auch bei Zulieferern, zurückzuführen. Die Gestaltung nachhaltiger Produkte basiert auf einer ganzheitlichen Lebenszyklusbetrachtung. Dabei gilt es grundsätzlich Produkte so zu gestalten, dass vom Rohstoff bis zum Phase-Out am Ende des Produktlebenszyklus die externen Effekte möglichst gering gehalten werden und die Ressourcen effizient genutzt werden.

Diese Grundoption kann durch verschiedene konkretere Handlungsoptionen unterlegt werden. So bietet die Nutzung neuer Technologien und Materialien vielfach die Möglichkeit die Produkteffizienz in der Betriebsphase über den heutigen Stand hinaus zu steigern. Zudem lassen sich die entsprechende Fertigungs- und Montageverfahren sowie natürliche oder abbaubare Materialien einfacher entsorgen oder wiederverwerten. Als weitere Handlungsoption bietet sich auch die Substitution umweltschädlicher Materialien oder Verfahren an. Beispielsweise konnte in der chemischen Industrie der Naturkautschuk durch synthetisch hergestellten Kautschuk teilweise ersetzt werden. Dies verringert die erforderliche Anbaufläche und sichert die globale Kautschukversorgung beispielsweise für die Reifenindustrie. Bei der Materialwahl ist auch die Berücksichtigung der Kreislaufwirtschaft in der frühen Phase der Produktgestaltung eine vielmals zielführende Maßnahme. So konnten in der Automobilindustrie bestimmte Kunststoffe durch Sisalmaterialien ersetzt werden, die biologisch rückbaubar sind. Zudem spielen hier auch Füge- und Fertigungsverfahren eine entscheidende Rolle. Material-Mix-Konstruktionen besitzen hierbei

teils deutliche Nachteile in ihren Entsorgungseigenschaften im Gegensatz zu einfachen Lösungen aus einem Material. Diese Problemstellung wird verstärkt durch schwer oder nur durch Zerstörung lösbare Materialverbindungen.

	Nachhaltiges Wirtschaften: <i>Handlungsoptionen im Bereich Produktentwicklung</i>	Kurzfristig	Mittelfristig	Langfristig
		Gestaltung nachhaltiger Produkte (geringer Verbrauch/ Schadstoffemission im Betrieb, optimaler Material- und Ressourceneinsatz, Recyclebarkeit, ...)		
Nutzung von innovativen Technologien zur Steigerung von Nachhaltigkeit			●	
Substitution umweltschädlicher bzw. umweltschädigender Materialien			●	
Berücksichtigung der Kreislaufwirtschaft bei der Produktgestaltung		●		

4.4.3 Unternehmensweite Umweltschutz

Der unternehmensweite Umweltschutz ist integraler Bestandteil eines systematischen Umweltmanagements. Dieses richtet die Bestrebungen des Unternehmens systematisch auf die Nachhaltigkeit und somit die Verantwortung gegenüber den Anforderungen und Wünschen der heutigen und der nächsten Generationen aus. Es gilt durch eine systematische Konzeption das Verantwortungsbewusstsein für die Umwelt zu kanalisieren. In diesem Zuge wird die Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten bei der Beschaffung von Fertigungsequipment sowie der Ausstattung der indirekten Bereiche forciert. Zielsetzung des unternehmensweiten Umweltschutzes ist es, die Umweltbelastung des Unternehmens auf ein wirtschaftlich effizientes Minimum zu beschränken. Im Zuge dessen ist auch die Messung von Nachhaltigkeitsinformationen erforderlich, um die Zielerreichung des Umweltschutzes zu prüfen und in einem Nachhaltigkeitscontrolling nachzuhalten. Somit wird im unternehmensweiten Umweltschutz die Nachhaltigkeitsstrategie des Unternehmens operationalisiert.

B3.1: Handlungsoptionen im Bereich Beschaffung

Der betriebliche Umweltschutz im Bereich der Beschaffung zielt auf die Überführung von Umweltschutzrichtlinien im eigenen Unternehmen auf andere Unternehmen in der Lieferkette ab. Ausgangsbasis und grundlegende Handlungsoption bildet die Minimierung des Schadenpotenzials durch die Beschaf-

fung nachhaltiger Vorprodukte und Rohstoffe. Dies integriert auch das Wertschöpfungsverhalten des Lieferanten. Demnach wird die Nachhaltigkeitsorientierung nicht nur über die eingesetzten Materialien und die Effizienz des Produktbetriebs definiert, sondern auch über die Nachhaltigkeitssituation des jeweiligen Lieferanten. Die Problemstellung hierbei ist, dass diese häufig nur schwer erkennbar ist. Daher bieten sich als vertiefende Handlungsoption Umwelt- oder Nachhaltigkeitsaudits bei den Lieferanten an. Hier sind ähnliche Maßstäbe anzusetzen wie bei internen Audits, da vielfach die Situation beim Lieferanten auch auf das eigene Image zurückfällt. Neben der Wahl der Beschaffungsquelle sind auch die Transporte der Beschaffungsgüter ein Teilbereich, der die Nachhaltigkeitssituation in der Beschaffung determiniert. Dabei tritt meist ein Zielkonflikt zwischen Zeit- und Effizienzzielen auf. Daher führt diese Handlungsoption auch zu einer Beeinflussung der Terminplanung, da eine Bündelung von Transporten oder eine Nutzung von energieeffizienten Transportmitteln wie dem Binnenschiff oder dem Zug auch längere erforderliche Transportdauern zur Folge hat. Um Transportwege zu reduzieren und damit Kosten zu sparen gehen viele Hersteller auch zur lokalen Beschaffung von Gütern in ihren Auslandsstandorten über. Diese minimiert CO₂-Emissionen des Warentransports. Zudem ermöglicht dies auch die natürliche Absicherung gegenüber Währungsrisiken. Eine lokale Beschaffung kann auch durch die Nutzung angepasster Beschaffungsstrategien erfolgen. So zielt das Hedging beispielsweise auf die Risikoabsicherung eines Unternehmens gegenüber Preisschwankungen am Beschaffungsmarkt sowie Währungskurschwankungen ab. Zudem ziehen immer mehr Unternehmen auch die Lagerung von beschaffungskritischen Rohstoffen als Lösungsstrategie heran. Insbesondere bei Seltenen Erden gehen Unternehmen vermehrt dazu über, Bestände aufzubauen, um Preissteigerungen und Versorgungsengpässe ausgleichen zu können. Neben der Beschaffung von Vorprodukten im Wertschöpfungsprozess bietet auch die umweltorientierte Beschaffung des Equipments für direkte oder indirekte Prozesse eine Maßnahme zur Steigerung der Nachhaltigkeit von Unternehmen. So gehen die Unternehmen verstärkt dazu über, die Wahl des Fertigungsequipments und anderer Ausstattung von der Effizienz der Geräte abhängig zu machen. Hierbei bietet sich besonders in KMU auch die Nutzung von Effizienzlabels an, die Rückschlüsse über die Effizienz ermöglichen können. Diese können auch in Beschaffungsrichtlinien überführt werden.

	Nachhaltiges Wirtschaften: <i>Handlungsoptionen im Bereich Beschaffung</i>	Kurzfristig	Mittelfristig	Langfristig
		Beschaffung nachhaltiger Vorprodukte und Materialien (Produkte ohne Schädigung, ...)		
Durchführung von Umweltaudits bei Lieferanten			●	
Nutzung von nachhaltigen Transportmitteln inkl. Vereinbarung plausibler Liefertermine und Lieferwege			●	
Lokale Beschaffung von Produkten zur Reduzierung von Transportwegen		●		
Anpassung der Beschaffungsstrategien (Hedging, Volumina, ...)			●	
Umweltorientierte Beschaffung von Equipment für direkte und indirekte Prozesse		●		

B3.2: Handlungsoptionen im Bereich Produktion

Im Bereich der Produktion und der die Produktionsschritte verbindenden Produktionslogistik zielen die Handlungsoptionen auf einen effizienten Ressourceneinsatz im Fertigungsprozess, bei gleichzeitiger Minimierung der externen Effekte durch Lärm oder Abgase sowie Schadstoffausstoß ab. Ausgangspunkt zum Erreichen dieser Ziele bildet die Schaffung von Transparenz über die Ressourcenverbräuche in der Produktion. Dazu bieten sich Methoden wie Stoffstromanalysen oder auch die Energiewertstromanalyse an. Diese Transparenz befähigt Unternehmen zur Sicherstellung eines effizienten Materialeinsatzes auf Basis der Ermittlung von Materialverschwendung. Dabei gilt es im Sinne der Ressourcen- oder Materialeffizienz die gewünschten Prozessergebnisse mit einem minimalen Materialeinsatz zu erzielen. In Ergänzung kommt die Energieeffizienz in der Produktion dazu. Durch Nutzung von Abwärme oder überschüssiger kinetischer Energie lassen sich bestehende Produktionsprozesse und Fertigungslinien über die heutigen Standards hinaus verbessern. Zudem zeichnen sich heute viele Fabriken durch einen hohen Stand-by Energieverbrauch aus. Daher bietet sich für die Unternehmen als Handlungsoption die Gestaltung von An- und Ausschaltbaren Fabriken an, die einfach und effizient hoch- und runtergefahren werden können. Insbesondere in Lagern und auch in Fabrikgebäuden ist eine energetische Sanierung zielführend. Diese beinhaltet konstruktive Maßnahmen wie die Verbesserung der

Gebäudedämmung oder die Gestaltung von vergrößerten Tageslichtzugängen zur Einsparung von Beleuchtungen. Zudem liefert hier auch die Berücksichtigung der Energieeffizienz im Facility Management erhebliche Verbesserungspotenziale. So lassen sich durch intelligente Schaltungen von Beleuchtung, Heizung und Wasser Einsparungen von bis zu 50% erzielen. Insgesamt gilt es für die Unternehmen, die Emissionen in der Fabrik durch eine Zusammenführung der genannten Maßnahmen zu reduzieren. Um die Maßnahmen zielführend zu verorten, bietet es sich die Schaffung der Transparenz als grundlegende Handlungsoption an, auf Basis derer weiterführende Optimierungsmaßnahmen allokiert werden können. Neben der reinen energetischen Optimierung sowie der Steigerung der Materialeffizienz fungiert auch die Minimierung von externen Effekten wie Schall- oder Schadstoffemissionen, etwa durch neue Maschinen, Filter oder eine entsprechende Abschirmung der Produktion, als nachhaltigkeitssteigernde Maßnahme.

	Nachhaltiges Wirtschaften: <i>Handlungsoptionen im Bereich Produktion</i>	Kurzfristig	Mittelfristig	Langfristig
	Schaffen von Transparenz über Ressourcenverbräuche und Emissionen in der Produktion		●	
	Sicherstellen eines effizienten Materialeinsatzes			●
	Optimierung der Energieeffizienz in der Produktion (an- und ausschaltbare Fabrik)			●
	Energetische Optimierung von Gebäuden (Optimierung des Facility Management)		●	
	Reduzierung energiegebundener Emission in der Produktion (Treibhausgasemissionen, ...)	●		
	Reduzierung nicht-energiegebundener Emission in der Produktion (Lärm, Staub, ...)		●	

B3.3: Handlungsoptionen im Bereich Entsorgung

Im Bereich der Entsorgung zielen die Handlungsoptionen auf eine Minimierung der Ressourcenverschwendung sowie der Schadstoffbelastung durch die unternehmerische Aktivität ab. Dabei steigt heute auch die Bedeutung des Wassermanagements. Durch die Verknappung von Süßwasserreserven steigen insbesondere in den ausländischen Firmenstandorten die Anreize zur Einspa-

nung von Wasser. Auch in Deutschland sind die Firmen gefordert, den Water Footprint ihrer Wertschöpfung aus Nachhaltigkeitsgesichtspunkten zu minimieren. Zudem bietet eine effektive Wasserwirtschaft den Unternehmen auch deutliche Einsparpotenziale auf der Kostenseite. Als Beispiel ist hierbei die Automobilindustrie zu nennen, die mit den Lackierungen durch einen hohen Wasserverbrauch gekennzeichnet ist. Der Automobilhersteller Audi ging hier mit gutem Beispiel voran und konnte ein intelligentes Wassermanagementsystem etablieren, das eine Wasseraufbereitung auf Trinkwasserniveau in der Fertigung ermöglicht. Neben dem Wasser gilt die Aufmerksamkeit der Handlungen zur Sicherung der Nachhaltigkeit in der Entsorgung auch der Abfallwirtschaft. Dabei bietet das Recycling auch über die Firmengrenzen hinaus Einsparpotenziale. So lassen sich gemeinsam mit anderen Firmen Stoffnutzungssysteme entwickeln, bei welchen die eine Firma von den Abfallstoffen der anderen Firma profitieren kann.

	Nachhaltiges Wirtschaften: <i>Handlungsoptionen im Bereich Entsorgung</i>	Kurzfristig	Mittelfristig	Langfristig
	Etablierung eines Wassermanagements (Wasserkreislauf, Wasseraufbereitung, ...)	●		
	Einführung einer Werksabfallwirtschaft (Aufbereitung von Abfällen, Verkauf von Abfällen, ...)			●

B3.4: Handlungsoptionen im Bereich Distribution

In der Distribution sowie der Transportlogistik bieten sich große Stellhebel zur Realisierung von Nachhaltigkeitspotenzialen. Diese implizieren eine organisatorische oder technische Anpassung der Nachhaltigkeitsstrategie. Insbesondere die Transportmittelwahl stellt eine Handlungsoption mit großer Hebelwirkung auf die Nachhaltigkeitssituation im Unternehmen dar. Hierfür lassen sich zahlreiche Unternehmensbeispiele finden, die diese Potenziale bereits nutzen. Exemplarisch ist hier die Deutsche Post AG zu nennen, die durch die Nutzung von erdgasbetriebenen Transportern sowie dem Kauf von Hybrid- und Elektrofahrzeugen den Schadstoffausstoß ihrer Flotte reduziert. (vgl. Müller et al. 2010) Der Automobilhersteller BMW hat diese Potenziale ebenfalls erkannt und nutzt zukünftig die Transsibirische Eisenbahn für Warentransporte nach China. Dies senkt die Fahrzeit gegenüber Schiffsverbindungen und hat deutli-

che Vorteile bezüglich der Schadstoffemissionen im Vergleich zu Flugzeugen. Allerdings ist für Unternehmen die singuläre Betrachtung der Schadstoffemission bei der Transportmittelwahl nicht hinreichend. In der Regel korreliert die Transportmittelwahl mit anderen Faktoren, wie der Transportzeit, der Flexibilität oder den Transportkosten. Diese Faktoren sind jedoch vielmals in den Lieferbedingungen seitens des Kunden geregelt, sodass eine Transportmittelwahl auch in Absprache mit Kunden zielführend ist. So lassen sich durch interorganisationelle Supply Chain Optimierung erhebliche Potenziale durch die Nutzung von terminlichen und kapazitiven Freiheitsgraden in den Unternehmen der Lieferkette heben. Dies geht einher mit der zweiten Handlungsoption, die sich auf die organisatorische Ausgestaltung der Transportaufgabe fokussiert. Hier bietet insbesondere die Bündelung von Distributionsvolumina im Unternehmen oder über Unternehmensgrenzen hinaus, Möglichkeiten zur Steigerung der Transporteffizienz. Ein vielversprechender Ansatz ist die Nutzung von Frachtbörsen, bei welchen freie Transportumfänge ausgeschrieben werden, um Transportkapazitäten optimal nutzen zu können. (vgl. Bretzke, Barkawi 2010) Auch die Vergabe von Logistikumfängen an Logistikdienstleister weist ähnliche Effekte auf und senkt zudem den Koordinationsaufwand im Unternehmen. Die Hebung der Potenziale der unternehmensinternen Bündelung von Transporten wird vor allem durch die straffen Liefertermine vielmals erschwert. Hier bietet ebenso wie bei der Nutzung anderer Modalträger die integrative Lieferkettenoptimierung über Unternehmensgrenzen hinaus Möglichkeiten, um eine ganzheitliche Ausgestaltung der Lieferkette zu forcieren. Als weiterer Punkt bei der Hebung von Nachhaltigkeitspotenzialen eignet sich die Optimierung von Transportwegen. Diese wirkt teils konträr zur Bündelung von Transporten. Allerdings liefern Routenplanungstools, die in vielen Logistikunternehmen zum Einsatz kommen und heute auch frei im Internet zugänglich sind Ansatzpunkte, um unnötige Wege zu vermeiden. In Kombination bieten die beiden Handlungsmaßnahmen auch durch Nutzung eines optimierten Modalsplits, in Kombination mit einer darauf ausgerichteten Transportstrategie weitere Potenziale. Insbesondere in Ballungsräumen zeichnet sich daher der Trend zur verstärkten Nutzung von Konsignationslagern ab, welche die Schnittstelle zwischen Lang- und Kurzstreckentransport bilden. Somit lassen sich externe Effekte durch eine anforderungsgerechte Verkehrsträgerwahl minimieren.

	Nachhaltiges Wirtschaften: <i>Handlungsoptionen im Bereich Distribution</i>	Kurzfristig	Mittelfristig	Langfristig
	Nutzung nachhaltiger Transportmittel	●		
	Steigerung der Effizienz der Transportlogistik (Bündelung von Distributionsvolumina, Liefertermine, Wege, ...)		●	

4.4.4 Mitarbeiter

Der Handlungsbereich Mitarbeiter bildet ein zentrales Feld der sozialen Nachhaltigkeit. Zudem bilden Mitarbeiter und deren Partizipation den Erfolgsfaktor unternehmerischer Nachhaltigkeit. Darüber hinaus definieren sie auch über ihre Bereitschaft zum Wandel die Wandlungsfähigkeit zu mehr Nachhaltigkeit. (vgl. Koch 2011; Heinen 2011) Der nachhaltige Mitarbeitereinsatz wird ausserdem in Zeiten von Arbeitskräftemangel zum unternehmerischen Selbstzweck. Die einzelnen Mitarbeiter werden durch steigende Freiheiten sowie eine gesteigerte Selbstverantwortung zum Unternehmer im Unternehmen. (vgl. Wildemann 2010b) Einflussfaktoren auf den Mitarbeitereinsatz bildet vor allem der demografische Wandel, der Unternehmen zum Umdenken zwingt. Vor allem am Innovationsstandort Deutschland geht die Bedeutung des Mitarbeiters weit über die einer Humanressource hinaus. Vielmehr formt der einzelne Mitarbeiter und insbesondere die gesamte Mitarbeiterschaft im Sinne der Unternehmenskultur die Grundlage für die Leistungsfähigkeit von Unternehmen.

B4.1: Handlungsoptionen

Die Handlungsoptionen im Bereich Mitarbeiter zielen auf einen unternehmerischen und anforderungsgerechten Mitarbeitereinsatz ab. Im Zuge des demografischen Wandels haben sich die Rahmenbedingungen des Mitarbeitereinsatzes zunehmend gewandelt. Die Alterspyramide impliziert auch eine steigende Alterung der Belegschaft. Unternehmen, die diese Entwicklung nicht als Risiko sondern als Chance auffassen und sie bei ihrem Personaleinsatz berücksichtigen, können sich Wettbewerbsvorteile erarbeiten. Ein altersgerechter Mitarbeitereinsatz zielt auf die Nutzung der Stärken aller Mitarbeiter ab. So verfügen ältere Mitarbeiter über einen größeren Erfahrungsschatz, sind aber nicht mehr im gleichen Maße physisch belastbar wie jüngere Mitarbeiter. Durch gezielte Gruppenzusammensetzung und entsprechende Aufgabenverteilungen lassen sich die beiden Stärken gezielt kombinieren und die Schwä-

chen systematisch ausgleichen. (vgl. Westkämper, Zahn 2009) Die Qualifikation der Mitarbeiter bildet eine weitere Handlungsoption in diesem Feld. Nach dem Prinzip des lebenslangen Lernens gilt es, Mitarbeiter entsprechend den sich wandelnden Unternehmens- und Umfeldbedingungen weiterzuentwickeln. Als Entwicklungspunkte bieten sich hier beispielsweise der verantwortliche Ressourceneinsatz sowie die internationale Kompetenz der Mitarbeiter an. Zur Steigerung der Partizipation und der Motivation der Mitarbeiter an den unternehmerischen Aktivitäten, ist die leistungsgerechte Vergütung eine weitere Handlungsoption. Diese kann sowohl die Unternehmensentwicklung im Allgemeinen für die einzelnen Mitarbeiter als auch die Leistung einzelner Mitarbeiter entsprechend der Zielvereinbarung belohnen. Zur Steigerung der Nachhaltigkeit bietet sich somit eine Internalisierung der Nachhaltigkeitsmessung in die Zielsetzungen der Unternehmensentwicklung sowie die Zielvereinbarung mit den Mitarbeitern an. Eine weitere Handlungsoption zur Steigerung der Nachhaltigkeit ist der Einsatz innovativer Arbeitsmodelle. Diese unterstützen die Qualifikationsentwicklung der Mitarbeiter und sichern die aktive Partizipation der Mitarbeiter im Unternehmen. Modelle wie Job Rotation, Job Enlargement oder Job Enrichment weiten das Kompetenzfeld der Mitarbeiter über ihren Einsatzbereich hinaus aus und sichern somit die Einsatzflexibilität und befähigen schließlich den Wandel. Dazu steigern vor allem flexible Arbeitszeitmodelle die kapazitive Atmungsfähigkeit der Belegschaft. Auch vor dem Hintergrund der demografischen Entwicklung bieten sich derartige Modelle an.

	Nachhaltiges Wirtschaften: <i>Handlungsoptionen</i>	Kurzfristig	Mittelfristig	Langfristig
	Altersgerechter Mitarbeiterereinsatz			●
	Qualifizierung und Weiterbildung von Mitarbeitern			●
	Leistungsgerechte Vergütung von Mitarbeitern			●
	Mitarbeitergerechte Arbeitsmodelle (Job-Rotation, Job-Enlargement, Job-Enrichment, ...)		●	
	Flexible Arbeitszeitmodelle (Ausgewogene Work-Lifebalance, Lebensalterbezogen, ...)		●	

4.4.5 Gesellschaftliches Engagement

Das gesellschaftliche Engagement verankert das Unternehmen in seinem Umfeld. Dieses Handlungsfeld beschränkt sich dabei nicht lediglich auf das lokale Umfeld, sondern kann auch im globalen Kontext gesehen werden. Allerdings weist für KMU, die die Zielgruppe des vorliegenden Modells sind, das lokale Engagement am Heimatstandort oder aber auch an möglichen Auslandsstandorten die größten Vorteile auf. Zielbild des gesellschaftlichen Engagements ist die Verankerung des Unternehmens in seinem Umfeld, im Sinne einer Corporate Citizenship. (vgl. Schaltegger et al. 2007)

B5.1: Handlungsoptionen

Die Handlungsoptionen im Feld gesellschaftliches Engagement variieren stark je nach Unternehmen und zugehörigem Unternehmensumfeld. Viele Unternehmen und vor allem die mittelständischen Unternehmen beteiligen sich bereits heute stark an den Aktivitäten ihres Umfelds. Das Sponsoring von sportlichen und kulturellen Aktivitäten findet in vielen Unternehmen statt. Auch die Zusammenarbeit mit Bildungseinrichtungen wie Schulen, Fachhochschulen und Universitäten wird von vielen Unternehmen aktiv vorangetrieben. Derartige Maßnahmen fallen unter die Handlungsoptionen des lokalen Engagements des Unternehmens am Unternehmensstandort. Als weitere Handlungsoption bietet sich die Beteiligung von Unternehmen in Think-Tanks zur Entwicklung der Nachhaltigkeit an. Auch dieses Engagement kann sowohl auf lokaler als auch globaler Ebene stattfinden. Es reicht von der Auseinandersetzung mit anderen Unternehmen eines Industriegebiets darüber, wie die Nachhaltigkeitssituation gemeinsam verbessert werden kann bis zur Partizipation an eher theoretisch-konzeptionellen Gruppen, die die nachhaltige Entwicklung auf globaler Ebene analysieren.

	Nachhaltiges Wirtschaften: <i>Handlungsoptionen</i>	Kurzfristig	Mittelfristig	Langfristig
	Lokales Engagement an Unternehmensstandorten			●
	Beteiligung an Think-Tanks zum Thema "unternehmerische Nachhaltigkeit"			●

4.4.6 Zusammenfassung der Handlungsoptionen

Für die fünf Handlungsoptionen zur Steigerung der Nachhaltigkeit in der Logistik wurden Handlungsoptionen erarbeitet, die im Folgenden kurz zusammengefasst werden. Die Handlungsoptionen orientieren sich an den Zieldimensionen der Nachhaltigkeit, die in Nachhaltigkeitsberichten nach dem Standard der Global Reporting Initiative (GRI) zum Einsatz kommen. Zudem wurden sie weiter differenziert entsprechend den leistungswirtschaftlichen Funktionsbereichen Produktentwicklung, Beschaffung, Produktion, Logistik, Entsorgung und Distribution. Die Handlungsoptionen im Bereich nachhaltiges Wirtschaften beschreiben die strategische und organisatorische Nachhaltigkeitsausrichtung des Unternehmens. Die Handlungsoptionen befähigen die Verankerung der Nachhaltigkeit in den Unternehmensbereichen. Demnach fokussieren sich die Handlungsoptionen in diesem Bereich auf die Festlegung von Standards, die Schaffung von Transparenz sowie die Erarbeitung von Leitlinien der unternehmerischen Nachhaltigkeit.

Im Bereich Produktentwicklung zielen die Handlungsoptionen auf die Berücksichtigung der Nachhaltigkeit bei der Produkt- und Angebotsgestaltung über den Produktlebenszyklus ab. Im Fokus steht hierbei die Materialwahl bei der Produktgestaltung, die Sicherung der Produktsicherheit, die Steigerung der Produkteffizienz in der Betriebsphase sowie die möglichst effiziente und effektive Recyclebarkeit der Produkte. Die einzelnen Handlungsoptionen befähigen somit bei Anwendung die holistische, lebenszyklusorientierte Produktgestaltung unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten. Die Handlungsoptionen im Bereich unternehmensweiter Umweltschutz zielen auf die Implementierung eines ganzheitlichen Umweltmanagementsystems ab, der systematisch Ressourcenverbräuche minimiert und externe Effekte reduziert. Die Handlungsoptionen beinhalten interne und externe Auditierungen, Effizienzoptimierungen, Nachhaltigkeitsanalysen sowie die Einführung von Managementsystemen, etwa für Abfall- oder Wasserwirtschaft. Maxime der Gestaltung des betrieblichen Umweltschutzes bilden dabei stets die im Bereich nachhaltiges Wirtschaften definierten Leitlinien und Standards der unternehmerischen Nachhaltigkeit. Die Handlungsoptionen im Bereich der Mitarbeiter behandeln den Umgang mit den Mitarbeitern sowie deren Einsatz und Weiterbildung zur Sicherung eines nachhaltigen Personaleinsatzes. Zentrale Herausforderung dabei ist die demografische Entwicklung und der Fachkräftemangel, die eine entsprechende

Dringlichkeit der Maßnahmenenergreifung verursachen. Die Handlungsoptionen beinhalten demnach den altersgerechten Mitarbeiterereinsatz, die leistungsgerechte Vergütung, die Mitarbeiterentwicklung sowie mitarbeitergerechte Arbeits- und Arbeitszeitmodelle. Im Bereich des gesellschaftlichen Engagements bilden die Handlungsoptionen ihren Schwerpunkt in sozialen, ökologischen und kulturellen Aktivitäten des Unternehmens. Betrachtet wird dabei sowohl das Unternehmen als Ganzes als auch einzelne Mitarbeiter. Durch die Handlungsoptionen soll eine Verzahnung des Unternehmens mit seiner gesellschaftlichen Umwelt erzielt werden. Insgesamt befähigen die Handlungsoptionen in allen Feldern die Steigerung der Nachhaltigkeit. Allerdings sind zur Umsetzung Voraussetzungen zu erfüllen, die den Wandel zu Nachhaltigkeit vereinfachen. Diese werden im Folgenden beschrieben. Sie bilden die Stellhebel der Wandlungsfähigkeit zur nachhaltigen Logistik.

4.5 Voraussetzungen der nachhaltigen Logistik

Die Voraussetzungen beschreiben im Rahmen des vorliegenden Modells Potenziale, die Unternehmen proaktiv aufbauen können, um den Wandel der Logistik zur Nachhaltigkeit effizienter durchführen zu können. Im Rahmen der Literatur- und Fallstudienanalyse sowie den Gesprächen mit den Unternehmen wurden dabei zwei Handlungsstränge identifiziert. Zunächst benötigen die Unternehmen als Basis des Wandels Transparenz über den Ist-Zustand und den Zielzustand der Nachhaltigkeit. Aufgrund der beschränkten Quantifizierbarkeit ist diese besonders in den befragten KMU oftmals nicht vorhanden. Auf Basis dieser Voraussetzung können die Unternehmen dann mit klassischen Methoden der Effizienzsteigerung sowie des Nachhaltigkeitsmanagements den Wandel zur nachhaltigen Logistik bewältigen. Dieser Logik folgt auch der Aufbau dieses Kapitel. Zunächst wird darauf eingegangen, welche Voraussetzungen zu erfüllen sind, bevor auf die Methoden zum Aufbau der Voraussetzungen und dem Vollzug des Wandels eingegangen wird. Die Voraussetzungen gliedern sich in klare, transparente Nachhaltigkeitsziele, Messung- und Monitoring dieser Ziele durch ein Nachhaltigkeitscontrolling, die nachhaltige Ausrichtung der Aktivitäten in den einzelnen Unternehmenseinheiten sowie eine nachhaltige Unternehmensführung.

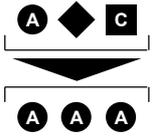
4.5.1 Nachhaltigkeitsziele

Die Nachhaltigkeitsziele beschreiben das Vorhandensein einer Transparenz über die aktuelle Nachhaltigkeitssituation im Unternehmen sowie eine Nachhaltigkeitszielsetzung. Nachhaltigkeitsziele sind aufgrund ihrer Selektions-, Orientierungs-, Steuerungs-, Koordinations-, Bewertungs- und Controllingfunktion von besonderer Bedeutung. Zu einer Fundierung der Zielsetzungen gilt es jedoch auch die heutige Situation zu analysieren, um Defizite identifizieren und mit entsprechenden Maßnahmen aufheben zu können. Durch diese Defizite ermöglichen Nachhaltigkeitsziele den Unternehmen die Ableitung von Handlungsoptionen zur Steigerung der Nachhaltigkeit in der Logistik. (vgl. Rabbe 2010) Ausgehend von den Zielsetzungen können zudem ablauf- und aufbauorganisatorische Gestaltungen vorgenommen werden. (vgl. Schmidt, Schwegler 2003)

C1.1: Transparenz über die Nachhaltigkeitssituation der Produkte

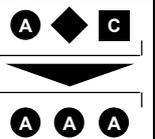
Die Transparenz über die Nachhaltigkeitssituation der Produkte beschreibt die fundierten Kenntnisse eines Unternehmens über die Nachhaltigkeitswirkung seiner Produkte. Im Idealfall umfasst diese Transparenz die gesamte Lieferkette sowie den vollständigen Produktlebenszyklus. Das Unternehmen erhält auf Basis dieses Wissens Klarheit über die kritischen Nachhaltigkeitsmerkmale am Produkt, insbesondere aus Sicht der Kunden und Stakeholder. Dies ermöglicht die Identifikation von Anpassungsspielräumen und bereitet die Unternehmen auf mögliche Kritik seitens der Kunden und Anspruchsgruppen vor.

Um diese Transparenz zu schaffen, bedarf es einer grundlegenden Analyse des Produkts und dessen Bestandteile. Welche der Materialien haben womöglich schädliche Wirkungen? Wie und wo werden die einzelnen Komponenten, unter welchen Umständen gefertigt? Weisen womöglich alternative Beschaffungsquellen oder Produktkonstruktionen geringere externe Effekte auf? Diese Fragen gilt es im Rahmen einer solchen Analyse zu ermitteln, um Handlungsoptionen im Bereich der Produktgestaltung und Produktentwicklung einfacher und zielführend abzuleiten.

	<p>Voraussetzung 1.1: <i>Transparenz über die Nachhaltigkeitssituation der Produkte</i></p>	Wissen	Methoden	Kapazität
Kenntnis über die Umweltwirkungen von Produkten		●		
Wissen über kritische Nachhaltigkeitsmerkmale am Produkt		●		
Kenntnis über Nachhaltigkeitsmerkmale von Wettbewerbsprodukten		●		
Analyse und Bewertung der Umweltwirkungen von Produkten während des gesamten Lebensweges			●	

C1.2: Nachhaltigkeitszielsetzungen aus einer Nachhaltigkeitsstrategie

Nachhaltigkeitszielsetzungen bilden neben der Kenntnis der Ist-Situation die Grundvoraussetzung des unternehmerischen Nachhaltigkeitsmanagements. Um Ziele ableiten zu können, orientieren sich viele der Unternehmen im projektbegleitenden Ausschuss auch an den Zielsetzungen von vergleichbaren Unternehmen, die in den Nachhaltigkeitsberichten offengelegt werden. Auf Basis der Zielsetzungen können Kennzahlen identifiziert werden, um quantitativ belastbare Zielsetzungen festzulegen. Zudem eignen sich auch Leitlinien, um Nachhaltigkeitszielsetzungen einfach und Einprägsam in der Organisation zu verankern. Zur Identifikation dieser Leitlinien ziehen zahlreiche Unternehmen ebenso Nachhaltigkeitsberichte heran, um Best-Practice-Lösungen zu ermitteln.

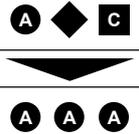
	<p>Voraussetzung 1.2: <i>Nachhaltigkeitszielsetzungen aus einer Nachhaltigkeitsstrategie</i></p>	Wissen	Methoden	Kapazität
Kenntnisse über die Nachhaltigkeitssituation/-richtlinien in vergleichbaren Unternehmen		●	●	
Vorhandensein eines kennzahlenbasierten Nachhaltigkeitsmanagementsystem		●		
Kenntnisse über Nachhaltigkeitskennzahlen und Berichte als Standard für Leitlinien			●	
Integration von Nachhaltigkeitskriterien in die Investitionsrechnung			●	

4.5.2 Nachhaltigkeitsmessung

Aufbauend auf der Kenntnis über die Ist-Nachhaltigkeitssituation sowie die Unternehmensziele der Nachhaltigkeit, bildet die Messung der Nachhaltigkeit einen zentralen Erfolgsfaktor des Wandels zur Nachhaltigkeit. Ähnlich wie im klassischen Controlling und in Unternehmensratings der Kreditwirtschaft zielt die Nachhaltigkeitsmessung auf eine objektivierte Unternehmensposition bezüglich der Nachhaltigkeit ab, auf deren Basis intern Maßnahmen getroffen werden können und nach außen die Kommunikation systematisiert wird. Aufgrund der Divergenz bestehender Normen, Methoden, Anbieter und Messgrößen ist dieser Prozess insbesondere im produzierenden Gewerbe komplex. (vgl. Kemper et al. 2012) Die Nachhaltigkeitsmessung basiert jedoch stets auf Kriterien und Indikatoren der Nachhaltigkeitsbewertung, die die Zieldimensionen der Nachhaltigkeit Ökonomie, Ökologie und Soziales abbilden. (vgl. Goldmann et al. 2010) Bei produzierenden Unternehmen ist für eine ganzheitliche Nachhaltigkeitsmessung die Lieferkette vollständig zu berücksichtigen. Im Idealfall wird die Wertschöpfung vom Rohstoff bis zum fertigen Endprodukt am Point-of-Sale betrachtet. Zudem sind Unternehmen heute aufgefordert zu überprüfen, ob an allen Standorten nach einheitlichen Standards gefertigt wird.

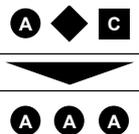
C2.1: Nachhaltigkeitscontrolling entlang der Lieferkette

Das Nachhaltigkeitscontrolling entlang der Lieferkette bildet die Basis der Nachhaltigkeit der unternehmensübergreifenden Logistik. Insbesondere Informationsasymmetrien zwischen den Wertschöpfungspartnern und die resultierende mangelnde Verfügbarkeit von belastbaren Informationen erschwert die Schaffung dieser Voraussetzung. Hierzu ist ein regelmäßiger Austausch mit den Partnern erforderlich, um Messgrößen, Zielausprägungen und Messmethoden zu bestimmen. Zudem ist die Lieferkette in vielen Fällen schwer zurückzuverfolgen. Für eine ganzheitliche Messung, die alle negativen externen Effekte internalisiert ist dies jedoch erforderlich. Zusätzlich stehen die Unternehmen vor der Herausforderung, ihre Lieferkette bis zum Rohstofflieferanten abzubilden und mit den einzelnen Wertschöpfungspartnern die Nachhaltigkeitssituation zu analysieren und Zielsetzungen abzuleiten. Hierzu bieten sich auch Audits bei den Lieferanten an. Die Nachhaltigkeitsmessung der Lieferkette gestaltet sich demnach zwar als komplex, allerdings ist sie jedoch nötig, um die Potenzialhebel entlang der Wertschöpfungskette zu identifizieren, um den Wandel der Logistik zur Nachhaltigkeit effizient zu vollziehen.

	Voraussetzung 1.2: <i>Nachhaltigkeitscontrolling entlang der Lieferkette</i>	Wissen	Methoden	Kapazität
	Kontinuierlicher Austausch mit den Lieferanten im Rahmen definierter Prozesse		●	
	Transparenz über die Lieferkette bis hin zu Rohstofflieferanten		●	
	Transparenz über die Zielerfüllung der Lieferkette bzgl. Nachhaltigkeit		●	
	Ergebnisse aus der Bewertung von Lieferantenaudits	●		

C2.2: Nachhaltigkeitscontrolling der globalen Produktion

Durch die Globalisierung der Wertschöpfungsaktivitäten weitet sich auch der Controllingbereich der Unternehmen aus. Global produzierende Unternehmen sind angehalten, weltweit nach einheitlichen Standards der Ökologie und der sozialen Zieldimension der Nachhaltigkeit zu produzieren. Die Orientierung an und Erfüllung von lokalen Rechtsvorschriften allein ist hierzu nicht hinreichend. Vielmehr sind Unternehmen aufgefordert, zentrale Kennzahlen, Zielausprägungen und Messsysteme zu entwickeln, die die Nachhaltigkeitssituation im globalen Produktionsnetzwerk erfassen. Dazu ist ein intensiver Austausch zwischen den Produktionsstätten erforderlich. Durch diesen Austausch kann das Nachhaltigkeitsverständnis harmonisiert werden, um Einschätzungen über Ist-Situation und Schwachstellen zu identifizieren. Im Ergebnis liegen bei einem Nachhaltigkeitscontrolling definierte Nachhaltigkeitskriterien und -ziele für die globale Produktion vor. Durch ein Nachhaltigkeitscontrolling der globalen Produktion werden Unternehmen befähigt Ansatzpunkte, Handlungsoptionen und Maßnahmen zur Optimierung der Produktion und Nachhaltigkeitsgesichtspunkten zu ermitteln.

	Voraussetzung 1.2: <i>Nachhaltigkeitscontrolling der globalen Produktion</i>	Wissen	Methoden	Kapazität
	Kennzahlen, Zielgrößen und Monitoring der globalen Produktion unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten		●	
	Transparenz über die Ist-Situation der Produktion bzgl. der Nachhaltigkeit	●		
	Definierte Nachhaltigkeitskriterien/-ziele für die Produktion		●	

4.5.3 Nachhaltigkeitsorientierung der Funktionsbereiche

Die Nachhaltigkeitsorientierung der einzelnen operativen Unternehmensfunktionen bildet eine weitere Voraussetzung zur Steigerung der Nachhaltigkeit in der Logistik. Sie spannen das aktive Wirkungsfeld der Nachhaltigkeit im Unternehmen auf, für welches die Zielsetzungen gelten und die das Objekt der Nachhaltigkeitsmessung bilden. Von besonderer Bedeutung in produzierenden Unternehmen sind die Unternehmenseinheiten, die an den direkten Prozessen der Wertschöpfung teilhaben, da hier der größte Teil der externen Effekte anfällt. Die Betrachtung fokussiert sich daher auf die Beschaffung, Produktion, Distribution und Produktentwicklung. Die Unternehmenseinheiten lassen sich einzeln betrachten, um differenzierte Handlungsräume aufzuspannen und diese zu steuern und kontrollieren. (vgl. Pfeifer 2001)

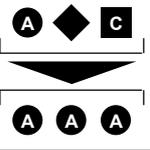
Im Idealzustand wird die Nachhaltigkeitsorientierung der Wertschöpfung mit einem Messsystem zu einem integrierten Nachhaltigkeitsmanagementsystem. (vgl. Löbel et al. 2005) Eine bestehende Nachhaltigkeitsorientierung in den einzelnen Funktionsbereichen mindert den Schulungs- und Qualifikationsaufwand für Nachhaltigkeitsmaßnahmen. Zudem wird die Nachhaltigkeit durch eine Nachhaltigkeitsorientierung im operativen Geschäft und der Unternehmenskultur verankert.

C3.1: Nachhaltigkeitsorientiertes Beschaffungsmanagement

Ein nachhaltigkeitsorientiertes Beschaffungsmanagement sichert inputseitig die Nachhaltigkeitsposition des Unternehmens. Dabei erfährt die Lieferantenauswahl eine gesteigerte Bedeutung. Unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten sind standardisierte K.O.-Kriterien erforderlich, um die Rahmenanforderungen für Lieferanten zu definieren. Werden diese Rahmenanforderungen erfüllt, sind Beschaffungskriterien für die Modalitäten der eigentlichen Vergabe von Wertschöpfungsumfängen zu vergeben. Die Einhaltung der Zielsetzungen und Beschaffungskriterien ist zudem durch die Unternehmen in regelmäßigen Abständen durch Audits oder Zertifizierungen zu überprüfen.

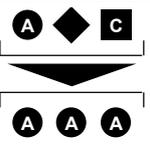
Eine Abweichung der Nachhaltigkeitssituation seitens der Lieferanten fällt nach Aussage der Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses oftmals auch auf das eigene Unternehmen zurück. Insbesondere Fallbeispiele aus der Textilbranche, die immer wieder in den Fokus der öffentlichen Diskussion geraten, verdeutlichen diese Problematik. Ein nachhaltigkeitsorientiertes

Beschaffungsmanagement sichert somit die Nachhaltigkeit entlang der Lieferkette über die Unternehmensgrenzen hinaus.

	Voraussetzung 1.2: <i>Nachhaltigkeitsorientiertes Beschaffungsmanagement</i>	Wissen	Methoden	Kapazität
	Standardisierte KO.-Kriterien bzgl. der Nachhaltigkeit bei der Lieferantenauswahl	●		
	Bewertungskriterien für die Beschaffung/ Vergabe von Wertschöpfungsumfängen	●		
	Nachhaltigkeitsrichtlinien in der Beschaffung	●		
	Kapazitäten und Kompetenzen zur Auditierung von Lieferanten			●

C3.2: Alternative Beschaffungsstrategien für kritische Rohstoffe

Besonders bei kritischen und knappen Rohstoffen sind alternative Beschaffungsstrategien die Basis, um Änderungen der Materialauswahl bei der Produktkonstruktion schnell durchführen zu können. Als kurzfristiges Potenzial bietet sich die Lagerung von knappen Rohstoffen an. Besonders bei Seltenen Erden, die einer hohen Preisvolatilität unterliegen und teils nur beschränkt verfügbar sind, nutzen viele Unternehmen diesen Ansatz, um trotz Verknappung ohne Beeinflussung fertigen zu können. (vgl. Lohmann, Podbregar 2012)

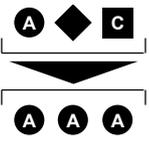
	Voraussetzung 1.2: <i>Nachhaltigkeitsorientiertes Beschaffungsmanagement</i>	Wissen	Methoden	Kapazität
	Lagerung von beschaffungskritischen Rohstoffen			●
	Kenntnisse über Wettbewerbsvorteile durch den Einsatz von Alternativmaterialien	●		
	Möglichkeit zur schnellen Rohstoffsubstitution von kritischen Rohstoffen			●
	Substituierbarkeit einzelner Produktmodule durch modulare Produktarchitekturen	●	●	

Bei Rohstoffen, die aufgrund ihrer Erzeugung oder ihrer gesundheitsgefährdenden Wirkung negative externe Effekte aufweisen, ist dies jedoch nicht ausreichend. Um den Rohstoff beispielsweise nach einem Skandal oder Verbot

zeitnah im Produkt zu substituieren, ist ein Wissen über Beschaffung, Einsatz und Verarbeitung alternativer Materialien aufzubauen. Neben diesen Kompetenzen kann die Substituierbarkeit von Rohstoffen auch konstruktionsseitig gefördert werden. Durch eine modulare Produktarchitektur lassen sich Bauteile und Module einfacher austauschen.

C3.3: Nachhaltigkeitsorientierter Materialeinsatz bei der Produktgestaltung

Der Nachhaltigkeitsorientierte Materialeinsatz ist Basis für nachhaltige Produktgestaltung. Die Maxime ist durch eine entsprechende Materialauswahl die Nachhaltigkeitssituation des Produkts entlang der Lieferkette und des Produktlebenszyklus sicherzustellen. Um bei der Entwicklung diese Maxime zu erfüllen, benötigen Ingenieure Transparenz über Materialeigenschaften im Sinne eines definierten Materialkatalogs, welcher Nachhaltigkeitsaspekte von Materialien behandelt. Zudem sind die Entwickler auch für den Einsatz alternativer Materialien zu befähigen. Im Rahmen von Schulungen und Versuchen können Kompetenzen über die technische Wirkweise alternativer Materialkonstruktionen gesammelt werden. Der Aufbau dieser Kompetenzen erleichtert nachhaltigkeitsgetriebene Produkthanpassungen.

	Voraussetzung 1.2: <i>Nachhaltigkeitsorientierter Materialeinsatz</i>	Wissen	Methoden	Kapazität
	Definierten Materialkatalog für die Entwicklung und Beschaffung	●		
	Transparenz über alternative Materialien und deren technische Eigenschaften und Umweltauswirkung	●		●

C3.4: Nachhaltigkeitsorientierte Produktgestaltung

Die nachhaltigkeitsorientierte Produkthanpassung ermöglicht es Unternehmen neue, nachhaltige Produkte zu entwerfen und am Markt zu positionieren. Die Grundanforderung dazu bildet die Kenntnis und Berücksichtigung der Kundenanforderungen. Da unnötige Produktattribute in der Regel mit Verschwendung einhergehen, sind diese zu eliminieren. Hierzu sind mit entsprechenden betriebswirtschaftlichen Konzepten, wie der Kano- oder Conjoint-Analyse, Kundenanforderungen aufzunehmen und in Produktlösungen zu überführen.

Um Fehler des Wettbewerbs nicht zu wiederholen, bietet sich hier die Durchführung eines Wettbewerbsbenchmarks auf Produktebene unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten an. Auf Basis dessen kann das Lernen am Produkt vom Wettbewerb angestoßen werden. Neben der Hebung von Nachhaltigkeitspotenzialen befähigt diese Analyse auch die Erzielung von Kostenvorteilen. Die Einbeziehung der Nachhaltigkeit in die Produktentwicklung geht somit einher mit effizienten Ansätzen der Kundenwertgestaltung und ermöglicht es Unternehmen, Kundenanforderungen schneller und zielgerichteter in Produktlösungen zu überführen.

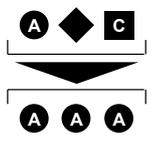
	Voraussetzung 1.2: <i>Nachhaltigkeitsorientierte Produktgestaltung</i>	Wissen	Methoden	Kapazität
Systematische Produktgestaltung und -entwicklung auf Kundenwünsche hin unter Vermeidung unnötiger Produktattribute		●	●	
Systematische Produktoptimierung durch Analyse von Wettbewerbsprodukten			●	

C3.5: Nachhaltigkeitsorientiertes Produktionssystem

Die nachhaltigkeitsorientierte Ausrichtung des Produktionssystems ermöglicht es Unternehmen, die Intralogistik und Fertigungsprozesse nachhaltig zu optimieren. Dafür wird eine strukturierte Produktionsplanung und -steuerung benötigt, die Transparenz über Materialverbräuche und Bearbeitungszeiten im Fertigungsprozess schafft, auf Basis derer Potenzialhebel leicht identifiziert werden können. Um die hierfür benötigten Daten und Informationen zu erhalten, sind fundierte Analysen der Material-, Energie- und Wasserverbräuche in der Fertigung durchzuführen.

Während die Materialflüsse in vielen Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses bereits im Zuge vergangener Fertigungsoptimierungen aufgenommen wurden, fehlt es in vielen Unternehmen bislang an Informationen wo welche Energie- und Wasserverbräuche anfallen. Die Fallstudienanalyse des Wassermanagementsystems im Ingolstädter Werk von Audi verdeutlicht die Bedeutung des Wasserverbrauchs. Audi hat hier ein Wasserkreislaufsystem mit integrierter Aufbereitung implementiert, dass es Audi ermöglicht ein fast vollständig geschlossenes Wassersystem nahezu ohne Abwässer zu betreiben. (vgl. Tacke 2012) Insgesamt bietet ein derartiges Produktionssystem die

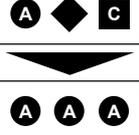
Voraussetzung, um Anpassungen und Optimierungen am Produktionssystem durchzuführen. Dabei bilden insbesondere Methoden des Produktionssystems Potenziale, welche helfen die Nachhaltigkeit zu steigern.

	Voraussetzung 1.2: <i>Nachhaltigkeitscontrolling entlang der Lieferkette</i>	Wissen	Methoden	Kapazität
	Strukturierte Steuerung der Wertschöpfungsaktivitäten in der Fertigung		●	
	Systematische Analyse der Produktionsprozesse und des Produktionssystems als Grundlage der Fertigungsoptimierung		●	
	Kenntnis über die Material und Stoffflüsse in der Fertigung	●		
	Systematische Erfassung und Kommunikation der Wasserverbräuche des Unternehmens		●	

C3.6: Anpassungsfähigkeit von Prozessen und Strukturen durch Freiheitsgrade

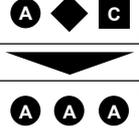
Um Anpassungen an Prozessen und Strukturen durchführen zu können, wird eine Wandlungsfähigkeit und Flexibilität der Prozesse gefordert. Diese kann durch modulare, skalierbare Fabrikstrukturen und Fertigungsequipment bereitgestellt werden. Eine starre Optimierung auf schlanke Prozesse hat jedoch in vielen Fällen dazu geführt, dass dieses Potenzial in den Unternehmen nicht vorhanden ist. Anpassungen im Prozess sind daher mit großen Aufwendungen verbunden.

Auch die Fabrikplanung leistet hier einen entscheidenden Beitrag, um die Anpassungsfähigkeit der Prozesse und Strukturen bereitzustellen. Durch die Nutzung der digitalen Fabrik werden Um- und Neuplanungen vereinfacht und es können schnell und ohne großen Aufwand Wirkungsabschätzungen über die Potenziale von Optimierungsmaßnahmen gegeben werden. Auch eine Minimierung der Ressourcen senkt die Anpassungsfähigkeit. Slack-Ressourcen beispielsweise durch Erweiterungspotenziale der Fertigungsfläche hingegen steigern den Spielraum und ermöglichen somit den effizienten Wandel von Fabrikstrukturen. (vgl. Monauni 2011)

	<p>Voraussetzung 1.2: <i>Anpassungsfähigkeit von Prozessen und Strukturen durch Freiheitsgrade</i></p>	Wissen	Methoden	Kapazität
Anpassungsfähigkeit bestehender Prozesse an neues Equipment			●	●
Prozessflexibilität zur Anpassung und Optimierung der Fertigungsprozesse durch neues Fertigungsequipment			●	●
Nutzung der digitalen Fabrik			●	
Slack-Resources in der Fertigung				●

C3.7: Kapazitäten und Kompetenzen der F&E zur nachhaltigen Produktgestaltung

Um neue Produktlösungen bereitzustellen, sind Unternehmen aufgefordert Kompetenzen aufzubauen, die die Identifikation, Entwicklung und Nutzung neuer Technologielösung unterstützen. Die Basis hierfür bildet neben der reinen Produktentwicklung das Vorhandensein einer strategischen Technologieentwicklung.

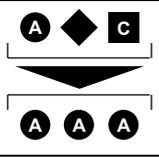
	<p>Voraussetzung 1.2: <i>Kapazitäten und Kompetenzen der F&E zur nachhaltigen Produktgestaltung</i></p>	Wissen	Methoden	Kapazität
Analyse und Bewertung von verfügbaren Technologie		●	●	
Vorhalten von Kompetenzen zur Beherrschung oder Applikation neuer Technologien				●
Vorhandensein einer Plattform zur Sicherstellung von Informationsverfügbarkeit und Wissensaustausch		●	●	
Standardisierte Qualifizierungsprozesse und -unterlagen		●	●	
Entwicklung und Vorhalten von Kompetenzen zur Entwicklung nachhaltiger Produktlösungen durch Training und Wissensaustausch		●		

Deren Aufgabe ist die Analyse und Bewertung von bestehenden und neuen Technologien. Zudem gilt es den Einsatz neuer Technologien im Produkt durch Schulungen und Qualifikation der Ingenieure und weiterer betroffener Unternehmensbereiche, wie der Beschaffung und Produktion, vorzubereiten. Neben dem Aufbau von Wissen ist auch die Verfügbarkeit des Wissens eine

Grundvoraussetzung der Optimierung von Produkten. Über Wissensmanagementsysteme und den Austausch der Mitarbeiter ist dies möglich. Sind diese Voraussetzungen vorhanden, ermöglicht dies den Unternehmen das Aufkommen neuer technischer Lösungen schneller zu erkennen und diese effizienter in eigene Produktlösungen zu überführen.

C3.8: Nachhaltigkeitsorientierte Distributionsplanung (Bündelung von Transporten, Einsatz effizienter Transportmittel, etc.)

Die Distributionslogistik zum Endkunden ist aufgrund der zunehmenden Dezentralisierung auf der letzten Meile unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten hervorzuheben. Maßnahmen zur Steigerung der Nachhaltigkeit in der Distribution sind jedoch nicht ohne weiteres durchführbar. Die Verpackung der einzelnen Produkte und Produktchargen führt zu Restriktionen in der Wahl der Transportmittel, sodass die Distributionsstrategie nicht umstandslos angepasst werden kann. Auch die Kundenanforderungen beeinflussen die Gestaltung der Distributionsstrategie. So hängt die Wahl des Transportmittels stark von den Zeitanforderungen ab. Ist der Kunde bereit, hier Spielräume zuzulassen können Transporte mit anderen Transportmitteln getätigt werden. Zudem besteht dann auch die Möglichkeit Transportmittel besser auszulasten und Routenplanungen zu optimieren. Um diese Anpassungen durchzuführen, sind jedoch Berechnungsmodelle erforderlich, die den Unternehmen Aussagen über finanzielle und ökologische Potenziale verschiedener Distributionsstrategiealternativen bieten.

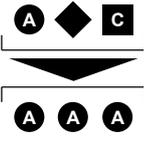
	Voraussetzung 1.2: <i>Nachhaltigkeitsorientierte Distributionsplanung (Bündelung von Transporten, Einsatz effizienter Transportmittel, etc.)</i>	Wissen	Methoden	Kapazität
Transportmittelflexibilität der Verpackung			●	
Flexibilität in der Belieferung des Kunden			●	
Kalkulationsmodelle zur Bestimmung von Distributionsstrategien	●	●		

4.5.4 Nachhaltige Unternehmensführung

Die nachhaltige Unternehmensführung führt die Zielsetzungen, Messungen und die Nachhaltigkeitsorientierung der Funktionsbereiche zusammen. Durch eine nachhaltige Unternehmensführung wird ein normatives Leitbild gesetzt, das die Nachhaltigkeitsorientierung des Unternehmens durch eine Verankerung in der Unternehmenspolitik, angepasste Zielsetzungen und eine operative Umsetzung in den Funktionseinheiten bestimmt. Die Stellhebel der nachhaltigen Unternehmung werden eingebettet in die jeweilige Unternehmenskultur, die wiederum ein Spiegelbild der normativen Ausrichtung des Unternehmens ist. (vgl. Burschel et al. 2004) Kernelement der nachhaltigen Unternehmensführung ist auch die Wahrnehmung und Berücksichtigung der Anforderungen der unterschiedlichen Anspruchsgruppen, unternehmensintern und -extern. (vgl. Prammer 2009) Demnach bildet die Keimzelle der nachhaltigen Unternehmensführung stets die Anspruchshaltung der Unternehmensumwelt, die durch eine entsprechende Unternehmensführung in eine nachhaltigkeitsorientierte Ausrichtung der Unternehmensbereiche und Funktionseinheiten mündet. (vgl. Balderjahn 2004)

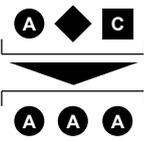
C4.1: Fundiertes Wissen über die Anforderungen der Anspruchsgruppen und der Kunden bezüglich Nachhaltigkeit bis hin zur Mehrpreisfähigkeit sowie der Wettbewerbswirkung der Nachhaltigkeit

Das Wissen über die Anforderungen der Anspruchsgruppen an das Unternehmen insbesondere der Kunden bildet die Basis der Ausrichtung der Unternehmensführung und der Formulierung von Leitlinien des normativen Managements. Dafür benötigen die Unternehmen ein fundiertes Wissen über die Nachhaltigkeitsmerkmale am Produkt, die aus Sicht der Kunden und Anspruchsgruppen die Nachhaltigkeitsleistung eines Produkts bestimmen. Dazu wird ferner eine Transparenz über Markt- und Kundenanforderungen benötigt. Diese lässt sich durch Kundenbefragungen oder -analysen wie der Conjoint-Analyse herstellen. Zudem benötigen die Unternehmen auch Kenntnisse über die Nachhaltigkeitssituation in vergleichbaren Unternehmen als Anhaltspunkt für die Beurteilung der eigenen Nachhaltigkeitssituation. In ihrer Zusammenführung führt die differenzierte Analyse der Rahmenbedingungen und Kundenanforderungen zu einer gezielten Unternehmensausrichtung, die auch eine systematische Nachhaltigkeitsorientierung der Unternehmensbereiche befördert

	Voraussetzung 1.2: <i>Fundiertes Wissen über die Kundenanforderungen bezüglich Nachhaltigkeit bis hin zur Mehrpreisfähigkeit sowie der Wettbewerbswirkung der Nachhaltigkeit</i>	Wissen	Methoden	Kapazität
	Wissen über kritische Nachhaltigkeitsmerkmale am Produkt	●		
	Transparenz über Markt- und Kundenanforderungen zur Nachhaltigkeit	●		
	Kenntnisse über die Nachhaltigkeitssituation/-richtlinien in vergleichbaren Unternehmen	●		

C4.2: Bereitschaft und aktive Partizipation der Mitarbeiter bei der nachhaltigen Ausrichtung der Organisation

Die Mitarbeiter und deren Bereitschaft Wandel mitzutragen, bilden die Grundvoraussetzung des Wandels zur Steigerung der Nachhaltigkeit in der Logistik. Diese Bereitschaft basiert jedoch auf einer transparenten Unternehmenskultur, bei welcher Mitarbeiter und Unternehmensführung im stetigen Dialog stehen. Dies kann durch einen standardisierten Prozess zur Vereinbarung und Überprüfung von Zielen und Entlohnungen zwischen den Mitarbeitern oder Mitarbeiter und Führungskräften sichergestellt werden. Dieser Prozess schafft eine wechselseitige Transparenz und steigert Bereitschaft und unternehmerisches Engagement der Mitarbeiter. Zudem bedarf es zum Wandel der Logistik zu mehr Nachhaltigkeit auch einer Bereitschaft der Gewerkschaft respektive des Betriebsrats zum Diskurs. Dies verschafft Gestaltungsspielraum beim Wandel und minimiert innere Widerstände gegen den Wandel. Grundsätzlich bildet ein kooperatives Verhalten der Mitarbeiter die Grundlage zum Wandel in allen Teilbereichen. Nur wenn die Mitarbeiter den Wandel aktiv tragen, kann eine nachhaltig erfolgreiche Umsetzung des Wandels erzielt werden.

	Voraussetzung 1.2: <i>Bereitschaft und aktive Partizipation der Mitarbeiter bei der nachhaltigen Ausrichtung der Organisation</i>	Wissen	Methoden	Kapazität
	Standardisierter Prozess zur Vereinbarung und Überprüfung von Zielen für Mitarbeiter und Gruppen im Sinne des Management by objectives		●	
	Kollaborationsbereitschaft von Betriebsrat und Gewerkschaft	●		●

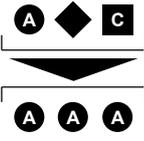
C4.3: Systematische Kommunikation der Nachhaltigkeitssituation zu Kunden und Stakeholdern

Um Anforderungen der Kunden und Stakeholder auch in deren Wahrnehmung zu erfüllen, bedarf es als Voraussetzung der systematischen Kommunikation von Aktionen und Maßnahmen sowie der Nachhaltigkeitssituation. Diese richtet sich nach deren Anforderungen, sowohl bezüglich der Kommunikationsinhalte als auch der Kommunikationsstrategie, beispielsweise bezogen auf Kommunikationsmittel und -methoden. Viele Unternehmen, insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen, haben die Bedeutung der Kommunikation bislang unterschätzt. Dies bestätigt sich auch in den Einschätzungen der Experten und des projektbegleitenden Ausschusses, die besagen, dass vor allem größere Unternehmen hier gezielter Ergebnisse und Aktivitäten der Öffentlichkeit und den Kunden zugänglich machen. Aus Unternehmenssicht beeinflusst dies die von außen wahrgenommene Nachhaltigkeitssituation massiv. Dies bildet somit die Grundlage, um die Steigerung der Nachhaltigkeit auch von außen durch eine Erfolgswirkung zu untermauern.

	Voraussetzung 1.2: <i>Kapazitäten und Kompetenzen der F&E zur nachhaltigen Produktgestaltung</i>	Wissen	Methoden	Kapazität
Kommunikation und Nutzen der Nachhaltigkeitssituation der Unternehmens zur Steigerung des Absatzes			●	

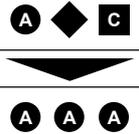
C4.4: Betrieblicher Umweltschutz (BUIS)

Der betriebliche Umweltschutz (BUIS) subsummiert die Umweltschutzanstrengungen in einem integrativen Managementsystem. Werden alle Unternehmensprozesse und Einheiten durch den betrieblichen Umweltschutz auf die Minimierung der Umweltauswirkung getrimmt, steigert dies auch die Erfolgswahrscheinlichkeit von Maßnahmen zur Steigerung der Nachhaltigkeit. Im betrieblichen Umweltschutz werden Kennzahlen, Ziele und Prozesse des Umweltschutzes integrativ zusammengeführt. Dies kann auch in das Qualitätsmanagementsystem eines Unternehmens integriert werden. Durch Zielsetzungen, die über die Umweltschutzaufgaben als Mindeststandard hinausgehen, wird zudem eine zukunftsrobuste Planungskonfiguration befähigt.

	Voraussetzung 1.2: <i>Betrieblicher Umweltschutz (BUIS)</i>	Wissen	Methoden	Kapazität
Integration der Nachhaltigkeit in das Qualitätsmanagement des Unternehmens		●	●	
Übererfüllung von Umweltschutzauflagen			●	

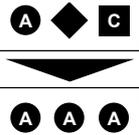
C4.5: Stakeholdermanagement

Da die Nachhaltigkeitsanforderungen stets aus den Rahmenbedingungen der Unternehmensaktivität im Sinne der Anspruchshalten von Kunden und Stakeholdern resultieren, ist ein systematisches Stakeholdermanagement eine Voraussetzung zur Steigerung der Nachhaltigkeit in der Logistik. Ein systematisches Stakeholdermanagement beinhaltet eine strategische Kommunikation, die den Zielsetzungen des Unternehmens folgt. (vgl. Oestriecher 2010) Um dies zu erreichen, benötigen die Unternehmen ein integratives Stakeholder Value Management, das darauf abzielt den Wert respektive den Nutzen aller Anspruchsgruppen des Unternehmens simultan zu maximieren. Im lokalen Umfeld des Unternehmens fällt auch das Engagement des Unternehmens für Vereine, Organisationen oder Ähnliches darunter. Zudem ist besonders für produzierende Unternehmen mit entsprechenden externen Effekten der Wertschöpfung laut den Aussagen der Experten und des projektbegleitenden Ausschusses die Akzeptanz und respektvolle Behandlung der gesellschaftlichen Anforderungen und Einstellungen als wichtig zu erachten. Diese wechselseitige Wertschöpfung steigert die Anerkennung der Nachhaltigkeitsleistung und sichert somit die Außenwahrnehmung des Unternehmens. Die Basis für ein erfolgreiches Stakeholdermanagement bildet jedoch zunächst die Transparenz über die Schnittstellen des Unternehmens zu seiner Umwelt und den hieraus resultierenden Wechselwirkungen. Dafür benötigen die Unternehmen Klarheit über die Anforderungen und Meinungen der einzelnen Stakeholder. Insgesamt kann das Stakeholdermanagement durch intensiven Diskurs mit den Anspruchsgruppen und einer systematische Beeinflussung der Kommunikation nach außen die Nachhaltigkeitswirkung der Unternehmen verbessern. Dies bildet die Grundlage für strategische Maßnahmen zu Steigerung der Nachhaltigkeit.

	Voraussetzung 1.2: <i>Stakeholdermanagement</i>	Wissen	Methoden	Kapazität
Stakeholder Value Management			●	
Sponsoring von lokalen Vereinen und Organisationen				●
Akzeptanz für gesellschaftlich erwünschte Einstellungen und Verhaltensweisen		●		
Transparenz über Schnittstellen und Wechselwirkungen der Schnittstellenpartner im Unternehmen und zum Unternehmensumfeld		●		

C4.6: Zukunftsorientierung der Unternehmensplanung

Die zukunftsorientierte Unternehmensplanung bereitet Unternehmen auf alternative Zukunftsentwicklungen vor. Nachhaltigkeitsbestrebungen erfordern dies als Voraussetzung, um effizient den zukünftigen Anforderungen seitens der Kunden und Stakeholder gerecht zu werden. Durch Denken in Szenarien mit multiplen Zukunftsperspektiven werden Unternehmen in die Lage versetzt Planungen zukunftsrobust durchzuführen. Dies beinhaltet eine strukturierte Analyse möglicher zukünftiger Entwicklungstendenzen anhand der zentralen Schlüsselfaktoren aus dem Unternehmensumfeld. Neben der internen Analyse bedarf es auch der Analyse externer Entwicklung zur Sicherung der Zukunftsorientierung in der Unternehmensplanung. Diese beinhaltet die Kommunikation, die Zielsetzungen, die Produkte, die Wertschöpfungsprozesse und -strategien von Wettbewerbsunternehmen. In ihrer Zusammenführung sichern zukunftsorientierte Planungsmethoden das Bewusstsein über Ursache-Wirkungsbeziehungen der Unternehmensumwelt und der Branche und bilden somit die Voraussetzungen, um Handlungsoptionen zielsicher und effizient durchzuführen.

	Voraussetzung 1.2: <i>Stakeholdermanagement</i>	Wissen	Methoden	Kapazität
Strukturierte Analyse zukünftiger Entwicklungstendenzen aus dem Unternehmensumfeld			●	
Systematische Analyse der Prozesse, Produkte und Strategien der Wettbewerber des Unternehmens			●	

4.5.5 Zusammenfassung der Voraussetzungen

Im Rahmen des erarbeiteten Modells beschreiben die Voraussetzungen die Wandlungspotenziale, die proaktiv aufgebaut werden können, um den Wandel zur Nachhaltigkeit effizient und effektiv umsetzen zu können. Die Voraussetzungen sind den Kategorien Nachhaltigkeitsziele, Nachhaltigkeitsmessung, Nachhaltigkeitsorientierung der Funktionsbereiche und nachhaltige Unternehmensführung zugeordnet. Die Voraussetzungen im Bereich Nachhaltigkeitsziele sichern das einheitliche Zielverständnis der Nachhaltigkeit innerhalb des Unternehmens ab. Dies bildet den Rahmen für die zielgerichtete Durchführung der Handlungsoptionen und somit einen integralen Erfolgsfaktor der Nachhaltigkeit. Die Voraussetzungen im Bereich der Nachhaltigkeitsmessung zielen auf die Transparenz über die derzeitige Nachhaltigkeitssituation ab. Diese befähigt und vereinfacht die zielsichere Verortung der Maßnahmen. Die Nachhaltigkeitsorientierung der Funktionsbereiche vereinfacht die Implementierung von Handlungsoptionen in den Funktionsbereichen auf Basis der bestehenden Kenntnisse und Kompetenzen im Bereich des Nachhaltigkeitsmanagements. Die nachhaltige Unternehmensführung unterstützt den Wandel zu Nachhaltigkeit durch Kommunikation und systematische Entscheidungsfindung. Dabei werden Stakeholder aktiv in den Wandel mit einbezogen. Die erarbeiteten Voraussetzungen vereinfachen den Wandel. Allerdings ist der Potenzialaufbau der Voraussetzung nicht pauschal als Maxime zu sehen. Vielmehr ist eine anforderungsorientierte Gestaltung der Potenziale erforderlich. Die Basis für den Aufbau der Potenziale bilden Methoden, die den Potenzialaufbau strukturieren. Diese werden im Folgenden aufgezeigt.

4.6 Methoden zur Schaffung der Voraussetzungen

Nach *Herzig* bildet das Fehlen von betriebswirtschaftlichen Methoden und Konzepten eine Umsetzungsbarriere zur Steigerung der Nachhaltigkeit. Er fordert daher den Aufbau und die Weiterentwicklung bestehender Methoden, um diesem Defizit zu begegnen. (vgl. Herzig, Schaltegger 2009) Diese theoretischen Erkenntnisse decken sich mit den praktischen Bedarfen, die in den Expertengesprächen und den Sitzungen des projektbegleitenden Ausschusses geäußert wurden. So werden besonders bei den KMU Nachhaltigkeitsoptimierungen eher ohne methodische Unterstützung durchgeführt. Dies hat nach Aussagen der Unternehmen häufig dazu geführt, dass Erwartungen nicht er-

füllt wurden, da die Maßnahmen an den falschen Stellen angesetzt haben. Systematisches Nachhaltigkeitsmanagement benötigt Konzepte und Instrumente, die den Prozess der Maßnahmenallokation und -selektion unterstützen.

Dabei ist das bestehende betriebswirtschaftliche Instrumentarium, das in den Unternehmen zum Einsatz kommt, um neue Methoden zu erweitern. Viele der Konzepte decken dabei die ökologische, soziale und ökonomische Dimension der Nachhaltigkeit simultan ab. Sie lassen sich sowohl für Teilbereiche des Unternehmens oder einzelne Produkte als auch für ganze Unternehmen oder Wertschöpfungsnetze nutzen. Die einzelnen Konzepte sind dabei nicht losgelöst voneinander als Einzelkonzept zu betrachten. Vielmehr führt die Anwendung und Zusammenführung der Erkenntnisse der Methodenanwendung der verschiedenen Konzepte zu einem ganzheitlichen Nachhaltigkeitsmanagement. Viele der nachhaltigkeitsorientierten Methoden basieren auf klassischen Managementansätzen, die adaptiert wurden auf die Anforderungen des Nachhaltigkeitsmanagements. Sie stammen aus Funktionsbereichen wie dem Controlling, dem Innovationsmanagement, dem Personalmanagement, dem Supply Chain Management und auch dem Qualitätsmanagements. Die Auswahl der Methoden stützt sich auf die Erkenntnisse von Fallstudienanalysen, des projektbegleitenden Ausschusses sowie aus den Expertengesprächen. Demnach wurden die Methoden bereits erfolgreich in Unternehmen angewendet und versprechen somit einen Mehrwert für weitere Applikationen. Einen schematischen Überblick über die Ergänzung der klassischen betriebswirtschaftlichen Konzepte und neuer Ansätze des Nachhaltigkeitsmanagements findet sich in Abbildung 45.

Um die Unternehmen zur Reaktionen auf Nachhaltigkeitstrends und der Schaffung der Voraussetzung zu befähigen, wird im vorliegenden Modell ein Methodenbaukasten entwickelt. Die Methoden fußen auf klassischen Ansätzen der Betriebswirtschaft sowie neuen Ansätzen aus dem Nachhaltigkeitsmanagement. Sie bilden die Grundlage für ein ganzheitliches Nachhaltigkeitsmanagement durch eine Systematisierung und versetzen Unternehmen somit in die Lage den Wandel der Logistik zur Nachhaltigkeit erfolgreich, im Sinne von effizient und effektiv, zu bewältigen. Die verschiedenen Methoden eignen sich jeweils für spezifische Anwendungen.

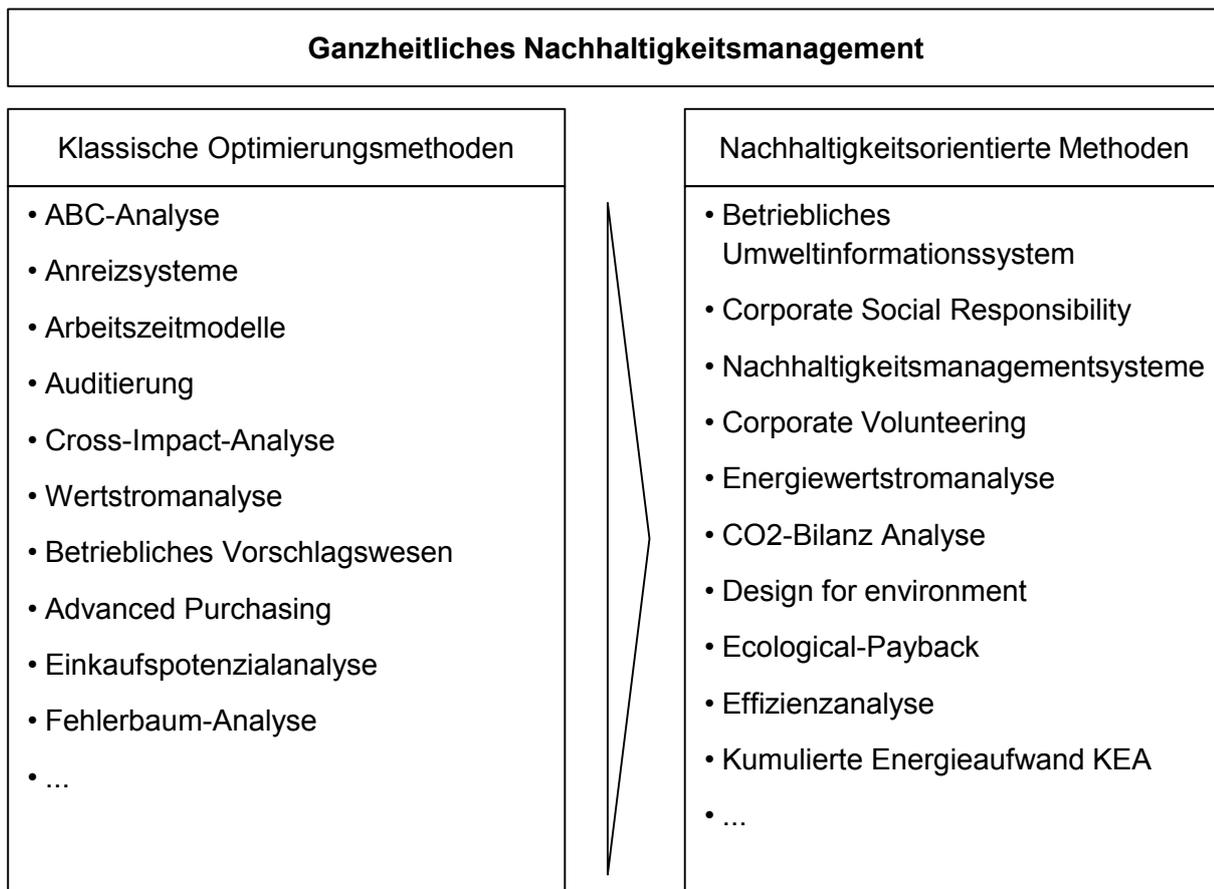


Abbildung 45: Ergänzung der klassischen betriebswirtschaftlichen Konzepte um Nachhaltigkeitsmanagementinstrumente.

Das Hauptaugenmerk legt die Methodenauswahl auf die systematische Analyse der derzeitigen Nachhaltigkeitssituation in den Unternehmen als Basis der Ableitung von Handlungsbedarfen. Abbildung 46 gibt einen Überblick über die Methoden des entwickelten Methodenbaukastens und zeigt den Wirkungsbereich der Methoden zur Schaffung der Voraussetzungen. Im Folgenden werden einige Methoden exemplarisch beschrieben. Die Beschreibung der Methoden gliedert sich in Methoden zur Untersuchung und Optimierung der Nachhaltigkeit, Methoden zur Bewertung der Nachhaltigkeit sowie Methoden zur Gestaltung nachhaltiger Produktlösungen. Im Folgenden werden die Methoden jeweils kurz beschrieben.

Die Beschreibung umfasst dabei die Zielsetzung der Methodenanwendung, einen Anwendungsablauf sowie Implikationen für die Anwendung zum Wandel der Logistik zur Nachhaltigkeit. Weitere Methoden sind als Methodensteckbrief im Anhang aufgeführt.

	Nachhaltigkeitsziele	Nachhaltigkeitsmessung	Nachhaltigkeitsorientierung der Funktionsbereiche	Nachhaltige Unternehmensführung
Nachhaltigkeitsmanagementsystem				
Nachhaltigkeitsrating				
Nachhaltigkeitsberichterstattung				
Öko-Audit (EMAS)				
Öko-Bilanz-Analyse				
Öko-Checkliste				
Öko-Effizienz-Analyse				
Ökologischer Einkauf				
Öko-Marketing				
Overengineering managen				
Personalbenchmarking				
Produktionsplanung undsteuerung				
Produktionssystemaudit				
Produktklinik				
Prozessbenchmarking				
Schnittstellenanalyse				
Social Accounting				
Sozial Rating				
Sozialaudit				
Sozialbilanz				
Sozial-Standards				
Sozio-Marketing				
Stoffstromanalyse				
Sustainable Balanced Scorecard				
Total cost of ownership (TCO)				
Trendanalyse				
Umweltorientierte Beschaffung				
Umweltstandards				
Water Footprint Analyse (Virtuelles Wasser)				
Wettbewerbsbenchmarking				
Wirkungsbilanz				
Wissensmanagement				
Zertifizierung				
Zielvereinbarung				

Abbildung 46: Zuordnung von Methoden zur Schaffung der Voraussetzungen

4.6.1 Methoden zur Untersuchung und Optimierung der Nachhaltigkeitssituation

Die Methoden zur Untersuchung und Optimierung der Nachhaltigkeitssituation dienen der Analyse des Ist-Zustands im Unternehmen. Dieser Ist-Zustand wird dem angestrebten Soll-Zustand entgegengesetzt, um Schwachstellen respektive Handlungsoptionen zur Steigerung der Nachhaltigkeit zu identifizieren oder konkrete Maßnahmen abzuleiten.

Auditierung

Die Auditierung beschreibt ein Kontrollinstrument auf Basis eines Soll-Ist-Abgleichs. Grundsätzlich handelt es sich dabei um eine Betriebsprüfung unter definierten Vorgaben. Dabei lassen sich je nach Zielsetzungen des Audits verschiedene Audittypen unterscheiden. Diese können beispielsweise ein Öko-Audit, Umweltaudit, Sozialaudit, Nachhaltigkeitsaudit, Compliance Audit, Performance Audit oder System-Audit sein. (vgl. Schaltegger et al. 2007) Das Audit als solches bezeichnet eine Revision oder Prüfung und wird bislang vor allem in den Bereichen der Qualitätssicherung durchgeführt. (vgl. Schimmelpfeng 1995) Grundsätzlich ist bei der Auditierung zwischen der internen Auditierung, die von Mitarbeitern des eigenen Unternehmens durchgeführt wird und der externen Auditierung zu differenzieren. Das externe Audit dient vor allem dem Abbau der Informationsasymmetrien zu einem externen Stakeholder, wie Kapitalgebern, Kunden oder Aufsichtsbehörden. Die Durchführung eines Audit gliedert sich grob in vier Schritte. Diese sind die Vorbereitung des Audits mit der Festlegung von Auditrichtlinien, Betrachtungsbereichen und Bewertungskriterien, die Durchführung des Audits, bei welcher Auditoren den Unternehmenszustand entsprechend der Vorbereitung analysieren und die Berichterstattung des Audits mit der Ableitung von Verbesserungsmaßnahmen. Die Durchführung von Audits unterstützt die Positionsbestimmung des Unternehmens. Zudem sind Audits auch für das Erlangen von Zertifizierungen von Nöten. So werden für die Zertifizierung von Umweltmanagementsystemen Umweltaudits vorgeschrieben. Diese sind auch durch entsprechende Regelwerke wie die ISO14001 oder EMAS II standardisiert. Analoges gilt auch für Sozialaudits. Hier bildet der Sozialstandard SA 8000 zu Sozialmanagementsystemen die Grundlage. Mit Sozialaudits können etwa Arbeitsbedingungen

sowie die Behandlung der Mitarbeiter überprüft werden. (vgl. Schaltegger et al. 2007)

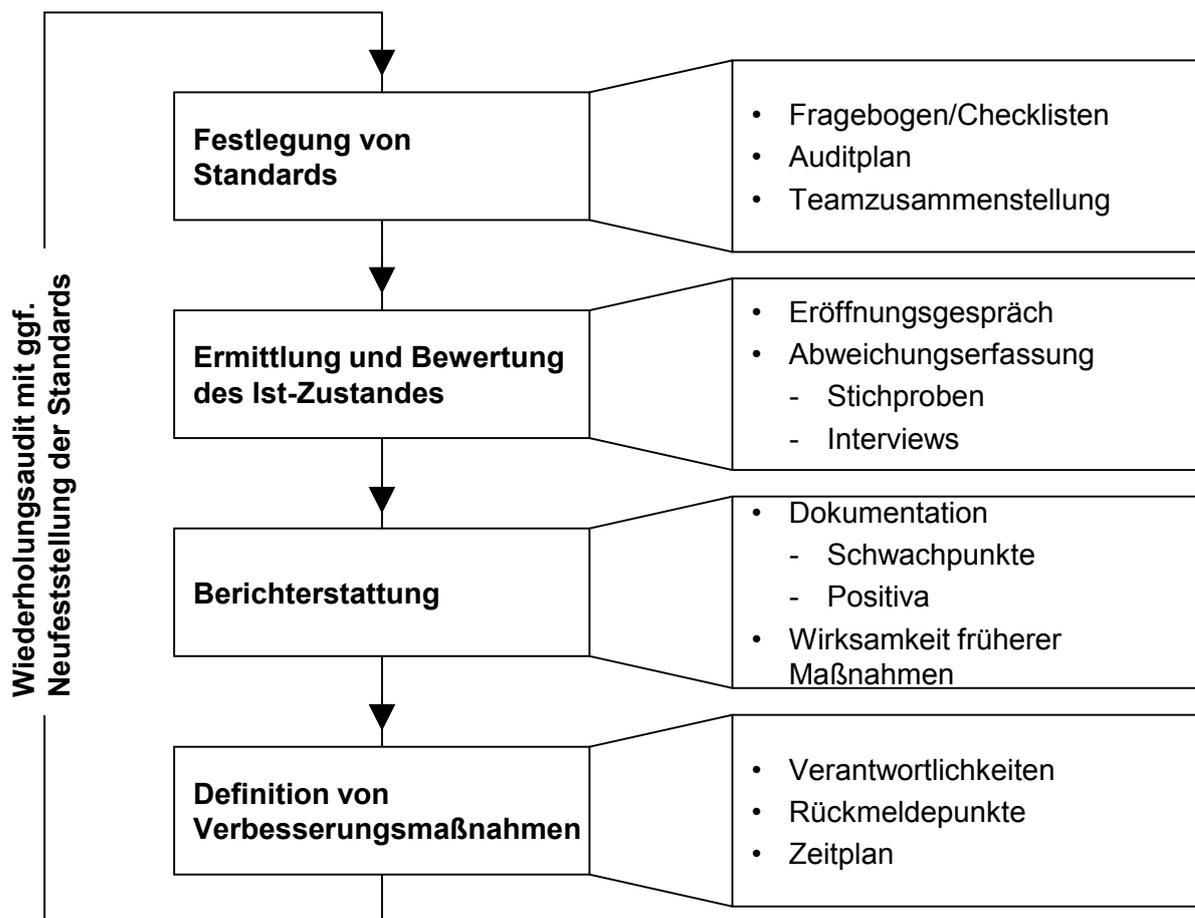


Abbildung 47: Vorgehen bei der Auditierung

(vgl. Wildemann 2008)

Die Performanceaudits wie etwa das Produktionssystemaudit oder die Auditierung der Zulieferanten-Abnehmer-Beziehung und im Unternehmensverbund betrachten die Effizienz des Unternehmens im Sinne der betriebswirtschaftlichen Perspektive. Bei Zulieferer-Abnehmer-Audits als gegenseitige Auditierung auditieren sich zwei oder mehrere Organisationseinheiten gegenseitig. Der Zwang zu einem solchen Vorgehen entsteht in Unternehmensstrukturen mit mehreren Produktionsstandorten mit unterschiedlichen Voraussetzungen hinsichtlich Personal, Zulieferteilen und Betriebsmitteln, die gleichzeitig einen Abnehmer mit vergleichbaren Produkten beliefern. Die Auditierung bietet auch für anders geartete Verbundstrukturen erhebliche Vorteile, da über sie innovative Methoden, Konzepte und Verfahren ausgetauscht werden. (vgl. Wildemann 2012)

Stoffstrom- und Energiestromanalysen

Zur Absicherung der Kreislaufwirtschaft im Unternehmen und der Steigerung der Materialeffizienz bieten sich Materialkreislaufanalysen an. Bei diesen werden Materialverbräuche und Stoffströme im Prozess aufgenommen. Im Rahmen der Analyse wird der Weg einer Ressource oder eines Materials bis zur Senke beleuchtet. Dazu wird dieser dokumentiert und analysiert. Dementsprechend wird der Weg eines Stoffes entlang des betrieblichen Wertschöpfungsprozesses untersucht. Eine Materialkreislaufanalyse oder ein Stoffstrommanagement hilft ebenso wie die Methode des Energiewertstroms zur Steigerung der Ressourceneffizienz. Sie bildet zudem die Grundlage eines Stoff- respektive Gefahrstoffmanagements. Derartige Ansätze werden teils unter dem Begriff des physikalischen Rechnungswesens subsummiert. Die Visualisierung dieser Analysen kann im Rahmen eines Flussdiagramms durchgeführt werden. Ausgangspunkt einer Stoffstromanalyse ist die Eingrenzung des Untersuchungsbereichs und des Zwecks der Untersuchung. (vgl. Abbildung 48)

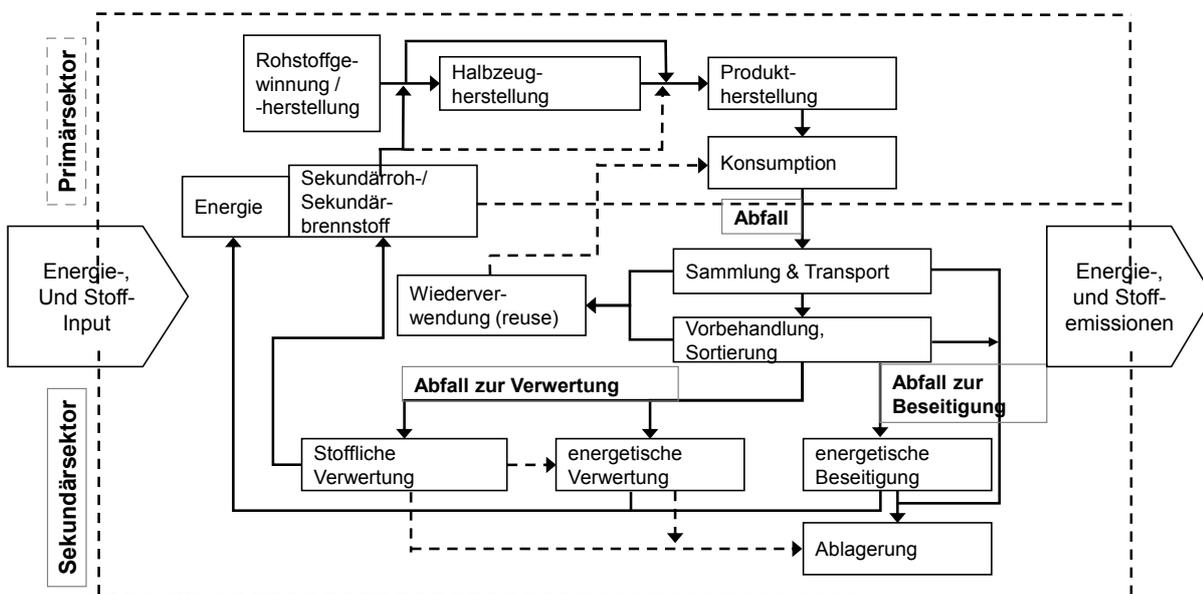


Abbildung 48: Materialkreislaufanalyse

(vgl. Wildemann 2011a)

Ausgehend vom Zweck der Untersuchung wird die Detailschärfe festgelegt. Dabei kann auch auf die Durchführungen anderer Analysen des Nachhaltigkeitsmanagements zurückgegriffen werden. Beispielsweise können die Erkenntnisse aus der Ökobilanz, der Auditierung oder ähnlichen Analysen mit einbezogen werden. Zielsetzung der Analyse ist die Vermeidung problematischer Stoffe, die Steigerung der Ressourceneffizienz, die Reduktion von

Emissionen insbesondere von Schadstoffen, die Minimierung des Abfallaufkommens sowie die Förderung der Kreislaufwirtschaft. (vgl. Schaltegger et al. 2007) Für derartige Stoffstromanalysen bietet sich zudem die Nutzung von Sankey-Diagrammen an. Ein Sankey-Diagramm visualisiert Mengenströme im Sinne einer von-nach-Matrix. Abbildung 49 zeigt exemplarisch ein Abfall-Sankey-Diagramm, das die Entstehung und Nutzung von Abfällen aufzeigt.

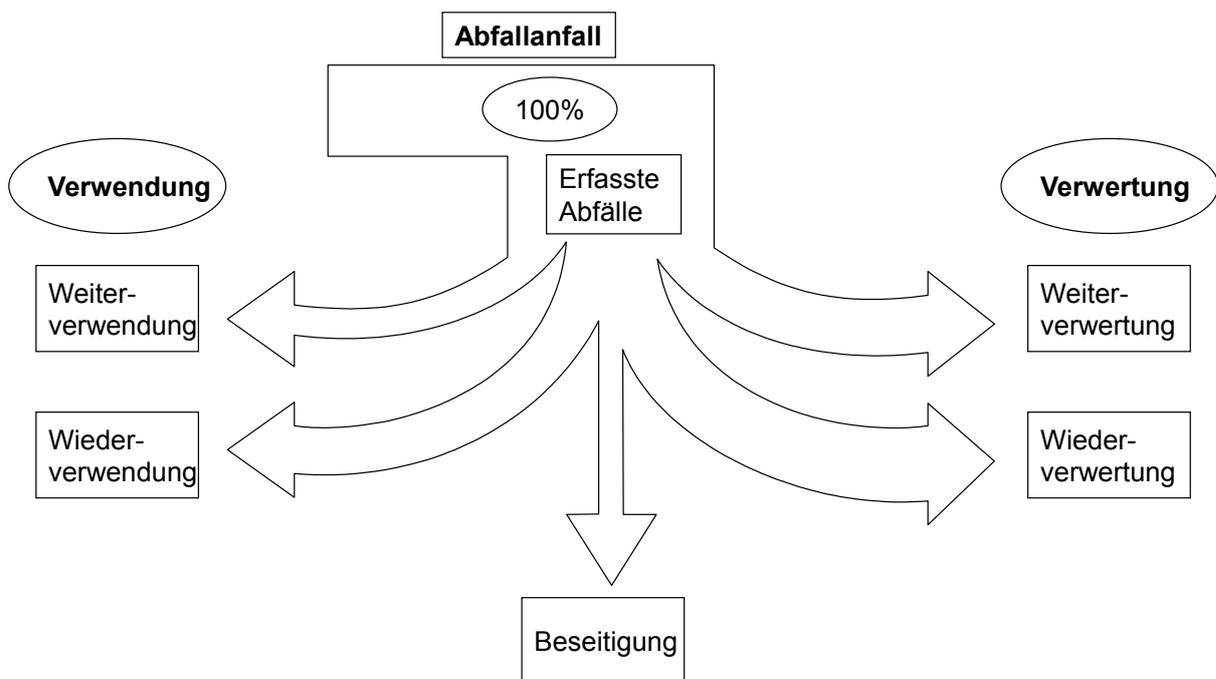


Abbildung 49: Abfall-Sankey-Diagramm

(vgl. Wildemann 2011a)

Grundansatzpunkt bei der Optimierung auf Basis eines Sankey-Diagramms ist, dass alle Stoffe, die beseitigt werden, gegebenenfalls wiederverwertet oder umgangen werden können. Auf diese Weise werden Materialverschwendungen objektiviert und visualisiert aufgedeckt. (vgl. Fortmann, Kallweit 2007; Feifel 2009) Eine gesonderte Form des Stoffstrommanagements bildet die Methode des Energiewertstroms. Die Energiewertstrom-Methode stellt ein Konzept zur Analyse und Optimierung der Energieeffizienz von Prozessen, Fabriken und Gebäuden im Allgemeinen dar. Der Energiewertstrom folgt der Logik der Wertstromanalyse. (vgl. Erlach 2010) Durch ein systematisches Analyse- und Optimierungsvorgehen wird die Energieeffizienz gesteigert und Verschwendung auf Basis einer Transparenz über Energieverbräuche und -dissipation im Wertschöpfungsprozess vermieden. Ausgangspunkt ist die Analyse der Energieverbräuche unter den aktuellen Produktionsbedingungen. Dabei werden alle Energieverbraucher mit ihren Verbrauchswerten identifiziert

und Abschätzungen über Einsparpotenziale getroffen. Im folgenden Schritt des Energiewertstromdesigns wird, basierend auf Richtlinien, ein Soll-Konzept erstellt und Verbesserungsmaßnahmen zur Erlangung des Soll-Zustands abgeleitet. Abschließend werden nun die Maßnahmen umgesetzt, so dass die Energieeffizienz in die Unternehmensstrategie einfließt. Vorteil der Energiewertstrom-Methode ist die ganzheitliche Betrachtung sämtlicher relevanten Gestaltungsfelder der Fabrik-, Gebäude- und Prozessplanung. Statt sich auf die Verwendung von isolierten Einzellösungen zu beschränken, kann ein integrales Gesamtkonzept, entsprechend der individuellen Rahmenbedingungen und Nutzungsszenarios erstellt werden. So können zu Beginn der Gebäudeplanung Energiegewinne und Energieverluste in einer ganzheitlichen Betrachtung anhand einer Energiesimulation dargestellt werden. Energieerzeugungspotenziale, die auf alternativen Energiequellen wie Sonne, Grundwasser, Erdwärme und Wind beruhen, können somit dargestellt werden.

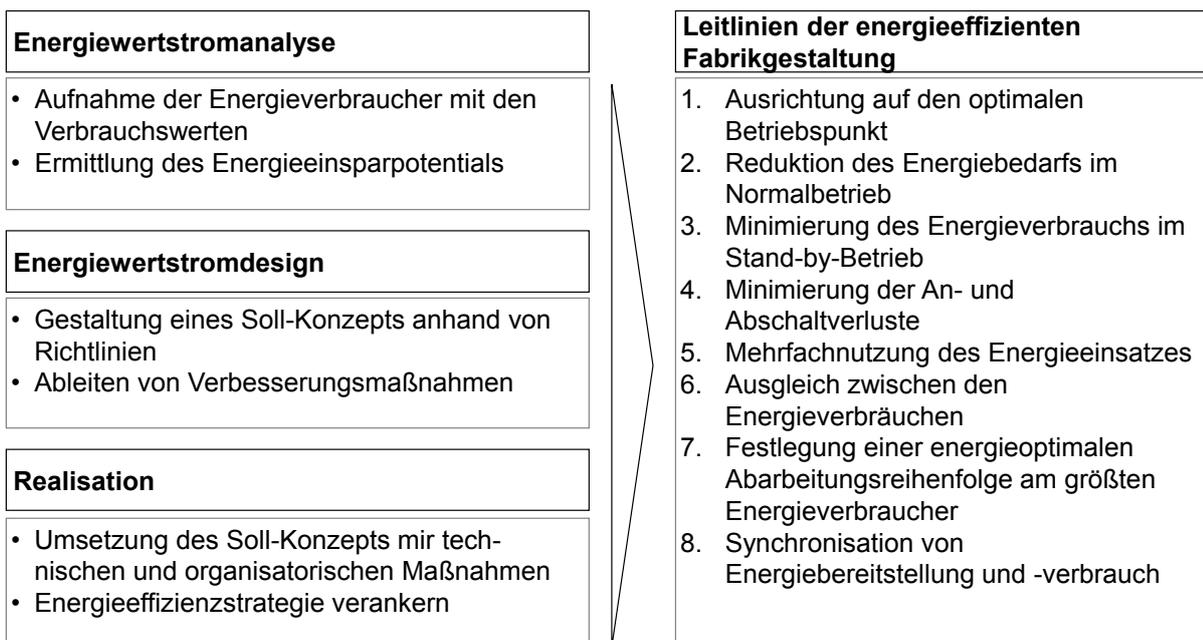


Abbildung 50: Vorgehensweise und Leitlinien der Energiewertstromanalyse

Basis der Steigerung der Energieeffizienz mit der Methode des Energiewertstroms bilden die Leitlinien zur Gestaltung von energieeffizienten Fabriken. Demnach sind Fabriken auf den optimalen Betriebspunkt hin auszulegen. Durch Investition in effizientes Fertigungsequipment sowie in die Optimierung von Prozessen lässt sich der Energieverbrauch im Normalbetrieb auf ein nötiges Minimum reduzieren. Zudem besteht die Option, die verschiedenen Sys-

teme an einem Standort gegebenenfalls zu einem zentralen System zusammenzufassen. Weitere Potenziale bietet die Senkung der Stand-by-Betriebskosten von Fabriken: Außerhalb der Betriebszeiten von Unternehmen, an Wochenenden und abends, entstehen Stillstandskosten. Diese Stillstandskosten sind den wenigsten Unternehmen bewusst, obwohl sie einen großen Kostenfaktor darstellen und von hoher Relevanz für den Energieressourcenbedarf von Produktionsstätten sind. Hauptgrund für das Nichtabschalten von Produktmaschinen zwischen Arbeitszeiten sind häufig Probleme beim Wiederanlauf der Maschinen. Es ist daher von besonderer Bedeutung, dass die Maschinen spezielle Anforderungen erfüllen, die es möglich machen, den Maschinenpark zentral ein- und auszuschalten. Beispiele für diese Anforderungen sind die Sicherung der CNC-Daten sowie die Sicherung der Stillstandsposition bei hydraulischen Maschinen. Besonders in der produzierenden Industrie wird an vielen Stellen im Prozess Energie in Form von Wärme oder kinetischer Energie abgegeben. Diese gilt es im Rahmen der Energiewertstromanalyse zu identifizieren und an anderen Prozessstellen zu nutzen. (vgl. Erlach, Westkämper 2009) Methoden wie die Energiewertstromanalyse unterstützen Unternehmen dabei ihre Energieverbräuche systematisch zu optimieren.

Nachhaltigkeitskriterien, -checklisten und -bewertungen

Zur Sicherstellung der Nachhaltigkeit sind besonders bei KMU quantitative Analysemodelle oftmals nicht praktikabel. In der Praxis haben sich nach den Aussagen der Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses und den Fallstudien qualitative Bewertungen auf Basis von K.O.-Kriterien oder Scoring-Modelle als zielführend erwiesen. Ausschlusskriterien, häufig Knockout- oder K.O.-Kriterien genannt, spielen in der frühen Bewertungsphase von Produkten, Prozessen, Lieferanten oder anderen Betrachtungsbereichen eine wichtige Rolle. Die Zielsetzung der Festlegung von K.O.-Kriterien ist es, einen Mindeststandard bezüglich der Nachhaltigkeit zu setzen. Dazu ist ein Katalog an Standards zu definieren und in Kriterien zu überführen. Anhand eines Kataloges von K.O.-Kriterien können Bewertungen durchgeführt werden. Dadurch werden frühzeitig unbrauchbare Alternativen eliminiert. Sollten diese Mindestbedingungen nicht erfüllt sein, scheiden sie aus dem Entscheidungsprozess aus, unabhängig davon, ob andere, nicht notwendige Bedingungen erfüllt sind. Dies ermöglicht eine Fokussierung und vereinfacht somit die Entscheidungsfindung. In der Literatur wird teils zwischen zwei Arten von K.O.-Kriterien diffe-

renziert. Erstens bietet die Produktidee im Vergleich zu bereits vorhandenen Produkten bessere Problemlösungen oder überhaupt einzigartige Produktlösungen, oder zweitens bietet die Produktidee bei gleicher Problemlösungskapazität einen wirtschaftlichen Vorteil, d.h. bei Produktinnovation einen Produktvorteil. Vorteil dieser Methode ist es, dass eindeutige Kriterien benannt werden, die erfüllt sein müssen, damit eine Entscheidungsalternative weiterverfolgt wird. Bei Projekten zur Steigerung der Nachhaltigkeit lassen sich unternehmensspezifische Kriterien festlegen, die bei allen Handlungsalternativen erfüllt sein müssen. Nachteil der K.O.-Kriterien-Bewertung ist jedoch, dass kein standardisierter Ablauf benötigt wird. Dies führt möglicherweise zu einer gewissen Subjektivierung der Ergebnisse. Zudem erfordert die Etablierung von K.O.-Kriterien eine Voranalyse, bei welcher die Kostenwirkung der einzelnen Kriterien zu überprüfen ist. Werden die Kriterien zu hoch gesetzt, führt dies dazu, dass wettbewerbsfähige Lösungen teils von vornherein ausgesondert und nicht weiter verfolgt werden. Bewertungsmodelle im Sinne von Scoring-Methoden grenzen sich von K.O.-Kriterien ab. Es werden keine Ausschlusskriterien gesetzt sondern Bewertungskriterien, die in einem Produktbewertungsverfahren evaluiert werden. Die Grundidee ist, Bewertungskriterien zu verwenden, die in einem Zusammenhang mit den Nachhaltigkeitszielsetzungen des Unternehmens und dem wahrscheinlichen Produkterfolg stehen. Die Bewertungskriterien werden, wie auch die K.O.-Kriterien, aus den Standards, Leitlinien und Zielsetzungen der Unternehmen abgeleitet. Diese können auch unternehmensspezifisch gewichtet werden, um einzelne Kriterien zu priorisieren. Für die Ausprägungen bieten sich entweder konkrete kriterienspezifische Ausprägungen an oder aber Nominalskalen zwischen 0 und 100% oder zwischen 0 und 10%. Aus der Multiplikation mit dem zugehörigen Gewichtungsfaktor ergeben sich somit Vergleichswerte für die Summe aller Ausprägungen.

Neben K.O.-Kriterien und Scoring-Modellen eignen sich auch Checklisten zur Absicherung und Überprüfung der Nachhaltigkeit. Umweltbezogene Eigenschaften werden im Unternehmen oder in einzelnen Unternehmensbereichen aufgenommen. Damit können auf einfache Art und Weise Schwachstellen und Chancen identifiziert werden. Erfolgsfaktor ist hierbei ebenso wie bei den K.O.-Kriterien und den Bewertungsmodellen nach Scoring-Verfahren die Auswahl, Gewichtung und Zielfestlegung der Bewertungskriterien. Die Kriterien können dabei funktionsbezogen, produktbezogen oder fokussiert auf einzelne Betrachtungsbereiche wie etwa Schadstoffe oder Umweltauswirkungen sein. Derartige

Checklisten und Methoden können auch in Kombination mit anderen Verfahren zum Einsatz kommen. Beispielsweise bieten sich Checklisten an, um die Effizienz einer Auditierung zu steigern. Bezogen auf Nachhaltigkeit sind die Unternehmen in der Regel nicht darauf angewiesen, vollständig eigene Kriterien und Checklisten zu entwickeln. Oftmals werden diese von Branchen- oder Umweltverbänden angeboten und lassen sich auf dieser Basis weiter für die Unternehmensanforderung konkretisieren. Zudem bietet das Bundesministerium für Umweltschutz sowie das Umweltbundesamt Leitlinien zur Erstellung von Checklisten an. Aufgrund der Einfachheit werden Checklisten insbesondere von KMU intensiv genutzt. (vgl. Volk 2001; Tschandl, Posch 2012)

Betriebliches Umweltinformationssystem (BUIS)

Ein betriebliches Umweltinformationssystem subsummiert sämtliche Daten über die Umweltwirkung eines Unternehmens. Dabei wird die Erfassung der Umweltauswirkung systematisch erhoben, aufbereitet, grafisch dargestellt und analysiert. Auf Basis dieser Transparenz werden die Unternehmen in die Lage versetzt die Umweltauswirkungen gezielt zu planen, zu kontrollieren und zu steuern. Ausgangspunkt der Erstellung eines betrieblichen Umweltinformationssystems bildet die interne Analyse der Umweltauswirkungen im Rahmen von Audits, Nachhaltigkeitsberichten, Ökobilanzen, Stoffstromanalysen oder ähnlichem. In der Regel wird ein betriebliches Umweltinformationssystem als EDV-System realisiert, wodurch auf Basis von Data Warehousing eine direkte Aufbereitung der Daten erleichtert wird. Zudem lassen sich somit die Daten auch mit bestehenden Systemen einfach verbinden und eine Nachhaltigkeitsberichtserstattung wird deutlich vereinfacht. Dabei kann bei dem betrieblichen Umweltinformationssystem zwischen verschiedenen Ausgestaltungsformen und Umfängen unterschieden werden. Diese sind in Abbildung 51 zusammenfassend dargestellt. Betriebliche Umweltinformationssysteme unterscheiden sich somit nach dem Anwendungsbereich und der Zielsetzung im Unternehmen. Dabei schließen die einzelnen Anwendungsbereiche sich nicht wechselseitig aus. So reichen die Anwendungsbereiche von der Datenbereitstellung in einer Umweltdatenbank bis hin zur aktiven Ökobilanzierung und der Umweltorganisation. Auch die Betrachtungsaspekte des betrieblichen Umweltinformationssystems können entweder ihren Fokus auf einzelne Betrachtungsfelder wie Abfallstoff legen, oder aber eine ganzheitliche Betrachtung der Umweltauswirkung widerspiegeln.

Anwendungsbereich		Ausgestaltung		
<ul style="list-style-type: none"> • Unterstützung des betrieblichen Umweltmanagements durch die Erfassung von Umweltauswirkungen der Handlungen • Zentrale Funktion ist ein Modell zur Analyse von Stoff- und Materialströmen 		<ul style="list-style-type: none"> • Einbettung des BUIS in bestehende Softwaresystem • Vorhandensein unterschiedlicher Anwendungsformen mit verschiedener Spezialisierung 		
Ausgestaltungsformen des betrieblichen Umweltinformationssystems				
Anwendungsbereich	Umweltrechtsdatenbank	Umweltorganisation	Stoffstrommanagement	Ökobilanzierung
Aspekt	Abfall, Emissionen	Energie	Gefahrstoffe, Materialien	Anlagen
Daten	Stoff- und Materialstrom	Strukturdaten	Prozessdaten	Stoff- und Energieflussdaten
Anwender	Unternehmensführung	Umweltbeauftragte	Fachabteilung	Mitarbeiter
Systemgrenzen	Unternehmen	Prozess	Produkt	

Abbildung 51: Betriebliches Umweltinformationssystem

(vgl. Wildemann 2011a)

Die im betrieblichen Umweltinformationssystem gesammelten Daten können Strukturdaten, Prozessdaten und auch Flussdaten sein. Bezogen auf die Anwendergruppe ist zu differenzieren zwischen Umweltinformationssystemen, die von einzelnen Fachabteilung oder Anwendern im Unternehmen genutzt werden und managementfähigen Datensätzen für die Unternehmensführung. Zudem kann der Betrachtungsbereich des betrieblichen Umweltinformationssystems auch durch entsprechende Systemgrenzen eingeengt werden. So ist eine Differenzierung möglich, ob ein ganzes Unternehmen, ein Produkt oder ein einzelner Standort oder Prozess berücksichtigt wird. (vgl. Wildemann 2011a)

4.6.2 Methoden zur Bewertung der Nachhaltigkeit

Die Methoden zur Bewertung der Nachhaltigkeit bauen auf den vorangegangenen Analysemethoden auf. Sie aggregieren diese zu Nachhaltigkeitsbewertungen, die für interne oder externe Zwecke herangezogen werden können. Die Zielsetzung der Nachhaltigkeitsbewertung ist die Kommunikation gegenüber Kunden, Stakeholdern, Mitarbeitern und der Unternehmensführung. Sie bilden den Ist-Zustand kundengerichtet ab und fassen somit den Nachhaltigkeitszustand zielgerichtet zusammen.

Öko-Bilanz

Die Öko-Bilanz dient der Erfassung, Bewertung und Darstellung der Umweltauswirkungen von Unternehmen. Neben Unternehmen können auch Produkte als Life Cycle Assessment oder Prozesse durch eine Öko-Bilanz beschrieben werden. Auf Basis einer Öko-Bilanz werden Vergleiche oder Benchmarks zu ähnlichen Unternehmen ermöglicht mit Hilfe der Objektivierung der Umweltauswirkungen. Nach außen kann die Öko-Bilanz genutzt werden, um ein zielgerichtetes Öko-Marketing zu unterstützen durch fundierte Analysen. Die Öko-Bilanzierung unterliegt dabei Richtlinien und Normen, welche eine Vergleichbarkeit ermöglichen. Hier sind insbesondere die ISO-Normen 14040 bis 14043 zu nennen. Das schematische Vorgehen der Ökobilanzierung ist in Abbildung 52 dargestellt.

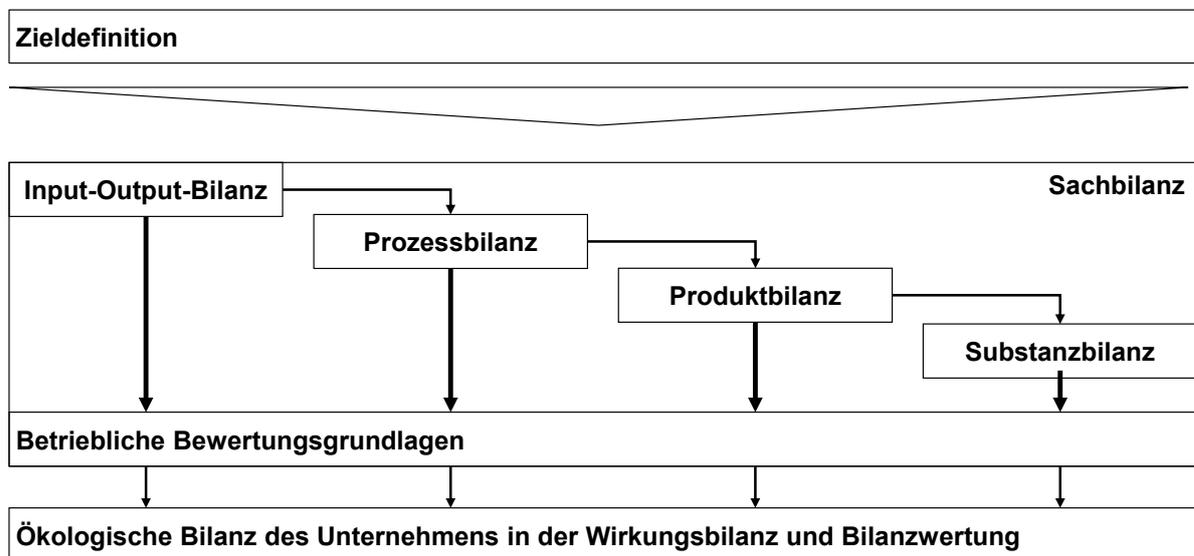


Abbildung 52: Ökobilanzierung

(vgl. Wildemann 2011a)

Ausgangspunkt einer Ökobilanzierung bildet stets die Zielfestlegung und die Abgrenzung des Betrachtungsbereichs der Ökobilanz im Rahmen des Scoping. Darauf folgt die Erstellung einer Sachbilanz, die vier Bilanztypen zusammenführt. Diese sind die Input-Output-Bilanz, die Prozessbilanz, die Produktbilanz und die Substanzbilanz. In der Input-Output-Bilanz wird die Wertschöpfung im Unternehmen auf Basis des Ressourceneinsatzes analysiert. Die Prozessbilanz betrachtet ebenso den Ressourceneinsatz, allerdings nicht unternehmens-, sondern prozessbezogen. Die Produktbilanz bildet die Umweltauswirkungen eines Produkts entlang seines Produktlebenszyklus ab. Die

Substanzbilanz hingegen betrachtet einzelne fundamentale Umweltauswirkungen der unternehmerischen Aktivität. Diese Ergebnisse werden in der Wirkungsbilanz zusammengeführt. Diese systematisiert die Umweltauswirkungen eines Unternehmens nach deren Wirkbereich. Mögliche Wirkbereiche können etwa die Klimaerwärmung, Geräuschbelastungen oder Abwasserbelastungen sein. Zur systematischen Objektivierung werden die Emissionsmengen mit einem Gewichtungsfaktor in die Berechnung einbezogen. Abschließend werden die Ergebnisse im Rahmen der Bilanzwertung ausgewertet und interpretiert. Diese lässt sowohl für operative Verbesserungen, beispielsweise der Prozessführung, als für strategische Entscheidungen Rückschlüsse zu. Allerdings ist bei der Erstellung einer Ökobilanz häufig mit einem hohen Aufwand der Datenaggregation zu rechnen. So unterliegen unter Umständen die einzelnen Ressourcenverbräuche der Stoff-, Material- und Energieströme auch Schwankungen bezüglich des Betrachtungszeitpunkt, welche die Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Öko-Bilanzen erschweren. Um diesen Prozess zu vereinfachen werden vielfach Software-basierte Lösungen genutzt, welche die Aufnahme standardisieren und somit objektivieren. Insgesamt stellt jedoch vor allem KMU die Detailschärfe der Datenerfassung einer Öko-Bilanz vor große Herausforderungen, sodass eine Fokussierung auf einzelne Wirkbereiche vielfach zielführend sein kann.

Nachhaltigkeitsratings,-indizes und -berichte

Nachhaltigkeitsrating lehnen sich an die Ratings aus der Finanzindustrie an. Es handelt sich dabei grundsätzlich um externe Bewertungen der Nachhaltigkeitssituation in einem Unternehmen. Die Zielsetzung von Nachhaltigkeitsrating ist es, die gesamte ökologische und soziale Leistung eines Unternehmens durch eine aggregierte Bewertung auszudrücken. Die konkrete Ausgestaltung der Bewertung sowie die herangezogenen Kriterien orientieren sich an den Anforderungen und Bedürfnissen der Auftraggeber oder Nutzer des Ratings. (vgl. Schaltegger et al. 2007) Bisher sind die Vorgehensweisen und Messgrößen der Nachhaltigkeitsratings nicht standardisiert. So wird das Nachhaltigkeitsrating im Gegensatz zum Finanzrating als wertebasiertes Rating wahrgenommen. (vgl. Achleitner 2003) Neben dem Nachhaltigkeitsrating werden auch Indizes verschiedener Organisationen und Unternehmen herangezogen, um die Nachhaltigkeitssituation im Unternehmen vergleichbar zu bewerten. Dabei werden Unternehmen, die ein gewisses Ausmaß an Nachhal-

tigkeitsorientierung aufweisen in einem Index zusammengefasst. Bei der Bildung von Nachhaltigkeitsindizes ist besonders die Transparenz über die Auswahlkriterien von entscheidender Bedeutung für die Akzeptanz der Indizes bei Investoren. (vgl. Schneider, Schmidpeter 2012) Bekannte Beispiele sind in Abbildung 53 dargestellt.

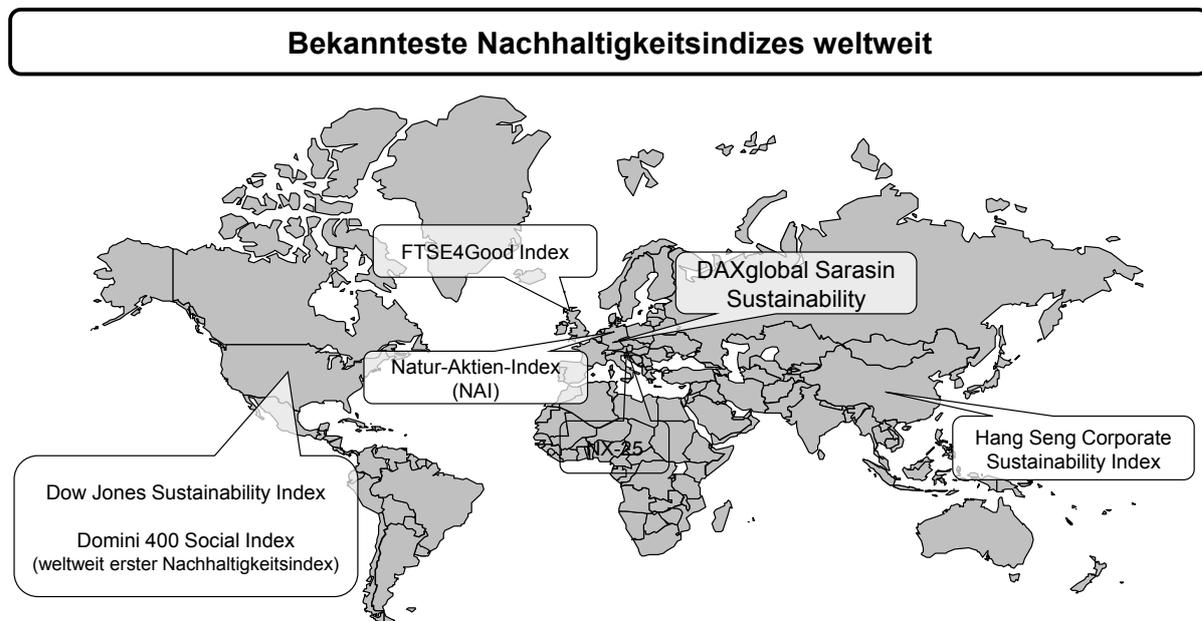


Abbildung 53: Beispiele für Nachhaltigkeitsindizes

(vgl. Wildemann 2011a)

Für Unternehmen, die bereits eine hohe Nachhaltigkeitsorientierung aufweisen, ermöglichen Nachhaltigkeitsratings und auch Nachhaltigkeitsindizes eine zielgerichtete Kommunikation gegenüber Investoren, Kunden, Partnern und anderen Stakeholdern. Die Aufführung eines Unternehmens in einem Nachhaltigkeitsindex kann als Referenz gegenüber den Kunden genutzt werden. Ein weiteres Instrument zur Kommunikation der Nachhaltigkeitssituation im Unternehmen bilden Berichte. Diese haben in der jüngeren Vergangenheit stark an Bedeutung gewonnen. (vgl. Wildemann 2011a) Nachhaltigkeitsberichte bilden eine schriftliche Informations- und Dokumentationsform für Nachhaltigkeitsaspekte innerhalb und außerhalb des Unternehmens. Zielsetzung der Erstellung eines Nachhaltigkeitsberichts ist die transparente Kommunikation gegenüber Stakeholdern zur Absicherung von Vertrauen und Glaubwürdigkeit des Unternehmens. Durch die Berichterstellung werden auch die Erfolge von Nachhaltigkeitsbestrebungen erkennbar dokumentiert. So ermöglichen Nachhaltigkeitsberichte auch intern die Motivation der Mitarbeiter und sichern so das Engagement für Nachhaltigkeitsaktivitäten. Bei der Erstellung von Nach-

haltigkeitsberichten kann auf Normen wie die DIN 33922 zurückgegriffen werden. Zudem gibt es eine Vielzahl international anerkannter Standards von Institutionen wie die Global Reporting Initiative (GRI) oder das World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). Dabei werden in den Nachhaltigkeitsberichten verschiedene Handlungsoptionen der Nachhaltigkeit sowie deren Ausprägung im Unternehmen diskutiert. Unterstützt wird die Darlegung der Inhalte in Nachhaltigkeitsberichten vielfach durch Kennzahlen, die auch eine objektive Kommunikation, Diskussion und Vergleichbarkeit ermöglichen. Besonders bei größeren Unternehmen werden die Nachhaltigkeitsberichte teils durch externe Prüfungsberater erstellt oder die eigenen Berichte werden durch externe Stellen zertifiziert. (vgl. Schaltegger et al. 2007) Zur Erstellung von Nachhaltigkeitsberichten und -ratings sowie die Aufnahme in Indizes bedarf es umfangreicher Informationen über die Nachhaltigkeitssituation. Daher sind Nachhaltigkeitsberichte nicht losgelöst von den Methoden zur Untersuchung und Optimierung der Nachhaltigkeit zu sehen.

4.6.3 Methoden zur nachhaltigkeitsorientierten Produkt- und Unternehmensplanung

Die Methoden zur nachhaltigkeitsorientierten Produkt- und Unternehmensplanung befähigen die Umsetzung von Nachhaltigkeitszielen in der Produkt- und Unternehmenspolitik. Ausgangspunkt dieser Ausgestaltung bildet stets der Kunde, dessen Anforderungen in Produkte zu überführen sind. Zudem bestimmt die Trendentwicklung von Kunden- und Stakeholderanforderungen die zukünftige Ausrichtung des Unternehmens und fördert eine nachhaltigkeitsorientierte und zukunftsrobuste Unternehmensplanung.

Conjoint-Analyse

Die nachhaltige Gestaltung von Produkten basiert auf den Anforderungen der Kunden. Der Fokus auf eine Analyse und Messung der Kundenanforderungen ermöglicht somit, dass diese effizient in kundengerichtete Produktlösungen überführt werden können. Eine solche Analysemethode ist die Conjoint-Analyse. Sie gewährt die Ermittlung von produktspezifischen Kundenanforderungen und ist somit ein geeignetes Werkzeug, um die Kundenanforderungen an Produkte zu erfassen und in nachhaltige Produktlösungen zu übersetzen. Ebenso hilft sie bei der Identifikation von Produktgestaltungsmaßnahmen. (vgl. Wildemann 2010a) Die Conjoint-Analyse dient als Instrument, mit dem ver-

schiedene Eigenschaften oder auch Nachhaltigkeitsaspekte bewertet werden können, welche einen partiellen Beitrag zum Gesamturteil des Kunden liefern. Diese Methodik liefert aussagekräftigere Ergebnisse als durch die klassische Kundenbefragung, da in ihr jeweils Attributbündel und nicht einzelne Eigenschaften bewertet werden. Die befragten Personen erhalten hierbei Produkte mit unterschiedlichen Eigenschaftszusammensetzungen zur Bewertung. Durch diese Art der Befragung wird die Präferenzstruktur des Kunden offen gelegt. Dies geschieht durch die Abfrage von Trade-Offs. Durch die Conjoint-Analyse wird die Gewichtung von Eigenschaften eines Produktes sowie der Beitrag unterschiedlicher Komponenten an einem Objekt dargestellt (vgl. Backhaus et al. 2011). Bezogen auf die Gestaltung nachhaltiger Produkte werden durch die Analyse Informationen darüber gewonnen, welche Nachhaltigkeitsmerkmale der Kunde an Produkten fordert. Zudem werden die Unternehmen befähigt, diese betriebswirtschaftlich effizient umzusetzen, da die Conjoint-Analyse auch Aussagen über die Mehrpreisfähigkeit eines Attributs liefert. Basierend auf der Preisbereitschaft der Kunden kann die Conjoint-Analyse auch als Instrument zur Preisfindung und -gestaltung verwendet werden (vgl. Hillig 2006). Des Weiteren kann sie der zielkostenorientierten Kostenplanung von nachhaltigen Produktlösungen dienen. Die Genauigkeit der Prognose ist von verschiedenen Parametern abhängig: Die Probanden, die Art der Analyse, die Art der Datenerhebung und die Größe der Stichproben. Die Conjoint-Analyse erfolgt in sechs Modulen (vgl. Abbildung 54).

Vorgehensplan einer Conjoint Analyse	
1.	Erstellung eines Projektleitfadens
2.	Festlegung der Merkmale und Ausprägungen
3.	Festlegung des Erhebungsdesigns und Pretest
4.	Durchführung der Befragung
5.	Ermittlung der Nutzenwerte und Markt-/ Segmentanalyse
6.	Formulierung von Handlungsempfehlungen

Abbildung 54: Vorgehensplan der Conjoint-Analyse nach Wildemann

(vgl. Wildemann 2010a)

(1) Am Anfang der Durchführung der Conjoint-Analyse wird die Organisation der Analyse erstellt. In dieser sind die Inhalte und Ziele der Durchführung festgelegt.

(2) Die Festlegung der Nachhaltigkeitsmerkmale und Ausprägungen ist der zweite Schritt. Die Kriterien dienen der Ausrichtung und Fokussierung der Analyse auf die kaufentscheidenden Faktoren. Hierzu werden als erstes die relevanten Nachhaltigkeitsmerkmale identifiziert. Aus diesen Merkmalen werden die zu analysierenden Produktmerkmale ausgewählt. Dann werden die jeweiligen Merkmalsausprägungen festgelegt. Hierzu können zum Beispiel die Effizienzwerte nachhaltiger Technologien der jeweiligen Marktführer als Vergleichswert verwendet werden.

(3) Auf den Merkmalen aufbauend wird das Analysedesign der Befragung entwickelt. Auf der Anzahl der Stimuli basierend wird eine Entscheidung entweder für ein reduziertes Befragungsdesign oder ein Volldesign für die Befragung gefällt. Ebenso wird entschieden, welche Befragungsvariante (Vollprofilmethode, Trade-Off-Matrix, Zwei-Faktor-Methode) verwendet wird. Die Struktur der Befragung wird definiert, der Probandenkreis der Befragung wird festgelegt und die Größe der Stichprobe festgesetzt.

(4) Im folgenden Schritt wird die eigentliche Datenerhebung als PC-Test, Direktbefragung oder Internetbefragung durchgeführt.

(5) Die gewonnenen Daten dienen nun zur Ermittlung der Relevanz der Nutzenwerte von Nachhaltigkeitsattributen für die Kaufentscheidung der Kunden. Durch Berechnung oder Abschätzung der Nutzfunktion geschieht dies für den vollständigen Datensatz sowie für einzelne Kundensegmente.

(6) Aus der gewonnenen Transparenz bezüglich des Kundennutzens, basierend auf den einzelnen Produktattributen, können nun Empfehlungen zur kundennutzenorientierten Produktgestaltung gegeben werden.

Produktklinik

Um Produkte kundengerichtet auszugestalten, kann das Konzept der Produktklinik verwendet werden. Ursprünglich wurde die Produktklinik in der Automobilindustrie entwickelt. In dem als Produktklinik bezeichneten Konzept wird das eigene Produkt mit den Produkten der Wettbewerber verglichen und bewertet.

Dieser Ansatz bezieht sich eigentlich auf das Cost Engineering zur Produktkostenreduktion, kann aber auch angewandt werden, um beispielsweise bezogen auf Nachhaltigkeitsaspekte vom Wettbewerb zu lernen. (vgl. Abbildung 55).

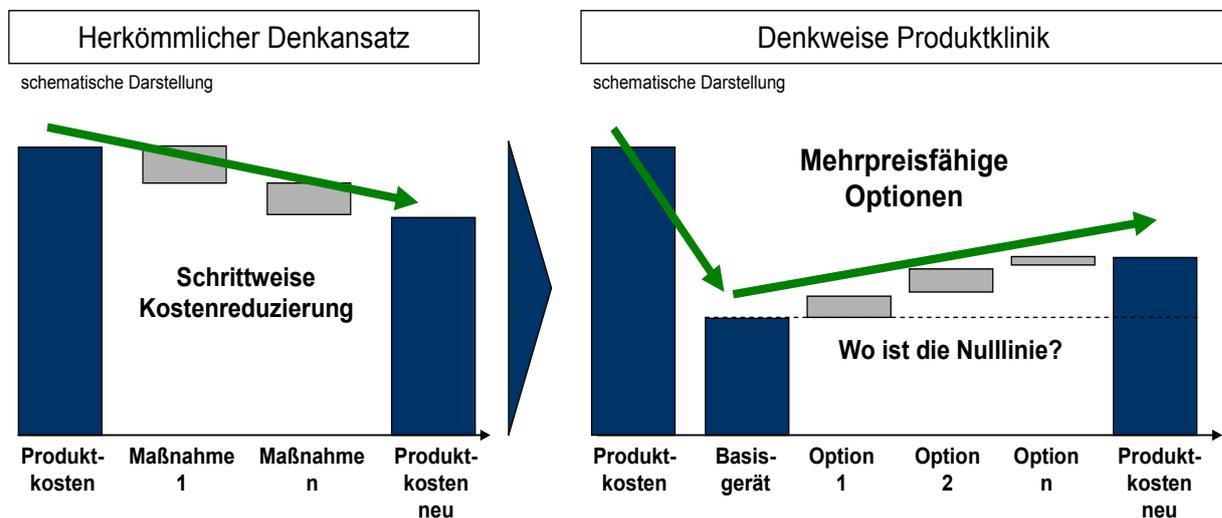


Abbildung 55: Denkweise der Produktklinik

Das Ziel der Durchführung einer Produktklinik besteht in der systematischen Anpassung von Produkten. Dadurch wird ein bestehendes Produkt optimiert oder aber ein neues entwickelt. Als Basis hierfür dienen Erkenntnisse über die tatsächlichen Kundenanforderungen, die mit Hilfe von Analysemethoden, wie der Conjoint-Analyse, aufgenommen werden. Bei der Durchführung werden eigene Produkte unter Heranziehung von Markt-, Wettbewerbs- und Kundendaten auf physischer Ebene mit denen der Mitbewerber verglichen. Die Vergleichsprodukte können auch aus anderen Branchen stammen, aber einen ähnlichen Funktionsumfang erfüllen.

Die Zielsetzung dieses Vergleichs ist es, durch gemeinsame physische Demontage der Produkte vom Produkt zu lernen. Unterstützt wird dies durch den cross-funktionalen Ansatz, bei dem Mitarbeiter verschiedener Abteilungen und Bereiche ebenso an der Demontage teilnehmen wie Lieferanten. Dabei gilt es, ein funktionales Overengineering des Produktes zu vermeiden. Besonders bei auf Nachhaltigkeit ausgelegten Produkten und Dienstleistungen ist dies von kritischer Bedeutung, da nicht erforderliche Produkteigenschaften oder eine überhöhte Produktqualität oftmals auch mit der Verschwendung von Ressourcen einhergehen. Eine andere Alternative, die ein möglicherweise noch nachhaltigeres Endergebnis mit sich bringen kann, ist es, neue technische Lösun-

gen auf Basis von nachhaltigen Produktlösungen zu entwickeln, die die Umweltauswirkungen entlang des Produktlebenszyklus minimieren. Die Produktklinik wird von funktionsübergreifenden Teams von Experten durchgeführt. Die Anpassung des Produkts an die Zielmärkte erfolgt in erster Linie ergebnisorientiert. Die dafür notwendigen Kosten sowie die Nachhaltigkeitsmerkmale müssen in ihrer Gesamtheit erfasst und stets mit den Unternehmenszielen abgeglichen werden. Durch adaptierte technische Lösungen und Prozesse als Ergebnis einer Produktklinik kann eine Verbesserung der Kosten- und Nachhaltigkeitsposition erzielt werden.

Trendanalyse

Methoden zur Trendanalyse unterstützen Unternehmen dabei, zukünftige Entwicklungen zu antizipieren und entsprechende Handlungsmaßnahmen zu treffen. Hier bieten sich beispielsweise Methoden der Frühwarnung, Szenarioanalysen oder Trendscouting an. Bei Szenarioanalysen werden auf Basis von strategischen internen sowie externen Analysen Zukunftsprognosen abgeleitet. Diese systematische Analyseform befähigt Unternehmen zum Denken in multiplen Zukunftsperspektiven. Das Vorgehen der Szenarioanalyse ist in der Literatur und Praxis nicht einheitlich definiert. In der allgemeinen Anwendung gliedert es sich jedoch in eine Analysephase, in welcher die relevanten Parameter der Zukunftsentwicklung identifiziert werden, in eine Projektionsphase, in der Parameterentwicklungen erarbeitet werden und diese zu Zukunftsprojektionen gebündelt werden. Aufbauend auf den Szenarien werden diese auf den Betrachtungsbereich des Szenarios transferiert, um konkrete Folgen und Implikationen der Szenarios abzuleiten.

Darauf aufbauend werden die Unternehmen befähigt zukunftsrobuste Handlungsalternativen abzuleiten. (vgl. Fink et al. 2001; Gausemeier et al. 2009) Eine weitere Analyse zur systematischen Trendanalyse bildet das Trendscouting. Dieses legt den Schwerpunkt im Gegensatz zu Ansätzen der klassischen Marktforschung nicht auf die frühzeitige Entdeckung langfristiger Trends, sondern auf das Erkennen und Nutzen der aktuellen Trends. Trendscouting kann die Entwicklung eines neuen Produkts oder das Finden neuer Geschäftsfelder zur Erweiterung oder Anpassung des Geschäftsmodells zum Ziel haben. Zudem zielt das Trendscouting auch darauf ab, Änderungen in den Konsumgewohnheiten frühzeitig zu erkennen, um rechtzeitig reagieren zu können. Auch

die Betrachtung der Produkte und Geschäftsmodelle von Wettbewerbern und ähnlichen Unternehmen findet im Rahmen eines systematischen Trendscouting statt. Diese Beobachtung von Zielgruppen oder Kunden ist die Grundlage des Trendscouting.

Wichtig sind hier besonders Spezialisten vor Ort, die sowohl den Ausgangs- als auch den zu erkundenden Kulturkreis kennen. Wenn die Recherche internetbasiert als Desk-Research in Foren oder Weblogs oder durch das Lesen der Online-Ausgabe internationaler und nationaler Fachzeitschriften erfolgt, dann spricht man von Netscouting. Nachdem die Ergebnisse, Beschreibung von Trends und Diskussion mit Fachabteilungen durchgeführt wurden, werden die eigenen Kompetenzen hinsichtlich einer möglichen Schnittmenge mit den Trends analysiert. Auf Basis dieser Schnittmengen gilt es, Neuprodukte in ihr zu konzipieren und sich in dieser Schnittmenge zu positionieren. Beim Trendscouting besteht die Verarbeitung aus folgenden Schritten: Das eigentliche Sammeln der Beobachtungen und Ideen, die Analyse der Beobachtungen, die Ableitung von Trends und die Analyse der Trends hinsichtlich der Schnittmenge mit den Kernkompetenzen des Unternehmens. Aus diesem letztgenannten Schritt soll nun die Erkenntnis gewonnen werden, welche Ideen weiterverfolgt, welche Maßnahmen ergriffen werden müssen, um z. B. weitere Kompetenzen aufzubauen. Ebenso soll erkannt werden welche Produktkonzepte entwickelt werden müssen. Daraus ergeben sich direkt die Ausgabengebiete des Trendscouting: Ideen, Maßnahmen und Produktkonzepte. (vgl. Granados, Erhardt 2012; Rudolph et al. 2007; von Stamm 2008)

Als Anhaltspunkte für die Durchführung einer Trendanalyse zur Bestimmung der zukünftigen Nachhaltigkeitsanforderungen eignen sich die im Rahmen der vorliegenden Arbeit ermittelten Nachhaltigkeitstrends. Auf Basis derer lassen sich Prognosen und Analyseräume kanalisieren, um zielgerichtete Aussagen zu erhalten. Die Durchführung einer systematischen Trendanalyse bildet die Grundlage der zukunftsorientierten Unternehmensführung.

4.7 Zusammenfassung des Modells

Die Modellbildung zielte auf die Schaffung eines Handlungsraums zum Wandel zur nachhaltigen Logistik ab. Ausgehend von den dargelegten Erkenntnissen der empirischen Untersuchung wurde ein Wirkmodell entwickelt, das die Themenbereiche der Nachhaltigkeit und der Wandlungsfähigkeit integrativ zu-

sammenführt. Die Basis der Modellbildung bildeten stets die Erkenntnisse aus den theoretischen und praktischen Analysen. Um sicher zu stellen, dass die Ergebnisse eine hinreichende Praxisorientierung aufweisen, wurden diese kontinuierlich im Rahmen der Sitzungen des projektbegleitenden Ausschusses sowie in Expertengesprächen diskutiert und iterativ verbessert. Die Felder des schlussendlich entwickelten Modells sind Anpassungsauslöser, die Unternehmen dazu veranlassen einen Wandel zur Nachhaltigkeit zu vollziehen. Für die Anpassungsauslöser wurden Handlungsoptionen als Reaktion erarbeitet. Um den Wandel im Sinne der Durchführung der Handlungsoptionen effizient und effektiv zu vollziehen sind Voraussetzungen zu erfüllen, die durch Methoden aufgebaut werden können.

Für jedes dieser Felder wurden einzelne Ausprägungen und Optionen beschrieben und diskutiert. Das erarbeitete Modell liefert somit im Ganzen klare Wirkbeziehungen zwischen den Modellelementen, die die Wirklogik des Wandels zur Nachhaltigkeit systematisieren. Zudem wurden für die einzelnen Modellelemente Nachhaltigkeitstrends, Handlungsoptionen, Voraussetzungen und Methoden jeweils mögliche Ausprägungen beschrieben und diskutiert. Demnach sind die hier beschriebenen Erkenntnisse auch als Katalog zur Wandlungsfähigkeit zur nachhaltigen Logistik zu verstehen, der einzelne Teilbereiche der Nachhaltigkeit zusammenführt. Dies ermöglicht dem Anwender über die Gesamtmodellierung hinaus auch die Ableitung einzelner Maßnahmen als Schnittmenge des Modells. Die Erkenntnisse wurden zudem im Rahmen des Forschungsprojekts „Wandlungsfähigkeit zur nachhaltigen Logistik“ in einen Excel-Demonstrator überführt. Dieser bildet die Wirklogik in einem IT-Tool ab, das es dem Nutzer ermöglicht durch Bewertung der Unternehmenssituation bezüglich Anpassungsauslöser und Erfüllung der Voraussetzungen zum Wandel Rückschlüsse über dessen Wandlungsfähigkeit, bezogen auf zukünftige Nachhaltigkeitsanforderungen zu ziehen. Dies ermöglicht den Unternehmen eine Systematisierung des Nachhaltigkeitsmanagements durch die zielgerichtete Verortung von Maßnahmen.

5. Nachhaltigkeitstrendmonitor und Wandlungsagent

Aufbauend auf der Beschreibung und Erarbeitung der Modellelemente im vorangegangenen Kapitel erfolgt nun die anwendungsorientierte Beschreibung des im Rahmen des Forschungsprojekts „Wandlungsfähigkeit zur nachhaltigen Logistik“ entwickelten Modells. Das Modell gliedert sich in zwei wesentliche Funktionsbausteine. Diese sind der Nachhaltigkeitstrendmonitor sowie der Wandlungsagent. Der Nachhaltigkeitstrendmonitor bietet Unternehmen eine Unterstützung zur Identifikation und Bewertung von Nachhaltigkeitstrends aus dem Unternehmensumfeld. Hierzu wurden schwache Signale für die einzelnen Nachhaltigkeitstrends erarbeitet, die es den Unternehmen ermöglichen frühzeitig Trends zu antizipieren. Die Unternehmen haben dann die Möglichkeit Tool-gestützt die Nachhaltigkeitstrends zu bewerten, um zyklische Entwicklungen herauszufiltern und sich auf die langfristigen Trends zu fokussieren. Im Ergebnis liegen für die Unternehmen zentrale Trends vor, die die zukünftige Unternehmenssituation massiv beeinflussen. Diese bilden auch die Eingangsgröße für den folgenden Wandlungsagenten. In diesem wird die Brücke zwischen dem Trend aus dem Unternehmensumfeld und der internen Wirkweise im Unternehmen geschlagen. Dazu wird die Wirklogik der jeweiligen Nachhaltigkeitstrends abgebildet. Basis dessen bilden Korrelationen zwischen Nachhaltigkeitstrends und Handlungsoptionen auf der einen und Handlungsoptionen und Voraussetzung für deren Umsetzung auf der anderen Seite. Diese Korrelationen spannen eine Ursache-Wirkungskette des Wandels auf. So wird es dem Unternehmen ermöglicht, ausgehend von der Bewertung des Nachhaltigkeitstrends, im Nachhaltigkeitstrendmonitor Aussagen abzuleiten, ob das Unternehmen die entsprechenden Voraussetzungen erfüllt, um auf die Nachhaltigkeitstrends effizient und effektiv zu reagieren. Ist die nicht der Fall werden den Unternehmen ferner Methodenempfehlungen gegeben, welche die Unternehmen systematisch dabei unterstützen die erforderlichen Wandlungspotenziale im Sinne der Voraussetzungen zu erfüllen. Das Tool und dessen Wirkweise wurden mehrfach bei Unternehmen verschiedener Branchen pilothaft angewandt und gegebenenfalls iterativ adaptiert. Schlussendlich wurde das Tool für die Anwendung in weiteren Unternehmen in einen Excel-Demonstrator überführt, der es interessierten Unternehmen auf einfache Weise ermöglicht die Erkenntnisse des Forschungsvorhabens selbsttätig für sich zu nutzen.

5.1 Nachhaltigkeitstrendmonitor

Der Nachhaltigkeitstrendmonitor dient der Unterstützung von Unternehmen bei der Analyse wettbewerbsrelevanter und im Umfeld des Unternehmens wirkender Nachhaltigkeitstrends. Er bildet das Fundament für die Fähigkeit von KMU Nachhaltigkeitstrends zu identifizieren, zu analysieren und hinsichtlich ihrer Wirkung zu bewerten. Nachhaltigkeitsbezogene Entwicklungen, die KMU zur Veränderung ihrer logistischen Prozesse veranlassen, sollen frühzeitig erkannt und systematisch untersucht werden. Im Folgenden wird der Nachhaltigkeitstrendmonitor durch die Darstellung seiner Zielsetzung, des Aufbaus des Excel-basierten Demonstrators, der Vorgehensweise zur Bewertung nachhaltigkeitsbezogener Anpassungsauslöser und der erzielbaren Ergebnisse näher erläutert.

5.1.1 Zielsetzung des Nachhaltigkeitstrendmonitors

Die mit dem Nachhaltigkeitstrendmonitor verbundene Zielsetzung ist zunächst die strukturierte Abbildung und Operationalisierung nachhaltigkeitsinduzierter Anpassungsauslöser und der sich aus ihnen ergebenden Problemstellungen. Bei den Auslösern kann es sich um externe und interne Einflüsse handeln, die eine über die vorgehaltene Prozessflexibilität hinausgehende Anpassung des Systems aus Produktion und Logistik erforderlich machen. Der Nachhaltigkeitstrendmonitor ermöglicht in diesem Zusammenhang die frühzeitige Erkennung und Bewertung grundlegender Veränderungen als Grundlage für eine rechtzeitige Entwicklung und Umsetzung geeigneter Maßnahmen. Darüber hinaus dient er als fundierte Basis für die sich anschließenden Schritte zur Bewertung und Abstimmung der unternehmerischen Wandlungsfähigkeit.

5.1.2 Aufbau des Nachhaltigkeitstrendmonitors

Um eine strukturierte Analyse der Auswirkungen von globalen Nachhaltigkeitstrends zu gewährleisten, ist der Nachhaltigkeitstrendmonitor in vier aufeinander aufbauende Vorgehensschritte gegliedert (vgl. Abbildung 56).

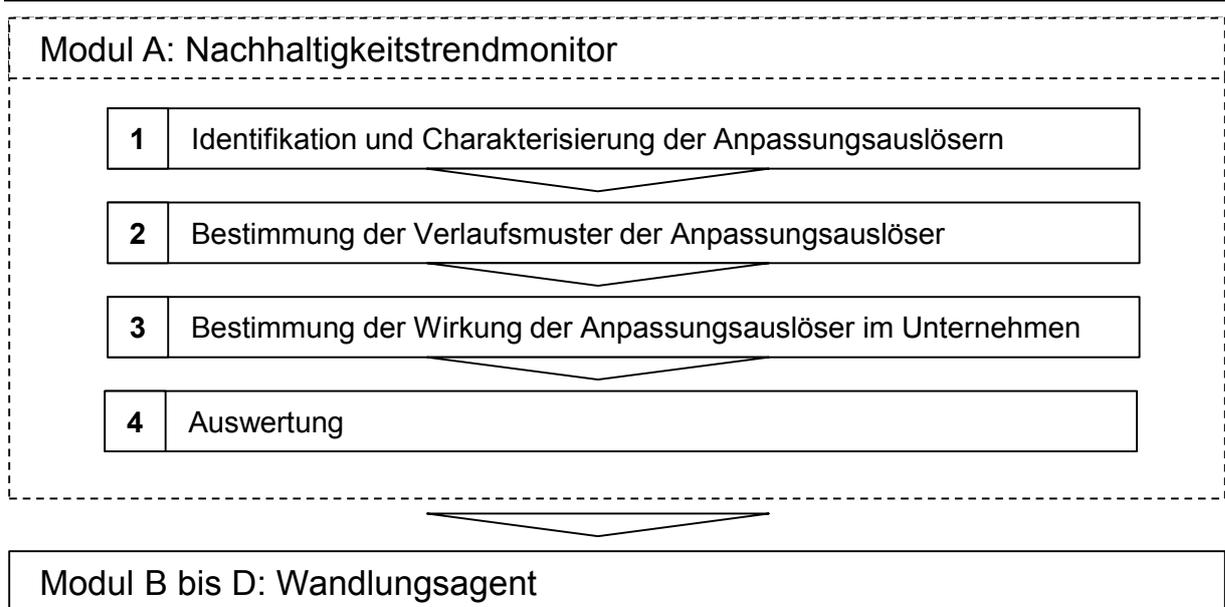


Abbildung 56: Vorgehen im Nachhaltigkeitstrendmonitor

In einem ersten Schritt werden die identifizierten nachhaltigkeitsinduzierten Anpassungsauslöser beschrieben und charakterisiert. Dazu sind sie den globalen Nachhaltigkeitstrends zugeordnet und mit einer Kurzbeschreibung versehen. Zusätzlich sind erste Anzeichen für die Anpassungsauslöser aufgeführt, welche dem Anwender eine Früherkennung relevanter Entwicklungen ermöglichen. Im zweiten Schritt wird das Verlaufsmuster der Anpassungsauslöser bestimmt. Dabei wird ermittelt, ob sich die Nachhaltigkeitsinduzierung saisonal, konstant, in Form eines Trends oder als Wachstumsentwicklung mit Sättigungsniveau auswirkt. Für die Auslöser, die als relevant in Bezug auf die Beurteilung der Wandlungsfähigkeit eines Unternehmens ermittelt werden, erfolgt im dritten Schritt eine Beurteilung ihrer Wirkung im Unternehmen und in seinem Umfeld. Dazu wird die Wirkung bezogen auf die fünf Triebkräfte des Branchenwettbewerbs nach *Porter* quantifiziert, wobei zwischen Vergangenheit, Status quo und zukünftigen Entwicklungen unterschieden wird. Anschließend erfolgt eine Auswertung der Eingaben und ihre Aufbereitung. Die erzielten Ergebnisse werden abschließend an den Wandlungsagenten übergeben, der Handlungsoptionen zur Reaktion auf die wichtigsten identifizierten Herausforderungen entwickelt. Abbildung 57 gibt einen Überblick über den Aufbau und die Umsetzung des Nachhaltigkeitstrendmonitors als Excel-Demonstrator.

wendende Unternehmen gewährleistet ist, sind den Auslösern kurze Beschreibungstexte beigefügt. In diesen werden zentrale Begriffe erläutert und dargelegt, in welcher Weise ein Auslöser Wandlungsdruck auf das Unternehmen erzeugen kann und welche Problemstellungen damit verbunden sind. Abschließend sind den Anpassungsauslösern die erarbeiteten Größen zur Früherkennung zugeordnet. Diese umfassen Kennzahlen, Frühindikatoren und schwache Signale, die dem Anwender das Erkennen relevanter Anpassungsauslöser erleichtern soll. Auch dienen die Größen zur Früherkennung einer rechtzeitigen Identifikation aufkommender Entwicklungen im Einflussbereich der Nachhaltigkeit. Nur bei einer frühzeitigen Reaktion auf sich herausbildende Anpassungsauslöser können Vorteile gegenüber den Wettbewerbern erlangt werden.

  Forschungsprojekt "Wandlungsfähigkeit zur nachhaltigen Logistik" - Bewertung der Anpassungsauslöser und Nachhaltigkeitstrendinduzierung Modul A - Nachhaltigkeitstrendmonitor				
1a) Identifikation von Anpassungsauslösern			1b) Charakterisierung des Anpassungsauslösers	
Globaler Nachhaltigkeitstrend	Anpassungsauslöser	Nummer	Kurzbeschreibung des Anpassungsauslösers	Früherkennung: Ersten Anzeichen eines Anpassungsauslösers
Klimawandel	Gesellschaftliche Forderung nach geringerem Treibhausgasausstoß (emissionsfreie Produktion)	1	Je weiter die Folgen des fortschreitenden Klimawandels auch in Deutschland spürbar werden, desto mehr steigt das Bewusstsein der Bevölkerung für die Umwelt und insbesondere für den Klimaschutz. Unternehmen stellt dies zunehmend vor Herausforderungen, da Konsumenten ihre Forderung durch ihre Konsumpräferenzen artikulieren und Produkte vermeiden, deren Produktion sie für besonders emissionsträchtig erachten.	<ul style="list-style-type: none"> - Absatz von Hybrid- und Elektroautos - Bürgerinitiativen zum Thema - Gesellschaftliches Interesse an Angaben zum CO₂-Ausstoß in der Produktion - Investitionen privater Haushalte in energieeffiziente Haustechnik - Marktanteil CO₂-neutraler Produkte - Marktanteil Ökostrom - Wahlergebnisse ökologisch ausgerichteter Parteien
	Nachweispflicht in Lieferbeziehungen über anfallende Emissionen bei der Herstellung von Produkten	2	Neben vertraglichen Verpflichtungen in Käufer-Verkäufer-Beziehungen kann die Pflicht auch durch Vorgaben des Gesetzgebers entstehen. Beide Entwicklungen können für KMU einen signifikanten Wandlungsdruck bedeuten. Zunächst müssen sie in der Lage sein ihren Emissionsausstoß zu quantifizieren und auf einzelne Produkte umzulegen. Des Weiteren kann ein ungünstiges Ergebnis der Emissionsbilanzierung zum Abbruch einer Lieferbeziehung führen.	<ul style="list-style-type: none"> - Anteil Unternehmen mit auf Nachhaltigkeit ausgerichteten Einkaufsbedingungen - Anteil Unternehmen mit systematischer Nachhaltigkeitsberichterstattung - Diskussionen/Gesetzesentwürfe in Legislativorganen
	Rechtliche Vorgaben zum Emissionsausstoß in der Produktion	3	Die Verschärfungen von Emissions-Grenzwerten oder die Einführung eines Zertifizierhandels verursachenerhebliche Wandlungsbedarfe. So müssen zur Vermeidung wirtschaftlicher Konsequenzen entweder Produktionsprozesse geeignet umgestaltet oder technische Maßnahmen zur Reinigung der Abgase ergriffen werden, was erhebliche Investitionen erfordern kann.	<ul style="list-style-type: none"> - Anzahl öffentlich geförderter Forschungsprojekte zum Thema - Anzahl unternehmensseitiger Initiativen über Vorgaben hinaus - Diskussionen/Gesetzesentwürfe in Legislativorganen - Entwicklung des Emissionsausstoßes der Industrie - Mediale Berichterstattung zum Emissionsausstoß in der Produktion - Strategiepapiere der Europäischen Union
	Besteuerung klimaschädlicher Wirkungen bei der Herstellung von Produkten	4	Durch eine Besteuerung werden ökonomische Anreize für Unternehmen geschaffen, ihre Produktion umweltfreundlicher zu gestalten. Sie dient weniger einem Fiskalzweck als eher der Verhaltenssteuerung. Kerngedanke der Besteuerung ist die Annahme, dass rational handelnde Unternehmen ihren Schadstoffausstoß so lange reduzieren, wie die Reduktion geringere Kosten verursacht als die Besteuerung.	<ul style="list-style-type: none"> - Diskussionen/Gesetzesentwürfe in Legislativorganen - Entwicklung des Emissionsausstoßes der Industrie - Mediale Berichterstattung zur Besteuerung von Emissionen - Strategiepapiere der Europäischen Union
Kundenforderung nach verbrauchsarmen Produkten aufgrund steigender		5	Zunehmend umweltbewusstes Verhalten	

Abbildung 58: Umsetzung des Vorgehensschritts 1 im Nachhaltigkeitstrendmonitor

Im dargestellten ersten Vorgehensschritt sind keine Eingaben seitens des Anwenders erforderlich. Es werden die erarbeiteten Ergebnisse des Forschungsprojekts kompakt zusammengestellt, die als Informationsbasis für die sich anschließende Bewertung der nachhaltigkeitsinduzierten Anpassungsauslöser

dienen. Die Umsetzung des ersten Vorgehensschritts im Excel-Demonstrator ist in Abbildung 58 dargestellt.

5.1.4 Bestimmung des Verlaufsmusters

Der zweite Schritt des Nachhaltigkeitstrendmonitors unterstützt den Anwender bei der Analyse des Verlaufsmusters der Anpassungsauslöser. Dazu wird die Bedeutung der Anpassungsauslöser für die Beurteilung der Wandlungsfähigkeit im Unternehmen basierend auf den Eingaben des Anwenders untersucht. Grundsätzlich mögliche Verlaufsmuster von nachhaltigkeitsinduzierten Entwicklungen sind in Abbildung 59 schematisch dargestellt.

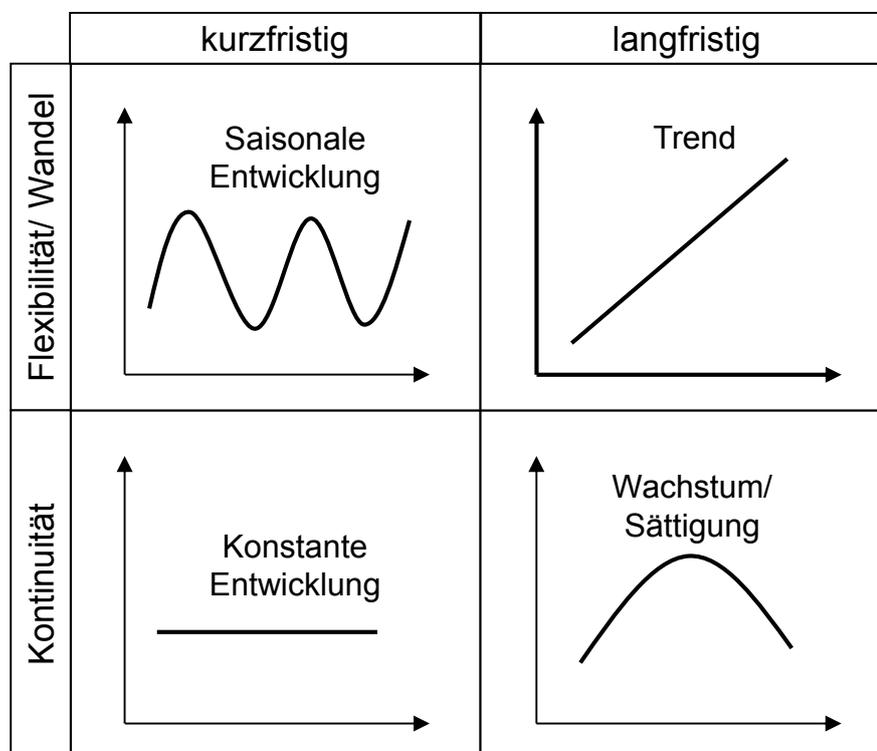


Abbildung 59: Verlaufsmuster nachhaltigkeitsinduzierter Entwicklungen

So lässt sich zunächst zwischen Kurz- und Langfristigkeit der Wirkung eines Auslösers unterscheiden. Weiter kann das Verlaufsmuster als kontinuierliche Entwicklung oder Flexibilität/Wandel charakterisiert werden. Nur Anpassungsauslöser, die langfristig wirken und dabei der Kategorie Flexibilität/Wandel zugeordnet werden, sind für die weiterführende Betrachtung der Wandlungsfähigkeit von Bedeutung. Um die Fallunterscheidung der Verlaufsmuster möglichst intuitiv und anwenderfreundlich zu gestalten, müssen im Excel-Demonstrator zwei Fragen für jeden Anpassungsauslöser beantwortet werden. Dabei kann sich die Betrachtung auf diejenigen Anpassungsauslöser be-

schränken, die anhand ihrer Kurzbeschreibung und der Frühindikatoren als für die Wandlungsfähigkeit des Unternehmens von Bedeutung identifiziert werden konnten. Darüber hinaus kann auch eine fallspezifische Betrachtung einzelner Nachhaltigkeitstrends oder einzelner Anpassungsauslöser erfolgen.

Für jeden betrachteten Anpassungsauslöser legt der Anwender mit der Beantwortung der ersten Frage zunächst fest, ob der Auslöser eine Situation dauerhaft verändern kann. Sollte diese Frage verneint werden, gilt es zu prüfen, ob der Auslöser zwar kurzfristig aber doch für eine absehbare Zeitperiode (wie z.B. eine Saison) wirkt. Wird die Eingangsfrage bejaht, gilt es zu klären, ob der Anpassungsauslöser für eine längere absehbare Zeitperiode wirkt (wie z.B. über einen Produktlebenszyklus). Basierend auf den Eingaben des Anwenders wird anschließend die Art des Verhaltensmusters ermittelt.

2) Welches Verlaufsmuster zeigt der Anpassungsauslöser in Ihrem Unternehmen			
Verändert der Anpassungsauslöser eine Situation dauerhaft?	Wenn vorherige Frage mit NEIN beantwortet: Wirkt der Anpassungsauslöser für eine absehbare Zeitperiode (Saison)?	Wenn vorherige Frage mit JA beantwortet: Wirkt der Anpassungsauslöser für eine absehbare Zeitperiode (Produktlebenszyklus)?	Art des Verhaltensmusters
			Kategorie 1: Nachhaltigkeitsinduzierte saisonale Schwankung Kategorie 2: Nachhaltigkeitsinduzierte Konstanz Kategorie 3: Nachhaltigkeitsinduziertes Wachstum/ Sättigung Kategorie 4: Nachhaltigkeitsinduzierter Trend
ja	<leer>	nein	Nachhaltigkeitstrend mit langfristiger Wirkung auf das eigene Unternehmen. -> RELEVANT für die Beurteilung der Wandlungsfähigkeit.
nein	ja	<leer>	Saisonale Schwankung -> NICHT RELEVANT für die Beurteilung der Wandlungsfähigkeit.
ja	<leer>	ja	Zyklische Entwicklung -> NICHT RELEVANT für die

Abbildung 60: Umsetzung des Vorgehensschritts 2 im Nachhaltigkeitstrendmonitor

In Anlehnung an die Darstellung aus Abbildung 59 wird dazu zwischen saisonalen Schwankungen, konstanten Entwicklungen, Wachstum/Sättigung und Trends unterschieden. Da nur Entwicklungen mit einem Trend-Charakter für die Bewertung der Wandlungsfähigkeit relevant sind, werden Auslöser der drei

anderen Kategorien als „nicht relevant“ gekennzeichnet und im folgenden dritten Schritt nicht weiter berücksichtigt. Abbildung 60 zeigt die Umsetzung des Vorgehens im Excel-Demonstrator.

5.1.5 Bestimmung der Wirkung

Im dritten Schritt des Nachhaltigkeitstrendmonitors gilt es zu analysieren, in welcher Weise die nachhaltigkeitsinduzierten Anpassungsauslöser auf Unternehmen bzw. ihr Umfeld wirken. Dabei bezieht sich die Bewertung ausschließlich auf die im dritten Schritt als relevant ermittelten Auslöser. Zur Bewertung wird dem Anwender eine fünfstufige Skala bereitgestellt, die durch die Werte 0%, 25%, 50%, 75% und 100% gebildet wird. Bewusst wurden die Auswahlmöglichkeiten auf fünf Stufen begrenzt, um den Bewertungsvorgang zu beschleunigen und anwenderfreundlich zu gestalten. Ein höherer Detaillierungsgrad würde die Bewertung erschweren, ohne dass eine wesentliche Steigerung der Validität der Bewertungsergebnisse zu erwarten wäre.

Jeder Anpassungsauslöser wird hinsichtlich seiner Wirkung für drei Zeitpunkte bewertet. So bietet sich dem Anwender zunächst die Möglichkeit der Bewertung der Wirkung des Auslösers in der Vergangenheit. Weiter sollte die aktuelle Auswirkung des Auslösers eingeschätzt werden, zuletzt wird eine Prognose zur zukünftigen Entwicklung abgegeben. Diese differenziertere Bewertung ermöglicht es Verläufe zu identifizieren und langfristige Entwicklungen abzuschätzen. Anpassungsauslöser können so miteinander verglichen werden, um die wichtigsten Treiber für die Wandlungsfähigkeit zu identifizieren.

Die Bewertung der Anpassungsauslöser auf einer fünfteiligen Skala für drei Zeitpunkte erfolgt anschließend in einer ganzheitlichen Betrachtung für fünf Dimensionen einer Branche. Diese sind angelehnt an die Branchenstrukturanalyse nach *Porter* und beziehen sich auf die Kunden und Lieferanten des anwendenden Unternehmens, auf den Markteintritt neuer Wettbewerber, auf vorhandene Wettbewerber sowie auf mögliche neue Produktlösungen. Kundenseitig kann ein Anpassungsauslöser zum Beispiel durch eine Veränderung von Konsumpräferenzen wirken, lieferantenseitig sind Entwicklungen hinsichtlich einer Veränderung der Verhandlungsstärke oder der Versorgungssicherheit mögliche Beispiele.

3) Wie wirkt der nachhaltigkeitsinduzierte Anpassungsauslöser im Ihrem Unternehmen und im Unternehmensumfeld														
Wirkt der Anpassungsauslöser auf Kundenanforderungen/-wünsche?			Wirkt der Anpassungsauslöser auf die Beschaffung/ Lieferanten?			Führt der Anpassungsauslöser zu neuen Produktlösungen?			Ermöglicht der Anpassungsauslöser neuen Wettbewerbern den Markteintritt?			Verändert der Anpassungsauslöser die Wettbewerbssituation?		
0% - Keine Wirkung 25% - Geringe Wirkung 50% - Mittlere Wirkung 75% - Mittelhohe Wirkung 100% - Hohe Wirkung														
Vergangenheit	Status Quo	Zukunft	Vergangenheit	Status Quo	Zukunft	Vergangenheit	Status Quo	Zukunft	Vergangenheit	Status Quo	Zukunft	Vergangenheit	Status Quo	Zukunft
50%	75%	0%	50%	25%	0%	25%	25%	75%	50%	100%	75%	25%	75%	50%
50%	100%	75%	0%	25%	50%	75%	50%	75%	100%	50%	100%	25%	75%	50%
0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
50%	100%	75%	0%	25%	50%	75%	50%	75%	100%	50%	100%	25%	75%	50%

Abbildung 61: Umsetzung des Vorgehensschritts 3 im Nachhaltigkeitstrendmonitor

Weiter können Anpassungsauslöser den Markt für neue Wettbewerber öffnen oder auf die Wettbewerbssituation zwischen den vorhandenen Marktteilnehmern wirken. Zuletzt können Anpassungsauslöser auch zur Entwicklung neuer Produktlösungen führen, die z.B. substitutiven Charakter aufweisen und vorhandene Produkte aus dem Markt drängen. Die Bewertung der Anpassungsauslöser anhand der fünf Dimensionen ermöglicht eine strukturierte Betrachtung aller relevanter Einflussgrößen im Umfeld eines Unternehmens. Abbildung 61 zeigt das Bewertungsschema als Teil des Excel-Demonstrators.

5.1.6 Auswertung

Im letzten Vorgehensschritt des Nachhaltigkeitstrendmonitors erfolgt die Darstellung und Aggregation der abgegebenen Bewertungen. Ziel ist es den Anwender bei der Entscheidung zu unterstützen, welche nachhaltigkeitsinduzierten Anpassungsauslöser im sich anschließenden Wandlungsagent betrachtet werden sollen. Dazu bietet der Excel-Demonstrator zwei Möglichkeiten:

4) Auswertung			
Vergangenheit	Status Quo	Zukunft	Eingriffsgrenzen (+/- 5%)
40%	60%	40%	10%
50%	60%	70%	5%

Abbildung 62: Umsetzung des Vorgehensschritts 4 im Nachhaltigkeitstrendmonitor

Zunächst werden die Bewertungen der fünf Dimensionen zu einem Gesamturteil aggregiert, darüber hinaus werden die Bewertungen für jeden Auslöser auch grafisch aufbereitet. Zur Aggregation der Eingaben des Anwenders bildet der Excel-Demonstrator das arithmetische Mittel über die fünf Bewertungsdimensionen und ermittelt so die durchschnittliche Nachhaltigkeitsinduzierung, welche durch einen Anpassungsauslöser erzeugt wird.

Das Ergebnis der Aggregation sind folglich drei Werte, die die Nachhaltigkeitsinduzierung des Anpassungsauslösers für die Vergangenheit, für den Status quo und für die Zukunft ausdrücken. Aus diesen Informationen lassen sich bereits Schlüsse ziehen, welche Auslöser grundsätzlich von hoher Bedeutung sind. Abbildung 62 zeigt die Darstellung der Aggregation im Excel-Demonstrator.

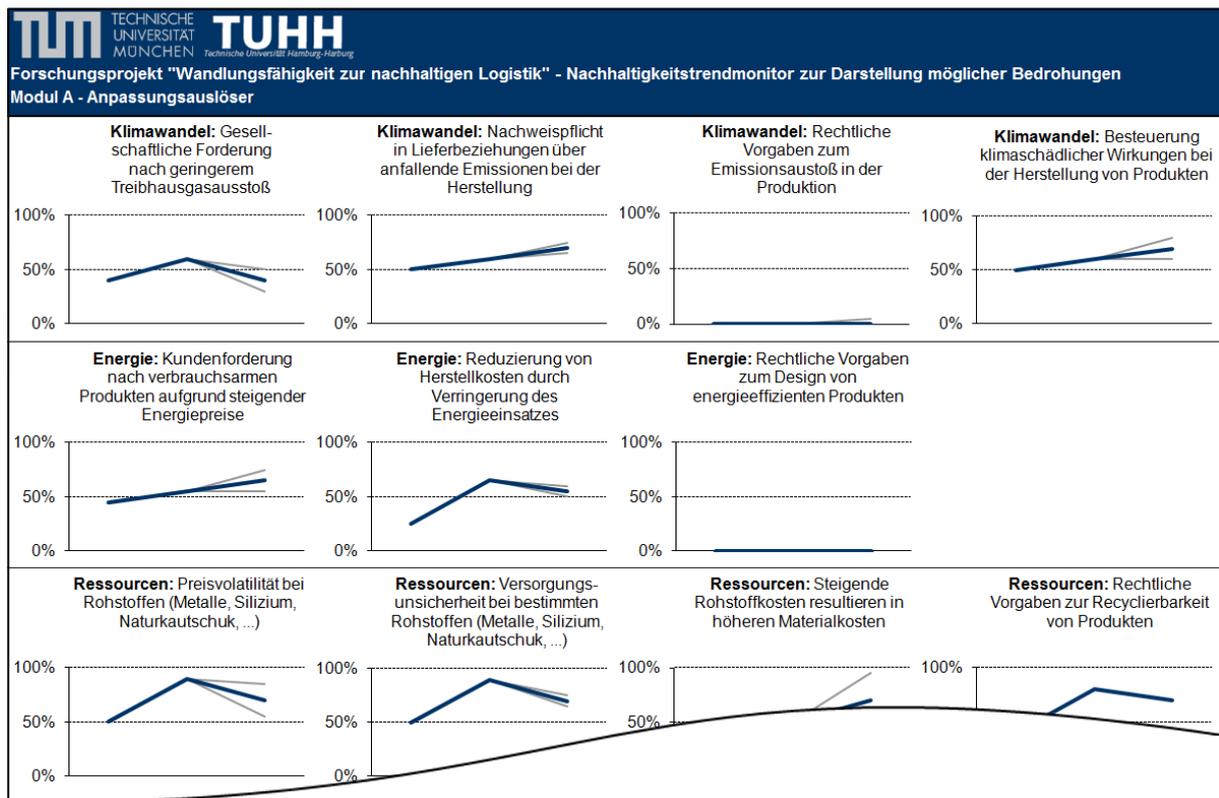


Abbildung 63: Grafische Darstellung der Wirkungsverläufe im Nachhaltigkeitstrendmonitor

Für eine weiterführende Betrachtung und Auswertung bietet sich dem Anwender die Möglichkeit Eingriffsgrenzen zu definieren. Mit ihrer Hilfe können Unsicherheiten bei der Prognose zukünftiger Wirkungen von Auslösern berücksichtigt werden. Die Werte für die Eingriffsgrenzen sind frei wählbar, sollten aber in Schritten von 5% gewählt werden. Auf dem zweiten Tabellenblatt des Nachhaltigkeitstrendmonitors erfolgt anschließend die grafische Darstellung der Anpassungsauslöser. Dazu werden die Verläufe ihrer Wirkung von der Vergangenheit über den Status quo bis zu der Prognose der zukünftigen Entwicklung grafisch dargestellt. Auch werden die Eingriffsgrenzen für die zukünftige Entwicklung und somit der definierte Bereich der Unsicherheit abgebildet. Die Umsetzung im Excel-Demonstrator ist in Abbildung 63 dargestellt.

5.1.7 Ergebnisse des Nachhaltigkeitstrendmonitors

Als Ergebnis des Nachhaltigkeitstrendmonitors erhält der Anwender ein Maß für den Einfluss eines nachhaltigkeitsinduzierten Anpassungsauslösers auf das eigene Unternehmen. Darüber hinaus wird auch die zeitliche Entwicklung des Einflusses aufgezeigt. Durch die erzielten Ergebnisse, die auf Basis eines

strukturierten Vorgehens entstanden sind, kann eine geeignete Priorisierung von Handlungsoptionen erfolgen, welche im nächsten Schritt weiter problematisiert und hinsichtlich der vorhandenen Wandlungsfähigkeit untersucht werden können. Im Wandlungsagenten wird dazu der notwendige Grad an Wandlungsfähigkeit zur Reaktion auf die identifizierten Haupttreiber für Anpassungen bestimmt. Durch die Ableitung von Handlungsempfehlungen wird das anwendende Unternehmen in die Lage versetzt das identifizierte Delta bezogen auf die Wandlungsfähigkeit auszugleichen.

5.1.8 Exemplarische Anwendung des Nachhaltigkeitstrendmonitors

Um das Vorgehen des Nachhaltigkeitstrendmonitors an einem praktischen Beispiel zu verdeutlichen, wird die Bewertungssystematik nachfolgend exemplarisch für einen Hersteller von Elektrogroßgeräten für private Haushalte (sog. weiße Ware) wie Waschmaschinen, Kühlschränke und Elektroherde beschrieben. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird dabei auf den Nachhaltigkeitstrend „Energieverbrauch“ fokussiert.

Dem Nachhaltigkeitstrend „Energieverbrauch“ sind drei nachhaltigkeitsinduzierte Anpassungsauslöser zugeordnet: eine zunehmende Kundenforderung nach verbrauchsarmen Produkten aufgrund steigender Energiepreise, die Forderung zur Reduzierung von Herstellkosten durch Verringerung des Energieeinsatzes sowie rechtliche Vorgaben zum Design von energieeffizienten Produkten. Anhand der Kurzbeschreibung der Anpassungsauslöser und der zugeordneten Größen zur Früherkennung kann zunächst eine Relevanzabschätzung erfolgen, auf deren Basis die Verlaufsmuster bestimmt werden können. Für das betrachtete Unternehmen sind alle drei Auslöser des Trends „Energieverbrauch“ grundsätzlich von Bedeutung und gehen in die Bewertung ein. Der Anpassungsauslöser 2.1 (Kundenforderung nach verbrauchsarmen Produkten aufgrund steigender Energiepreise) verändert die Situation des Unternehmens dauerhaft und entfaltet seine Wirkung nicht auf eine absehbare Zeitperiode begrenzt. Die Forderung zur Reduzierung der Herstellkosten (Auslöser 2.2) und rechtliche Vorgaben zum Design energieeffizienter Produkte (Auslöser 2.3) wirken ebenfalls langfristig.

 Forschungsprojekt "Wandlungsfähigkeit zur nachhaltigen Logistik" - Bewertung der Anpassungsauslöser und Nachhaltigkeitstrend Modul A - Nachhaltigkeitstrendmonitor						
1a) Identifikation von Anpassungsauslösern			2) Welches Verlaufsmuster zeigt der Anpassungsauslöser in Ihrem Unternehmen			
Globaler Nachhaltigkeits-trend	Anpassungsauslöser	Nummer	Verändert der Anpassungsauslöser eine Situation dauerhaft?	Wenn vorherige Frage mit NEIN beantwortet: Wirkt der Anpassungsauslöser für eine absehbare Zeitperiode (Saison)?	Wenn vorherige Frage mit JA beantwortet: Wirkt der Anpassungsauslöser für eine absehbare Zeitperiode (Produktlebenszyklus)?	Art des Verhaltensmusters
Energieverbrauch	Kundenforderung nach verbrauchsarmen Produkten aufgrund steigender Energiepreise	2.1	ja	<leer>	nein	Kategorie 1: Nachhaltigkeitsinduzierte saisonale Schwankung Kategorie 2: Nachhaltigkeitsinduzierte Konstanz Kategorie 3: Nachhaltigkeitsinduziertes Wachstum/ Sättigung Kategorie 4: Nachhaltigkeitsinduzierter Trend Nachhaltigkeitstrend mit langfristiger Wirkung auf das eigene Unternehmen. -> RELEVANT für die Beurteilung der Wandlungsfähigkeit.
	Forderung zur Reduzierung von Herstellkosten durch Verringerung des Energieeinsatzes	2.2	ja	<leer>	nein	
	Rechtliche Vorgaben zum Design von energieeffizienten Produkten	2.3	ja	<leer>	nein	

Abbildung 64: Exemplarische Durchführung des ersten und zweiten Vorgehensschritts

Entsprechend fallen alle drei Auslöser bezogen auf die Art des Verhaltensmusters in Kategorie vier (Nachhaltigkeitsinduzierter Trend) und sind relevant für die Beurteilung der Wandlungsfähigkeit. Die Darstellung der ersten zwei Vorgehensschritte im Excel-Demonstrator zeigt Abbildung 64. Entsprechend der ermittelten Verlaufsmuster wird die Untersuchung der Wirkung für alle drei Auslöser des Nachhaltigkeitstrends „Energieverbrauch“ durchgeführt. Die Ergebnisse der Analyse sind in Abbildung 65 dargestellt. Die Kundenforderung nach verbrauchsarmen Produkten aufgrund steigender Energiepreise wirkt sich besonders deutlich auf die Dimensionen Kundenforderungen und Produktlösungen aus. Dabei wird die Wirkung über die Zeit von der Vergangenheit über den Status quo bis zur Zukunftsprognose zunehmend größer. Dies liegt in erster Linie an im Zeitverlauf steigenden Energiepreisen. Besonders für die nahe Zukunft sind deutliche Preissteigerungen zu erwarten, was sich auf den Ausstieg aus der Kernenergie und den steigenden Anteil regenerativer Energieerzeugung mit höheren Stromerzeugungskosten zurückführen lässt (vgl. Kost et al. 2012). Für einen Hersteller weißer Ware ist die Strompreisentwicklung von besonderer Bedeutung, da rund ein Drittel des Stromverbrauchs der privaten Haushalte in Deutschland auf Kühlschränke, Elektroherde, Kühlgeräte, Waschmaschinen und Trockner entfällt (vgl. Umweltbundesamt 2009,

S. 136). Kunden artikulieren ihre Forderung daher durch Konsumentenscheidungen und berücksichtigen beim Kauf die Energieeffizienz als Entscheidungskriterium. Der zweite Anpassungsauslöser (Forderung nach einer Reduzierung von Herstellkosten durch Verringerung des Energieeinsatzes) hingegen wirkt in nur geringem Maße in den Dimensionen Kundenforderungen und Lieferanten.

1a) Identifikation von Anpassungsauslöser		3) Wie wirkt der nachhaltigkeitsinduzierte Anpassungsauslöser im Ihrem Unternehmen und im Unternehmensumfeld															4) Auswertung				
Globaler Nachhaltigkeitsbereich	Anpassungsauslöser	Nummer	Wirkt der Anpassungsauslöser auf Kundenanforderungen/wünsche?			Wirkt der Anpassungsauslöser auf die Beschaffung/Lieferanten?			Führt der Anpassungsauslöser zu neuen Produktlösungen?			Erhöht die Anpassungsauslöser Ihren Wettbewerbsvorteil den Marktbesitz?			Verändert der Anpassungsauslöser die Wettbewerbsfähigkeit?			Vergangenheit	Situations Quo	Zukunft	Eingriffsgrenzen (±5%)
			0% - Keine Wirkung 25% - Geringe Wirkung 50% - Mittlere Wirkung 75% - Deutliche Wirkung 100% - Hohe Wirkung																		
			Vergangenheit	Situations Quo	Zukunft	Vergangenheit	Situations Quo	Zukunft	Vergangenheit	Situations Quo	Zukunft	Vergangenheit	Situations Quo	Zukunft	Vergangenheit	Situations Quo	Zukunft				
Energieverbrauch	Kundenforderung nach verbrauchsarmen Produkten aufgrund steigender Energiepreise	2.1	50%	75%	100%	25%	25%	50%	25%	50%	75%	25%	25%	50%	25%	50%	50%	30%	45%	65%	10%
	Forderung zur Reduzierung von Herstellkosten durch Verringerung des Energieeinsatzes	2.2	25%	25%	25%	25%	25%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	10%	10%	20%	0%
	Rechtliche Vorgaben zum Design von energieeffizienten Produkten	2.3	25%	50%	75%	25%	50%	75%	0%	50%	100%	25%	25%	50%	25%	50%	75%	20%	45%	75%	10%

Abbildung 65: Exemplarische Durchführung des dritten und vierten Vorgehensschritts

Der dritte Anpassungsauslöser (Rechtliche Vorgaben zum Design von energieeffizienten Produkten) entfaltet eine signifikante Wirkung in allen fünf Dimensionen. Dabei ist erneut ein Wirkungszuwachs im Zeitverlauf zu beobachten. Begründet ist dies mit der zunehmenden Verschärfung der rechtlichen Vorgaben. So zielt die EU mit Hilfe einer Ökodesign-Richtlinie auf die stärkere Berücksichtigung von Umweltaspekten in der Produktentwicklung ab. Dadurch soll die Marktdurchdringung energieeffizienter Produkte gefördert und über Mindesteffizienzstandards Energieverschwender vom Markt genommen werden. Schrittweise wird diese Richtlinie in deutsches Recht umgesetzt und auf eine wachsende Zahl von Produktgruppen angewendet. So sind als Folge neue energieeffizientere Produktlösungen zu erwarten, wodurch sich auch die Wettbewerbssituation verändert. Produkte, welche die Ökodesign-Anforderungen nicht erfüllen, dürfen in der EU weder verkauft noch in Betrieb genommen werden. Auch dadurch kann der Wettbewerb in der Branche der Elektrogroßgeräte zukünftig signifikant beeinflusst werden. Doch auch Lieferanten sind betroffen, da die Gestaltung der zugelieferten Komponenten oder Module die Energieeffizienz des Endprodukts fördern kann.

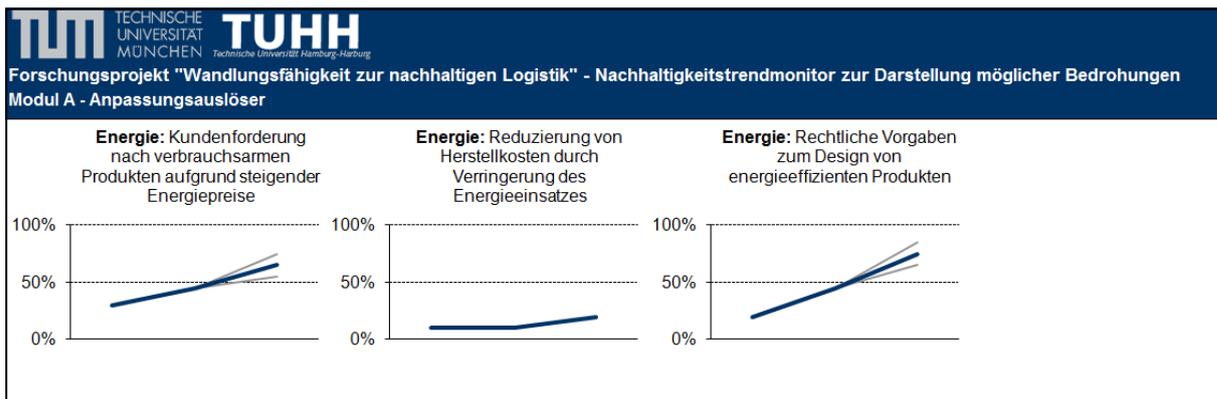


Abbildung 66: Ergebnis der exemplarischen Anwendung des Nachhaltigkeitstrendmonitors

Insgesamt ergibt die Untersuchung, dass die Anpassungsauslöser 2.1 und 2.3 die größte Nachhaltigkeitsinduzierung für das Unternehmen abbilden. Auch lässt sich mit Blick auf die grafische Auswertung konstatieren, dass die Bedeutung beider Auslöser für die Wandlungsfähigkeit des Unternehmens zukünftig noch deutlich steigen wird und daher bereits heute in der strategischen Unternehmensplanung berücksichtigt werden sollte. Der Auslöser 2.2 spielt aktuell und der Prognose folgend auch zukünftig nur eine untergeordnete Rolle und würde für die weitere Betrachtung im Wandlungsagenten nicht berücksichtigt werden. Dennoch empfiehlt sich eine langfristige Beobachtung des Anpassungsauslösers, um bei entsprechenden Entwicklungen frühzeitig reaktionsfähig zu sein.

Für eine ganzheitliche Analyse der Wirkung von Nachhaltigkeitstrends sollte über den Rahmen dieser exemplarischen Darstellung hinaus eine umfassende Untersuchung mit Berücksichtigung aller fünf Nachhaltigkeitstrends erfolgen. Nur so ist die Identifikation aller wichtigen Einflussfaktoren sichergestellt. Die identifizierten Schwerpunkte der Nachhaltigkeitsinduzierung könnten dann an den Wandlungsagenten übergeben und weiter bearbeitet werden.

5.2 Wandlungsagent

Der Wandlungsagent systematisiert den Wandel zur nachhaltigen Logistik. Um die Ursache-Wirkungsbeziehungen zwischen den diskutierten Nachhaltigkeitstrends und den Handlungsoptionen sowie deren Voraussetzungen anwenderorientiert zu operationalisieren, wurde der Wandlungsagent in Form eines Excel-Demonstrators programmiert, der es Unternehmen ermöglicht ihre

eigene Situation zu bewerten, Schwachstellen bezüglich der Wandlungsfähigkeit zu identifizieren und Maßnahmen abzuleiten, die die Wandlungsfähigkeit steigern. Ausgangspunkt davon bilden die mit Hilfe des Nachhaltigkeitstrendmonitors identifizierten Nachhaltigkeitstrends, die auf Unternehmen wirken. Im Folgenden wird der Wandlungsagent näher erläutert. Die Basis hierfür bilden die beschriebenen Nachhaltigkeitstrends, Handlungsoptionen und Voraussetzungen.

5.2.1 Zielsetzung des Wandlungsagenten

Die Zielsetzung des Wandlungsagenten ist es, Unternehmen eine Bewertungsmethodik zu bieten, die den optimalen Grad der Wandlungsfähigkeit von Unternehmen in Richtung einer nachhaltigen Logistik beschreibt. Zieldimension hierbei ist der optimale Grad der Wandlungsfähigkeit, welcher sich dann einstellt, wenn die interne Wandlungsfähigkeit den externen Anforderungen an die Unternehmen aus dem Unternehmensumfeld entspricht. Bislang fehlen vielen Unternehmen fundierte betriebswirtschaftliche Bewertungskonzepte, die die Wandlungsfähigkeit von Unternehmen bewerten. Dieses Defizit zu lösen, ist eine zentrale Zielsetzung des entwickelten Wandlungsagenten. Die Bewertung der Wandlungsfähigkeit liefert den Unternehmen Aussagen darüber, welche Maßnahmen zu treffen sind, um auf Nachhaltigkeitstrends und in der Folge auf deren Anpassungsauslöser reagieren zu können. Dies unterstützt Unternehmen bei dem Prozess zur proaktiven Schaffung von Voraussetzungen, um den Wandel zur Nachhaltigkeit effizienter zu bewältigen. Ferner zeigt die Bewertung auch bei der nachhaltigen Ausrichtung der Logistik solche Maßnahmen auf, die den Wandel zur Nachhaltigkeit erleichtern. So werden Ursache-Wirkungszusammenhänge zwischen den Nachhaltigkeitstrends, den Anpassungsauslösern, den Handlungsoptionen und den zugehörigen Voraussetzungen skizziert, auf Basis derer die Identifikation von Maßnahmen erleichtert wird. Den Unternehmen wird somit ein Katalog an Maßnahmen zur Verfügung gestellt, mit welchen sie auf Nachhaltigkeitstrends und deren Anpassungsauslöser reagieren können. Ferner werden Voraussetzungen aufgezeigt, die die Umsetzung der Maßnahme vereinfachen. Die Zielsetzung dieses Ansatzes ist es, den Unternehmen mögliche Wirkungsverläufe des Wandels zur Nachhaltigkeit aufzuzeigen. Durch die von den Unternehmen selbst durchgeführte Bewertung werden die Unternehmen aufgefordert sich mit den Konsequenzen aus den Anpassungsauslösern auseinanderzusetzen. Relevant ist hierbei, ob

die nötigen Voraussetzungen gegeben sind, um Handlungsoptionen zur Steigerung der Nachhaltigkeit der Logistik durchzuführen. Die systematischen Bewertungsmethoden und die Folge an Bewertungskriterium führen zu einer strukturierten Auseinandersetzung mit den Wandlungsprozessen zur nachhaltigen Logistik.

Diese Bewertung beansprucht keine quantitative Detailgenauigkeit für sich, sondern liefert Aussagen über Schwachstellen, die auf Basis einer systematischen Befragung bei der Selbstbewertung abgeleitet werden können.

5.2.2 Aufbau des Wandlungsagenten

Durch die Verknüpfung von nachhaltigkeitsinduzierten Anpassungsauslösern mit Handlungsoptionen sowie von Handlungsoptionen mit geeigneten Voraussetzungen in einem Wandlungsagenten, lässt sich der optimale Grad der Wandlungsfähigkeit eines Unternehmens hin zur nachhaltigen Logistik darstellen. Eine ganzheitliche Aussage über die Unternehmenssituation wird durch die Abweichung von geforderter und aktueller Wandlungsfähigkeit erreicht. Um eine strukturierte Analyse der Wandlungsfähigkeit zu gewährleisten, ist der Wandlungsagent in fünf aufeinander aufbauende Vorgehensschritte untergliedert (vgl. **Abbildung 67**).

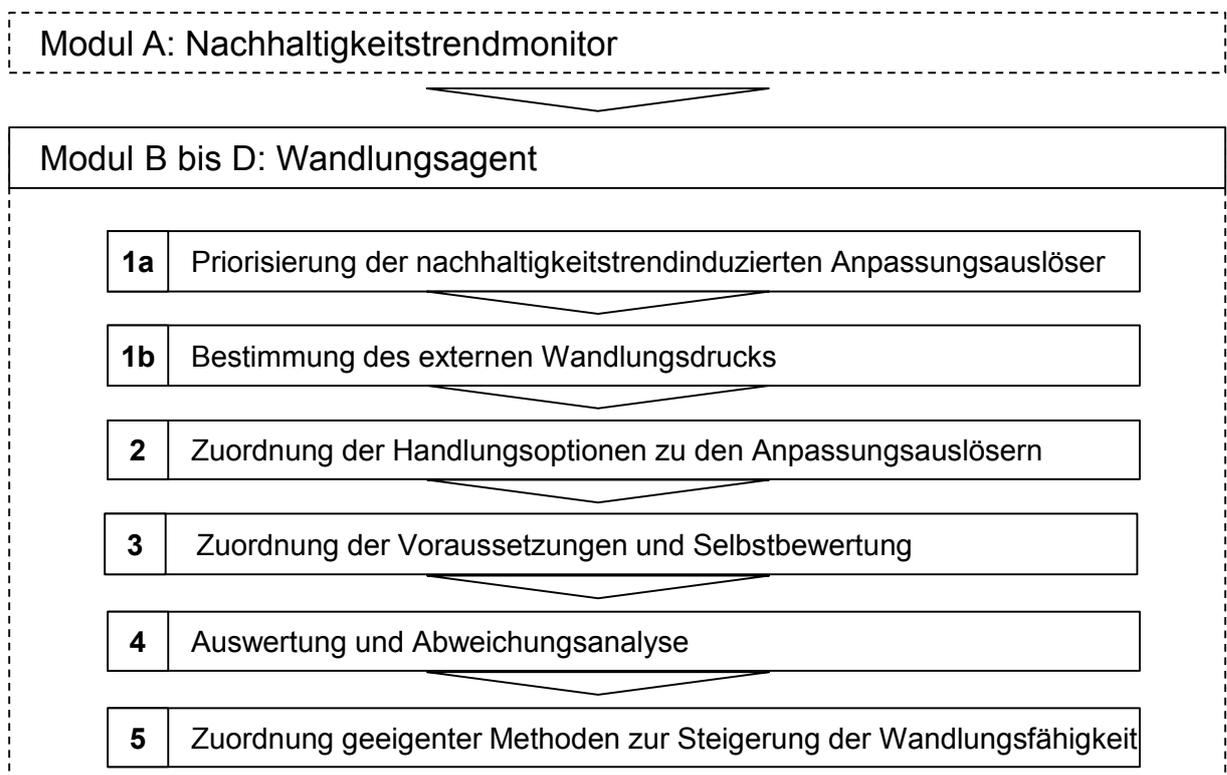


Abbildung 67: Vorgehen im Wandlungsagenten

und Voraussetzungen, um die Umsetzung geeigneter Handlungsoptionen zu ermöglichen. Mit der Zuordnung von Haupt- und Nebenvoraussetzungen zu den Handlungsoptionen werden die Unternehmen zudem befähigt, mittels Selbstbewertung die eigene Wandlungsfähigkeit abzuleiten. Durch den im vierten Schritt durchzuführenden Vergleich von geforderter Wandlungsfähigkeit und aktueller Wandlungsfähigkeit lassen sich Aussagen über den Handlungsbedarf in Bezug auf den Anpassungsauslöser ableiten. Mit dem fünften und letzten Schritt werden den Unternehmen geeignete Methoden für eine Beherrschung und Steigerung der Wandlungsfähigkeit zur Verfügung gestellt. Die Ergebnisse des Wandlungsagenten werden abschließend für eine Visualisierung als Diagramm zum optimalen Grad der Wandlungsfähigkeit dargestellt.

Im Folgenden wird das Vorgehen zur zielgerichteten Anwendung des Wandlungsagenten beschrieben. Anschließend wird die Aufbereitung der Ergebnisse und ihre geeignete Interpretation thematisiert.

5.2.3 Priorisierung der Anpassungsauslöser

Die Anpassungsauslöser mit dem Verlaufsmuster einer Nachhaltigkeitsinduzierung werden ausgehend von den Ergebnissen des Nachhaltigkeitsmonitors identifiziert und für die Bestimmung von Wandlungsdruck sowie die Beurteilung der Wandlungsfähigkeit von Unternehmen herangezogen. Mit diesem Schritt knüpft der Wandlungsagent nahtlos an die gewonnenen Erkenntnisse aus dem Nachhaltigkeitsmonitor zu den Nachhaltigkeitstrends an. Dabei finden im Wandlungsagenten nur die Anpassungsauslöser mit einer nachhaltigkeitsinduzierten Wirkung zum Status quo Berücksichtigung. Alle weiteren Anpassungsauslöser unterliegen keiner Veränderung hinsichtlich der Nachhaltigkeit und erzeugen formal gesehen keinen hinreichenden Wandlungsdruck auf das Unternehmen.

Für die Überführung in den Wandlungsagenten sind seitens des Anwenders keine Eingaben erforderlich. Durch das Drücken des Buttons „Abrufen“ im oberen rechten Teil des Agenten, wie in der Abbildung 69 dargestellt, wird der Übertrag gestartet. Sämtliche nachhaltigkeitsinduzierten Anpassungsauslöser werden ausgehend von dem größten Einfluss zum Status quo geordnet. Die Einordnung hat jedoch keinen Einfluss auf nachfolgenden Kalkulationen zum Wandlungsdruck und zur Wandlungsfähigkeit.

 			
Forschungsprojekt "Wandlungsfähigkeit zur nachhaltigen Logistik" Modul D - Bewertungs- und Umsetzungsmodell			
Abrufen 1a) Priorisierung der nachhaltigkeits-trendinduzierten Anpassungsauslöser			
Globaler Nachhaltigkeitstrend	Priorisierte nachhaltigkeits-trendinduzierte Anpassungsauslöser	Nummer	Wirkung zum Status Quo
Wasser	Forderung nach niedrigem Wasserbedarfs bei der Herstellung von Produkten	5.1	95%
Ressourcenknappheit	Versorgungsunsicherheit bei bestimmten Rohstoffen (Metalle, Silizium, Naturkautschuk, nachwachsende Rohstoffe, ...)	3.2	90%
Ressourcenknappheit	Trend zur Nutzung von nachhaltiger/ nachwachsender Rohstoffe	3.5	90%
Demographie und Soziales	Forderung nach einer Minderungsstrategie für Produkt...		

Abbildung 69: Priorisierte Anpassungsauslöser im Wandlungsagenten

Im Anschluss an die Einordnung der Anpassungsauslöser erfolgt eine Charakterisierung nach dem Wandlungsdruck, der von dem nachhaltigkeitsinduzierten Anpassungsauslöser ausgeht und auf das Unternehmen wirkt. Dieser Wandlungsdruck wird nachfolgend „externer Wandlungsdruck“ genannt. Die angebrachte Charakterisierung erfolgt anhand der definierten Bewertungsdimensionen Geschwindigkeit, Tiefe und Breite. Alle drei Dimensionen sind in der Literatur bekannt und werden für diesen Zweck der Charakterisierung eingesetzt. Mit der Bewertungsdimension „Geschwindigkeit des Wandels“ wird der langfristige, schrittweise oder kurzfristige Zeithorizont des Wandels bezeichnet. Die Bewertungsdimension „Tiefe des Wandels“ bestimmt, ob ein Anpassungsauslöser leichte, oberflächliche oder tiefgreifende Anpassungen erfordert. Die Bewertungsdimension „Breite des Wandels“ definiert hierbei, ob ein Anpassungsauslöser das ganze Unternehmen oder Teilbereiche des Unternehmens beeinflusst. Als Resultat der Charakterisierung lassen sich zwei Ergebnisse ableiten: Zum einen ermöglicht die prozentuale Bewertung von Geschwindigkeit, Tiefe und Breite in den Abstufungen 0%, 25%, 50%, 75% und 100% die Quantifizierung des mittleren externen Wandlungsdrucks. Zum anderen lässt sich mit der Einordnung des Anpassungsauslösers nach der Wirkweise des impliziten Wandels eine Typologisierung vornehmen. (vgl. Abbildung 70)

 Forschungsprojekt "Wandlungsfähigkeit zur nachhaltigen Logistik" Modul D - Bewertungs- und Umsetzungsmodell				
1b) Bestimmung des externen Wandlungsdrucks durch den Anpassungsauslöser				
Geschwindigkeit	Tiefe	Breite	externer Wandlungsdruck	Ei nordnung
0% - Nicht	0% - Nicht	0% - Nicht		Typ 1: Inkrementeller Wandel
25% - Gering	25% - Gering	25% - Gering		Typ 2 bis Typ 7: Zwischenformen des Wandels
50% - Mittel	50% - Mittel	50% - Mittel		Typ 8: Radikaler Wandel
75% - Mittelhoch	75% - Mittelhoch	75% - Mittelhoch		
100% - Hoch	100% - Hoch	100% - Hoch		
100%	75%	75%	83%	Radikaler Wandel (Typ 8): tiefgreifende Auswirkungen in allen Unternehmensbereichen und kurzfristigem Zeithorizont
25%	75%	100%	67%	Wandel (Typ 7): tiefgreifende Auswirkungen in allen Unternehmensbereichen und schrittweisem Zeithorizont
75%	50%	50%	58%	Radikaler Wandel (Typ 8): tiefgreifende Auswirkungen in allen Unternehmensbereichen
75%	50%			

Abbildung 70: Bestimmung des Wandlungsdrucks im Wandlungsagenten

Beides, sowohl der mittlere Wandlungsdruck als auch die Typologisierung, haben für die Charakterisierung des externen Wandlungsdruckes Gültigkeit. Bei der Typologisierung spannen die drei Bewertungsdimensionen Geschwindigkeit, Tiefe und Breite einen Würfel auf (vgl. Abbildung 71). Jeder der acht Teilquader des Würfels beschreibt die Art des Wandlungsdruckes, der je Anpassungsauslöser auf ein Unternehmen wirkt und das Maß für die notwendige Wandlungsfähigkeit des Unternehmens darstellt. Somit kann ein Unternehmen einen inkrementellen Wandel mit niedriger Geschwindigkeit sowie geringer Tiefe und Breite mit einer hinreichenden Wandlungsfähigkeit bewältigen. Radikale Wandel, die sich durch eine hohe Geschwindigkeit und große Breite sowie Tiefe auszeichnen, können hingegen von Unternehmen nur mit großen Anstrengungen gemeistert werden und fordern daher in der Regel eine adäquate Wandlungsfähigkeit des Unternehmens, um die Herausforderungen des Wandels effizienter bewältigen zu können. Als Beispiel für einen radikalen Wandel sind vor allem veränderte Kundenanforderungen zu nennen, die Unternehmen schnell erfüllen müssen. Zudem können diese tiefgreifenden Auswirkungen beispielsweise auf die Produkt- und somit die Wertschöpfungsgestaltung haben. In der vorliegenden Forschungsarbeit dienen die erlangten Erkenntnisse aus der Typologisierung lediglich der näheren Beschreibung der Wandlungsart.

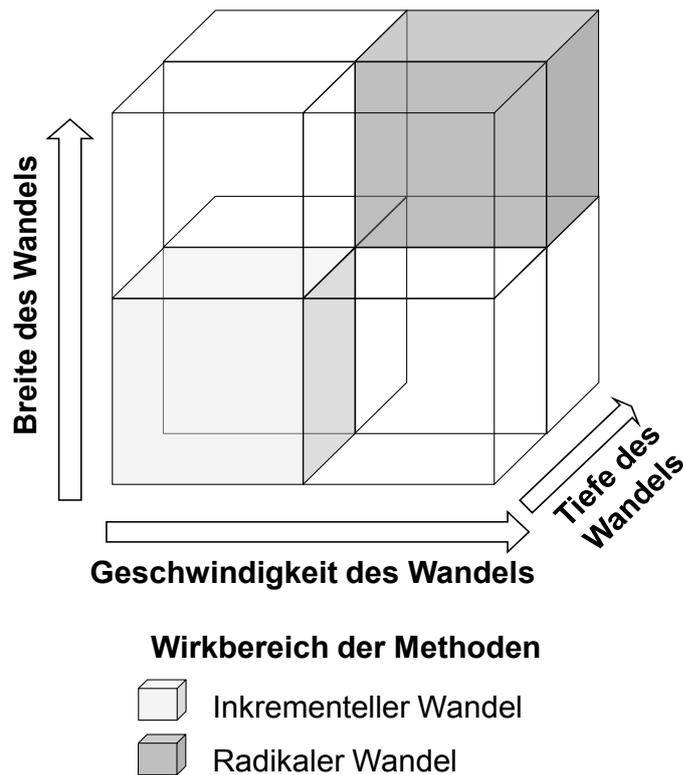


Abbildung 71: Charakterisierung des Nachhaltigkeitstrends

Auf eine weiterführende Verwendung der Erkenntnis aus der Typologisierung wird aufgrund des Anspruchs der Kalkulation des externen Wandlungsdruck und der Wandlungsfähigkeit verzichtet. Auch beim mittleren externen Wandlungsdrucks werden die Bewertungsdimensionen Geschwindigkeit, Tiefe und Breite herangezogen. Für eine Ermittlung gilt der arithmetische Mittelwert aus dem Quotient der einzelnen Summen der Bewertungsdimensionen. Damit lässt sich der mittlere externe Wandlungsdrucks wie folgt in einer Formel zusammenfassen:

$$\bar{x}_{\text{externer Wandlungsdruck}} = \frac{x_{\text{Geschwindigkeit des Wandels}} + x_{\text{Tiefe des Wandels}} + x_{\text{Breite des Wandels}}}{3}$$

Formel 1: Bestimmung des mittlerer externen Wandlungsdruck

Im Wandlungsagenten wird für jeden Anpassungsauslöser der mittlere externe Wandlungsdruck ermittelt (vgl. Abbildung 70). Dieser bildet die Grundlage für einen Vergleich mit der geforderten Wandlungsfähigkeit des Unternehmens.

5.2.4 Zuordnung von Handlungsoptionen

Für eine qualifizierte Ermittlung der Wandlungsfähigkeit eines Unternehmens sind im vorliegenden Forschungsbericht die Handlungsoptionen umzusetzen und Voraussetzungen zur Nachhaltigkeit zu erfüllen. Die Handlungsoptionen erfordern Voraussetzungen, um dem externen Wandlungsdruck adäquat begegnen zu können. Aus diesem Grund sind im zweiten Schritt des Wandlungsagenten je nachhaltigkeitsinduziertem Anpassungsauslöser Handlungsoptionen zuzuordnen. Für eine begründbare Herleitung der Handlungsoptionen wurde im Bericht auf einen engen Bezug zu den im Kapitel 4.4 beschriebenen globalen Nachhaltigkeitstrends Wert gelegt. Die identifizierten Handlungsoptionen stehen daher in Wechselwirkungen mit den aus den Nachhaltigkeitstrends resultierenden Anpassungsauslösern und werden im Wandlungsagenten in einer gesonderten Relationsmatrize verwaltet (vgl. Abbildung 72). Das Ausmaß der Wechselwirkung ist durch Prozentwerte bestimmt, wobei der Wert „100%“ eine hohe Korrelation zwischen Anpassungsauslöser und der Handlungsoption beschreibt.

Handlungsoptionen		Anpassungsauslöser		
		Nachhaltiges Wirtschaften Produktentwicklung	Nachhaltiges Wirtschaften Beschaffung	Nachhaltiges Wirtschaften Beschaffung
		Etablierung von Nachhaltigkeitsrichtlinien bei der Produktgestaltung (verwendete Materialien, nachwachsende Rohstoffe)	Schaffen von Transparenz über die Lieferbeziehungen (Kenntnis der Second Tier- oder Third Tier-Lieferanten)	Entwicklung von und Sozialstandards Lieferanten und Unterlieferanten
Klimawandel	Gesellschaftliche Forderung nach geringerem Treibhausgasausstoß (emissionsfreie Produktion)	1.1	50%	25%
	Nachweispflicht in Lieferbeziehungen über anfallende Emissionen bei der Herstellung von Produkten	1.2	50%	100%
	Rechtliche Vorgaben zum Emissionsausstoß in der Produktion	1.3		25%
	Besteuerung klimaschädlicher Wirkungen bei der Herstellung von Produkten			

Abbildung 72: Korrelation Anpassungsauslöser und Handlungsoptionen

Die eigentliche Zuordnung der Handlungsoptionen zu den nachhaltigkeitsinduzierten Anpassungsauslösern erfolgt im Wandlungsagenten und ohne notwendiges Zutun durch den Anwender. Hierzu analysiert der Agent die vordefi-

nierten Wirkbeziehungen und ermittelt aus der beschriebenen Relationsmatrix zur Korrelation jeweils die passenden Handlungsoptionen. Bei der Übertragung in den Wandlungsagenten werden zugleich die Informationen über die Wirkbeziehung berücksichtigt (vgl. Abbildung 73). Handlungsoptionen mit hoher Wirkbeziehung zu den Anpassungsauslösern werden zuerst übertragen. Solche mit niedriger Wirkung zuletzt.

Forschungsprojekt "Wandlungsfähigkeit zur nachhaltigen Logistik" Modul D - Bewertungs- und Umsetzungsmodell		
2) Zuordnung der Handlungsoptionen zu den Anpassungsauslösern		
Priorisierte Handlungsoptionen	Bereich	Korrelation je Anpassungsauslöser
<i>Handlungsoption 1: Etablierung eines Wassermanagements (Wasserkreislauf, Wasseraufbereitung, ...)</i>	<i>Betrieblicher Umweltschutz: Entsorgung</i>	100%
<i>Handlungsoption 2: Substitution umweltschädlicher bzw. umweltschädigender Materialien</i>	<i>Produktverantwortung: Produktentwicklung</i>	50%

Abbildung 73: Zuordnung der Handlungsoptionen im Wandlungsagenten

Das Beispiel der Handlungsoption zur „Etablierung eines Wassermanagements (Wasserkreislauf, Wasseraufbereitung, ...)“ verdeutlicht das Vorgehen. Die Korrelation mit dem nachhaltigkeitsinduzierten Anpassungsauslöser über die „Forderung nach niedrigem Wasserbedarfs bei der Herstellung von Produkten“ beträgt 100%. Somit wird die Handlungsoption noch vor der Handlungsoption zur „Substitution umweltschädlicher bzw. umweltschädigender Materialien“ angeführt.

Damit die Handlungsoptionen für eine Beherrschung des externen Wandlungsdruck zur Anwendung kommen können, müssen Voraussetzungen zur Nachhaltigkeit erfüllt werden. Im Folgenden erfolgt daher die Zuordnung von Voraussetzungen zu den Handlungsoptionen im Wandlungsagenten.

5.2.5 Zuordnung von Voraussetzungen

Die Grundlage für eine Verknüpfung der Handlungsoptionen mit Voraussetzungen bilden die in den Kapiteln 4.3 und 4.4 beschriebenen Erklärungen. Ähnlich einer Ursache-Wirkungsanalyse werden mit Hilfe eines Ishikawa-Diagramms die Handlungsoptionen in Relation zu den passenden Voraussetzungen gesetzt (vgl. Abbildung 74).

 			Forschungsprojekt "Wandlungsfähigkeit zur nachhaltigen Logistik" Modul B - Handlungsoptionen / Voraussetzungen	
Voraussetzungen			Voraussetzung 1	Voraussetzung 2
Handlungsoptionen				
Nachhaltiges Wirtschaften	Produktentwicklung	Etablierung von Nachhaltigkeitsrichtlinien bei der Produktgestaltung (verwendete Materialien, nachwachsende Rohstoffe)	Transparenz über die Nachhaltigkeitsituation der Produktes (im Unternehmen und von vergleichbaren Produktlösungen)	Fundierte Wissen über die Kundenanforderungen bezüglich Nachhaltigkeit bis hin zur Mehrpreisfähigkeit sowie der Wettbewerbswirkung der Nachhaltigkeit
Nachhaltiges Wirtschaften	Beschaffung	Schaffen von Transparenz über die Lieferbeziehungen (Kenntnis der Second Tier- oder Third Tier-Lieferanten)	Nachhaltigkeitscontrolling entlang der Lieferkette (von der Rohstoffversorgung bis zur Distribution zum Endverbraucher)	Nachhaltigkeitsorientiertes Beschaffungsmanagement (Lieferantenauswahl, Lieferantentwicklung, etc.)
Nachhaltiges Wirtschaften	Beschaffung	Entwicklung von Umwelt- und Sozialstandards für Lieferanten und	Nachhaltigkeitszielsetzung	Controlling entlang der

Abbildung 74: Korrelation Handlungsoptionen und Voraussetzungen

Die im Forschungsbericht ermittelten Voraussetzungen, die Hauptvoraussetzungen darstellen, sind das Ergebnis einer Vielzahl von Nebenvoraussetzungen. Als Hauptvoraussetzungen werden Voraussetzungen eingestuft, die in nahezu allen Fällen zutreffen. Nebenvoraussetzungen hingegen sind nur in manchen Fällen von Bedeutung. Diese Zuordnung basiert auf den in der Literatur beschriebenen Wechselwirkungen, den Erkenntnissen aus den Expertengesprächen und den Sitzungen des projektbegleitenden Ausschusses und wurde auch im Rahmen der Pilotanwendung in den Unternehmen plausibilisiert. Die Wechselwirkungen zwischen Handlungsoptionen und Voraussetzungen und den Vorsetzungen und Nebenvoraussetzungen werden in Relationsmatrizen abgebildet (vgl. Abbildung 75).

 Forschungsprojekt "Wandlungsfähigkeit zur nachhaltigen Logistik" Modul C - Voraussetzungen		
Nebenvoraussetzungen	Nebenvoraussetzung 1	Nebenvoraussetzung 2
(Haupt-)Voraussetzungen		
Alternative Beschaffungsstrategien für kritische Rohstoffe (Möglichkeit zur Substitution & Lagerung von Rohstoffen)	Lagerung von beschaffungskritischen Rohstoffen	Kenntnisse über Wettbewerbsvorteil durch den Einsatz von Alternativmaterialien
Anpassungsfähigkeit von Prozessen und Strukturen durch Freiheitsgrade	Anpassungsfähigkeit bestehender Prozesse an neues Equipment	Prozessflexibilität zur Anpassung und Optimierung der Fertigungsprozesse durch neues Fertigungsequipment
Bereitschaft und aktive Partizipation der Mitarbeiter bei der nachhaltigen Ausrichtung der Organisation	Standardisierter Prozess zur Vereinbarung und Überprüfung von Zielen für Mitarbeiter und Gruppen im Sinne des Management by objectives	Bereitschaft der Gewerkschaft
Betrieblicher Umweltschutz (BUI S)	Inter	

Abbildung 75: Herleitung der Voraussetzungen

Mit der Zuordnung von Voraussetzungen zu den Handlungsoptionen sowie der Einordnung von Nebenvoraussetzungen besteht im Wandlungsagenten für Unternehmen die Möglichkeit, eine Selbstbewertung vorzunehmen. Das Ergebnis der Bewertung dient letztlich der Ermittlung der aktuellen Wandlungsfähigkeit eines Unternehmens in Richtung einer nachhaltigen Logistik. Die vordefinierten Bewertungskriterien sind aufgrund einer einfachen Anwendbarkeit einfach gehalten und unterscheiden sich nach der Erfüllung der Nebenvoraussetzung. Somit kann eine Nebenvoraussetzung zu 100% erfüllt, übererfüllt oder untererfüllt sein. Für Unternehmen bietet die Selbstbewertung von Nebenvoraussetzungen den Vorteil, Schwachstellen im Umgang mit der Nachhaltigkeit auf einfache Weise zu identifizieren. Das hierzu empfohlene Vorgehen der Bewertung gleicht in Art und Struktur dem Vorgehen einer Checkliste und liefert zudem Aussagen über den Zustand des Unternehmens in Bezug auf eine Erfüllung dieser Nebenvoraussetzungen. Untererfüllte Nebenvoraussetzungen erfordern den höheren Einsatz des Unternehmens. Voraussetzungen mit der Bewertung „übererfüllt“ müssen vor dem Hintergrund einer effizienten Erfüllung der Nebenvoraussetzungen betrachtet werden.

	
Forschungsprojekt	
Modul D - Bewertungs- und Umsetzungsmodell	
3) Zuordnung der Voraussetzungen und Selbstbewertung	
Notwendige Haupt- und Nebenvoraussetzungen	Selbstbewertung
<i>Betrieblicher Umweltschutz (BUIS)</i>	
<i>Integration der Nachhaltigkeit in das Qualitätsmanagement des Unternehmens</i>	erfüllt (=100%)
<i>Übererfüllung von Umweltschutzauflagen</i>	übererfüllt
<i>Nachhaltigkeitscontrolling der globalen Produktion durch Kennzahlen, Zielgrößen und Monitoring</i>	
<i>Transparenz über die Ist-Situation der Produktion bzgl. der Nachhaltigkeit</i>	untererfüllt
<i>Definierte Nachhaltigkeitskriterien/-ziele für die Produktion</i>	erfüllt (=100%)
<i>Strukturierte Steuerung der Wertschöpfungsaktivitäten in der Fertigung</i>	erfüllt (=100%)
<i>Systematische Analyse der Produktionsprozesse und des Produktionssystems als Grundlage der Fertigungsanpassung</i>	übererfüllt
<i>Kenntnis über die Material und Stoffflüsse in der Produktion</i>	erfüllt (=100%)
<i>Systematische Erfassung von Wasser- und Energieverbrauch</i>	erfüllt (=100%)

Abbildung 76: Zuordnung der Voraussetzungen im Wandlungsagenten

Ein zu hoch gewählter Erfüllungsgrad wirkt direkt auf Wandlungsfähigkeit und ist mit dem Anspruch der Erreichung eines optimalen Wandlungsgrads zu vermeiden. Im Wandlungsagenten erfolgt die Bewertung der Hauptvoraussetzung oder die Bewertung der Nebenvoraussetzungen (vgl. Abbildung 76). Der Anwender bewertet jede einzelne Nebenvoraussetzung anhand der beschriebenen Kriterien „übererfüllt“, „erfüllt (100%)“ und „untererfüllt“ über die Drop-Down-Auswahl.

5.2.6 Auswertung

Damit sich der optimale Grad der Wandlungsfähigkeit von Unternehmen für eine Orientierung zur nachhaltigen Logistik darstellen lässt, müssen der externe Wandlungsdruck und die aktuelle Wandlungsfähigkeit in Bezug gesetzt werden. Das Vorgehen zur Ermittlung des mittleren externen Wandlungsdrucks ist im Kapitel 5.2.3 beschrieben. Für eine Bestimmung der Wandlungsfähigkeit bedarf es einer Auswertung der Ergebnisse aus der Selbstbewertung

der Nebenvoraussetzungen. Diese Auswertung erfolgt im Wandlungsagenten über die Summation der Nebenvoraussetzung in den Kriterien „übererfüllt“, „erfüllt (100%)“ und „untererfüllt“. Aus der Division dieser summierten Nebenvoraussetzungen mit der Summe der Nebenvoraussetzungen mit den Kriterien „erfüllt (100%)“ ergibt sich der Erfüllungsgrad der Voraussetzungen einer Handlungsoption. Dieser ist durch die Formel 2 beschreiben und wird als Prozentwert ausgegeben.

$$Z_{\text{Erfüllungsgrad der Voraussetzungen je Handlungsoption}} = \frac{\sum_{i=1}^n Z_{i_{\text{übererfüllt}}} + \sum_{i=1}^n Z_{i_{\text{erfüllt (=100%)}}} - \sum_{i=1}^n Z_{i_{\text{untererfüllt}}}}{\sum_{i=1}^n Z_{i_{\text{erfüllt (=100%)}}}}$$

Formel 2: Bestimmung des Erfüllungsgrad je Voraussetzung

Beträgt der Erfüllungsgrad gleich 100%, so liegt ein Gleichgewicht hinsichtlich der Bewertung der einzelnen Voraussetzungen vor. Ist der Erfüllungsgrad kleiner 100%, so wurden im Rahmen der Selbstbewertung ein Großteil der Voraussetzungen mit dem Kriterium „untererfüllt“ beurteilt. Für ein Ergebnis von mehr als 100% lässt sich gegenteiliges erkennen. Die Kriterien wurden in diesem Fall überwiegend mit „übererfüllt“ bewertet.

Für eine höhere Aussagefähigkeit und Vergleichbarkeit der Ergebnisse wird in diesem Vorgehensschritt zur Auswertung der Begriff „mittlerer externer Wandlungsdruck“ durch den Begriff der „geforderten Wandlungsfähigkeit“ ersetzt. Somit besteht für die Unternehmen mit dem Wandlungsagenten die Möglichkeit, die geforderte Wandlungsfähigkeit als Maßstab für Optimierungen der aktuellen Wandlungsfähigkeit zu betrachten.

$$x_{\text{Aktuelle Wandlungsfähigkeit}} = x_{\text{Geforderte Wandlungsfähigkeit}^1} \times \frac{\sum_{i=1}^n \left(y_i \begin{array}{l} \text{Korrelation der} \\ \text{Handlungsoption} \\ \text{je Anpassungsauslöser} \end{array} \times Z_i \begin{array}{l} \text{Erfüllungsgrad der} \\ \text{Voraussetzungen} \\ \text{je Handlungsoption} \end{array} \right)}{\sum_{i=1}^n y_i \begin{array}{l} \text{Korrelation der} \\ \text{Handlungsoption} \\ \text{je Anpassungsauslöser} \end{array}}$$

¹ ist gleich der mittlere externe Wandlungsdruck

Formel 3: Bestimmung der aktuellen Wandlungsfähigkeit

Mit der Kenntnis über den Erfüllungsgrad der Voraussetzungen je Handlungsoption sowie dem Wissen über die geforderte Wandlungsfähigkeit je nachhaltigkeitsinduziertem Anpassungsauslöser lässt sich die aktuelle Wandlungsfähigkeit eines Unternehmens ermitteln. Diese ist mathematisch als Produkt aus der geforderte Wandlungsfähigkeit und dem gewichteten Summenprodukt aus der Korrelation einer Handlungsoption je Anpassungsauslöser und dem Erfüllungsgrad der Voraussetzungen je Handlungsoption beschrieben (vgl. Formel 3). Das Ergebnis der aktuellen Wandlungsfähigkeit eines Unternehmens wird als Prozentwert angegeben.

Forschungsprojekt "Wandlungsfähigkeit zur nachhaltigen Logistik" Modul D - Bewertungs- und Umsetzungsmodell			
Priorisierte nachhaltigkeitsinduzierte Anpassungsauslöser	4) Auswertung		
	Geforderte Wandlungsfähigkeit	Aktuelle Wandlungsfähigkeit	Abweichung
Forderung nach niedrigem Wasserbedarfs bei der Herstellung von Produkten	83%	89%	+6%
Versorgungsunsicherheit bei bestimmten Rohstoffen (Metalle, Silizium, Naturkautschuk, nachwachsende Rohstoffe, ...)	67%	19%	-48%
Trend zur Nutzung von nachhaltiger/ nachwachsender Rohstoffe	58%	24%	-34%

Abbildung 77: Auswertung

Ist das Ergebnis der aktuellen Wandlungsfähigkeit eines Unternehmen gleich der geforderten Wandlungsfähigkeit, so ist das Unternehmen bezogen auf den nachhaltigkeitsinduzierten Anpassungsauslöser sowie in der Folge bezogen auf eine Ausrichtung zur nachhaltigen Logistik optimal vorbereitet (vgl. Abbildung 77). Zeigt sich für die aktuelle Wandlungsfähigkeit ein niedrigerer Wert als für die geforderte Wandlungsfähigkeit, so ist das Unternehmen nur hinreichend für die Anforderungen an die Wandlungsfähigkeit zur nachhaltigen Logistik aufgestellt. Das Unternehmen muss für eine Steigerung der aktuellen Wandlungsfähigkeit die Nebenvoraussetzungen mit dem Bewertungskriterium „untererfüllt“ weiter verbessern (vgl. Kapitel 5.2.5). Übersteigt die aktuelle Wandlungsfähigkeit die geforderte Wandlungsfähigkeit, so ist das Unternehmen hinsichtlich der Wandlungsfähigkeit überdimensioniert. Mit der Überdimensionierung sind häufig Kosten für das Vorhalten einer nicht notwendigen Wandlungsfähigkeit verbunden. Diesen Unternehmen ist eine Anpassung der

aktuellen Wandlungsfähigkeit in Richtung der geforderten Wandlungsfähigkeit zu empfehlen.

5.2.7 Zuordnung geeigneter Methoden

Die Anpassung der aktuellen Wandlungsfähigkeit in Richtung der geforderten Wandlungsfähigkeit erfolgt, wie in den beiden vorangegangenen Vorgehensschritten erläutert, bei einer Unter- oder Überdimensionierung über die Erfüllung von Voraussetzungen. Die adäquate und zielgerichtete Erfüllung dieser Voraussetzungen lässt sich durch den Einsatz von Methoden zum Nachhaltigkeitsmanagement unterstützen. Dazu werden im Wandlungsagenten auf der Ebene der Hauptherausforderungen geeignete Methoden zugeordnet (vgl. Abbildung 78).

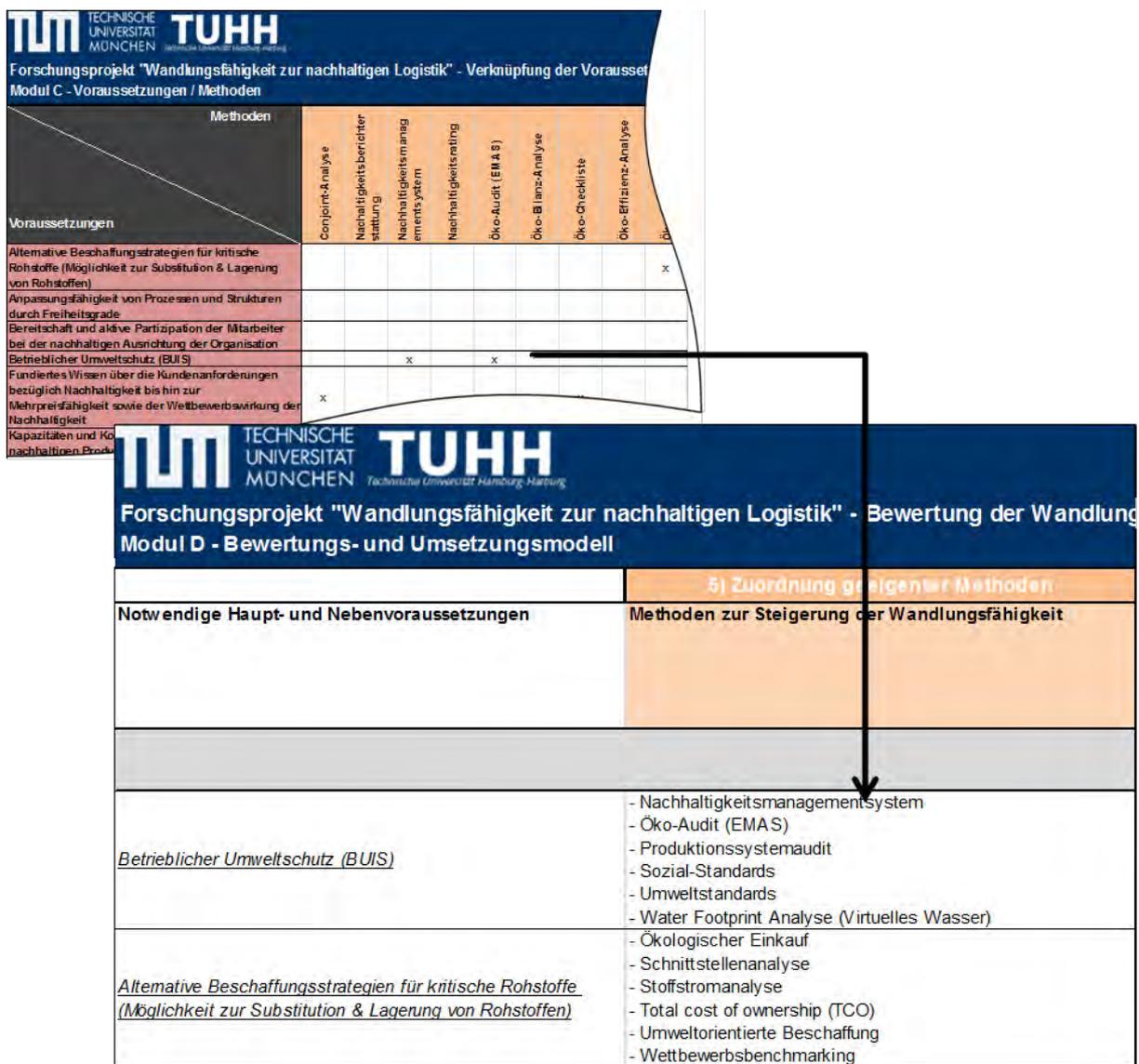


Abbildung 78: Zuordnung von Methoden im Wandlungsagenten

5.2.8 Ergebnisse des Wandlungsagenten

Als Ergebnis des Wandlungsagenten erhält der Anwender Erkenntnisse über den mittleren externen Wandlungsdruck eines nachhaltigkeitsinduzierten Anpassungsauslösers sowie Aussagen über die aktuelle Wandlungsfähigkeit des eigenen Unternehmens zur nachhaltigen Logistik. Durch den Vergleich von Wandlungsdruck und Wandlungsfähigkeit im Wandlungsagenten lässt sich über die Selbstbewertung von Voraussetzungen eine Unter- oder Überdimensionierung in Bezug auf die Nachhaltigkeit feststellen. Unternehmen werden über den Wandlungsagenten befähigt, den optimalen Grad der Wandlungsfähigkeit je Anpassungsauslöser zu ermitteln und bei Abweichung eine adäquate und zielgerichtete Erfüllung von Voraussetzungen als Grundlage für die Wandlungsfähigkeit zu ermöglichen. Mit der Zuordnung von Methoden im Wandlungsagenten wird die Optimierung der Wandlungsfähigkeit unterstützt.

5.2.9 Exemplarische Anwendung des Wandlungsagenten

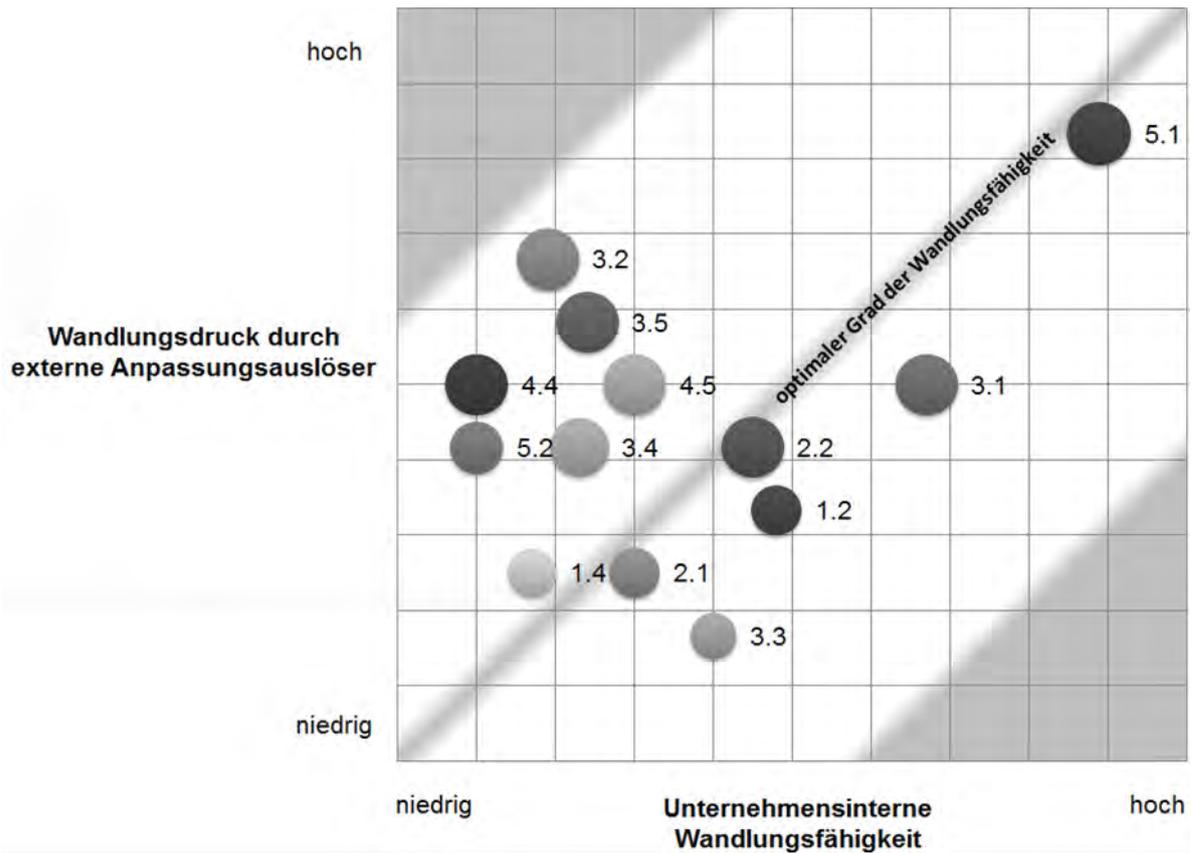
Um das Vorgehen im Wandlungsagenten an einem praktischen Beispiel zu verdeutlichen, wird die Systematik nachfolgend exemplarisch für den im Kapitel 5.1.8 beschriebenen Hersteller von Elektrogroßgeräten für private Haushalte beschrieben. Ausgehend von den fünf globalen Nachhaltigkeitstrends werden im Nachhaltigkeitstrendmonitor nachhaltigkeitsinduzierte Anpassungsauslöser zugeordnet. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird im Folgenden der Nachhaltigkeitstrend „Wasser“ betrachtet. Im Wandlungsagenten wird die Ermittlung des optimalen Grads der Wandlungsfähigkeit von Unternehmen zur nachhaltigen Logistik durch das Drücken des Buttons „Abrufen“ im oberen rechten Teil gestartet (vgl. Abbildung 79: Wandlungsagent zur Bewertung der Anpassungsauslöser). Im ersten Teilschritt werden die Anpassungsauslöser mit dem Verlaufsmuster einer Nachhaltigkeitsinduzierung aus dem Nachhaltigkeitstrendmonitor in den Wandlungsagenten überführt. Für diese Überführung sind seitens des Anwenders keine Eingaben erforderlich. Sämtliche nachhaltigkeitsinduzierten Anpassungsauslöser werden ausgehend von dem größten Einfluss zum Status quo geordnet. Im vorliegenden Beispiel konnte der Anpassungsauslöser „Forderung nach niedrigem Wasserbedarf bei der Herstellung von Produkten“ als ein Anpassungsauslöser zum Nachhaltigkeitstrend „Wasser“ in den Wandlungsagenten mit einem Wert von 95% angegeben werden.

 				
Forschungsprojekt "Wandlungsfähigkeit zur nachhaltigen Logistik" Modul D - Bewertungs- und Umsetzungsmodell				
Abrufen 1a) Priorisierung der nachhaltigkeits-trendinduzierten Anpassungsauslöser				
Globaler Nachhaltigkeitstrend	Priorisierte nachhaltigkeits-trendinduzierte Anpassungsauslöser	Nummer	Wirkung zum Status Quo	
Wasser	Forderung nach niedrigem Wasserbedarfs bei der Herstellung von Produkten	5.1	95%	
1b) Bestimmung des externen Wandlungsdrucks durch den Anpassungsauslöser				
Geschwindigkeit	Tiefe	Breite	externer Wandlungsdruck	Einordnung
0% - Nicht	0% - Nicht	0% - Nicht		Typ 1: Inkrementeller Wandel
25% - Gering	25% - Gering	25% - Gering		Typ 2 bis Typ 7: Zwischenformen des Wandels
50% - Mittel	50% - Mittel	50% - Mittel		Typ 8: Radikaler Wandel
75% - Mittelhoch	75% - Mittelhoch	75% - Mittelhoch		
100% - Hoch	100% - Hoch	100% - Hoch		
100%	75%	75%	83%	Radikaler Wandel (Typ 8): tief greifende Auswirkungen in allen Unternehmensbereichen und kurzfristigem Zeithorizont
2) Zuordnung der Handlungsoptionen zu den Anpassungsauslösern				
Priorisierte Handlungsoptionen	Bereich	Korrelation je Anpassungsauslöser		
Handlungsoption 1: Etablierung eines Wassermanagements (Wasserkreislauf, Wasseraufbereitung, ...)	Betrieblicher Umweltschutz: Entsorgung	100%		
3) Zuordnung der Voraussetzungen und Selbstbewertung				
Notwendige Haupt- und Nebenvoraussetzungen			Selbstbewertung	
Betrieblicher Umweltschutz (BUIS)				
Integration der Nachhaltigkeit in das Qualitätsmanagement des Unternehmens			erfüllt (=100%)	
Übereerfüllung von Umweltschutzaufgaben			übererfüllt	
4) Auswertung			5) Zuordnung geeigneter Methoden	
Geforderte Wandlungsfähigkeit	Aktuelle Wandlungsfähigkeit	Abweichung	Methoden zur Steigerung der Wandlungsfähigkeit	
83%	89%	+6%	- Nachhaltigkeitsmanagementsystem - Öko-Audit (EMAS) - Produktionssystemaudit - Sozial-Standards - Umweltstandards - Water Footprint Analyse (Virtuelles Wasser)	

Abbildung 79: Wandlungsagent zur Bewertung der Anpassungsauslöser

Mit diesem hohen Wert ist der Anpassungsauslöser im Wandlungsagenten als erstes zu betrachten. Mit der Einordnung des nachhaltigkeitsinduzierten Anpassungsauslösers nach der Priorität erfolgt die Typologisierung sowie nachgelagert die Bewertung hinsichtlich des Wandlungsdrucks, der auf das Unternehmen wirkt. Dazu sind die Dimensionen Geschwindigkeit, Tiefe und Breite des Wandels durch den Anwender zu beurteilen. Bezogen auf den Anpassungsauslöser „Forderung nach niedrigem Wasserbedarf bei der Herstellung von Produkten“ wird aus der Typologisierung ersichtlich, dass es sich um einen radikalen Wandel handelt. Dies bedeutet, dass vom Unternehmen große Anstrengungen ausgehen müssen, um adäquat und effizient auf die Herausforderungen des Wandels reagieren zu können. Dabei beläuft sich der mittlere Wandlungsdruck auf 83%. Das Unternehmen muss also diesen Wert erreichen, um dem Anspruch einer optimalen Wandlungsfähigkeit bezogen auf den Anpassungsauslöser gerecht zu werden. Damit repräsentiert der Wandlungsdruck die geforderte Wandlungsfähigkeit eines Unternehmens. Mit der Kenntnis über die geforderte Wandlungsfähigkeit ist in den Schritten zwei bis vier die aktuelle Wandlungsfähigkeit des Unternehmens zu bestimmen. Eine Bewertung der aktuellen Wandlungsfähigkeit führt nur über eine hinreichende Betrachtung der Handlungsoptionen, mit denen Anpassungsauslösern begegnet werden kann und der Voraussetzungen, die notwendig sind, den Handlungsoption wirksam zur Anwendung zu bringen. Die Handlungsoptionen werden im Schritt zwei ohne Einflussnahme durch den Anwender den nachhaltigkeitsinduzierten Anpassungsauslösern nach der Korrelation zugeordnet. Eine detaillierte Beschreibung dieser Zuordnung erfolgt im Kapitel 4). Für den Anpassungsauslöser „Forderung nach niedrigem Wasserbedarf bei der Herstellung von Produkten“ lautet die Handlungsoption mit der höchsten Korrelation „Handlungsoption 1: Etablierung eines Wassermanagements (Wasserkreislauf, Wasseraufbereitung, ...)“. Die angegebene Korrelationsbeziehung von 100% dient lediglich der Information. Dies gilt auch für die Einordnung der Handlungsoption in den Bereich des betrieblichen Umweltschutzes sowie dem Unterbereich der Entsorgung. Weiterführende Erläuterungen zu dieser Einordnung sind im Kapitel 4.4) enthalten. Im dritten Schritt werden den Handlungsoptionen ebenfalls über Korrelationen notwendige Voraussetzungen nach der Wirkweise zugeordnet. Diese Zuordnung erfordert keine Eingabe durch den Anwender. Im Beispiel wird der erläuterten Handlungsoption 1 die Voraussetzung „Betrieblicher Umweltschutz (BUIS)“ zugeschrieben. Für die

nun folgende Beurteilung der Wandlungsfähigkeit ist der Erfüllungsgrad der Voraussetzungen zu bestimmen. Dieser erfordert eine Bewertung der Nebenvoraussetzungen durch den Anwender. Die „Integration der Nachhaltigkeit in das Qualitätsmanagement des Unternehmens“ und die „Übererfüllung von Umweltschutzaufgaben“ sind Nebenvoraussetzungen zur Voraussetzung „Betrieblicher Umweltschutz (BUIS)“. Deren Bewertung durch den Anwender ermöglicht die Ermittlung der aktuellen Wandlungsfähigkeit des Unternehmens. Im Rahmen der Auswertung im Schritt vier zeigt sich für das Beispiel ein Wert von 89%. Aus dem Vergleich der geforderten Wandlungsfähigkeit und der aktuellen Wandlungsfähigkeit zeigt sich eine positive Abweichung in Richtung einer zu hohen Wandlungsfähigkeit. Die optimale Wandlungsfähigkeit stellt sich ein, wenn geforderte und aktuelle Wandlungsfähigkeit den gleichen Wert aufweisen. Für eine Steigerung bzw. Optimierung der Wandlungsfähigkeit in Richtung des Optimums bietet der Wandlungsagent eine Methodenempfehlung. Für die benannte Handlungsoption und zur Erfüllung der dargestellten Voraussetzung eignen sich die Methoden zum Nachhaltigkeitsmanagementsystem, Öko-Audit und Produktionssystemaudit. Die Einhaltung von Umwelt- und Sozial-Standards wird hierbei positiv in Richtung des Optimums entwickelt. Mit der Analyse zum virtuellen Wasser lassen sich weitere Erkenntnisse zur Optimierung gewinnen. Das exemplarische Vorgehen im Wandlungsagenten für den beschriebenen Anpassungsauslöser „Forderung nach niedrigem Wasserbedarf bei der Herstellung von Produkten“ ist auf sämtliche Anpassungsauslöser mit dem Verlaufsmuster einer Nachhaltigkeitsinduzierung aus dem Nachhaltigkeitsmonitor zu übertragen. Das Ergebnis des Wandlungsagenten sind Erkenntnisse über den optimalen Grad der Wandlungsfähigkeit. Zu diesem Zweck wird dem Anwender in einem Diagramm eine transparente und einfache Beurteilung der Ergebnisse geboten. Im Beispiel konnten für das Unternehmen dreizehn nachhaltigkeitsinduzierte Anpassungsauslöser identifiziert werden. Für sechs dieser Anpassungsauslöser weist das Unternehmen eine zu geringe Wandlungsfähigkeit auf. Den höchsten Wandlungsdruck erzeugt hierbei der Anpassungsauslöser 3.2 zur Ressourcenknappheit. Für drei Anpassungsauslöser ist das Unternehmen mit einer zu hohen Wandlungsfähigkeit aufgestellt. Durch die zielgerichtete Erfüllung von Voraussetzungen kann das Unternehmen die Wandlungsfähigkeit steigern, um optimal auf den Wandel reagieren zu können. Lediglich für vier Anpassungsauslöser kann das Unternehmen eine optimale Wandlungsfähigkeit vorweisen.



- Wasser: 5.1 Forderung nach niedrigem Wasserbedarfs bei der Herstellung von Produkten
- Ressourcenknappheit: 3.2 Versorgungsunsicherheit bei bestimmten Rohstoffen (Metalle, Silizium, Naturkautschuk, nachwachsende Rohstoffe, ...)
- Ressourcenknappheit: 3.5 Trend zur Nutzung von nachhaltiger/ nachwachsender Rohstoffe
- Demographie und Soziales: 4.4 Forderung nach einer Minimierung externer Effekte in der Produktion (Lärm, Abgase etc.)
- Demographie und Soziales: 4.5 Informationsbedarf des Kunden über Arbeitsbedingungen in Beschaffungsländern und Umweltwirkungen von Produkten
- Ressourcenknappheit: 3.1 Preisvolatilität bei Rohstoffen (Metalle, Silizium, Naturkautschuk, nachwachsende Rohstoffe, ...)
- Wasser: 5.2 Rechtliche Vorgaben zur Verschmutzung von Abwässern
- Ressourcenknappheit: 3.4 Rechtliche Vorgaben zur Recyclierbarkeit von Produkten
- Energieverbrauch: 2.2 Forderung zur Reduzierung von Herstellkosten durch Verringerung des Energieeinsatzes
- Klimawandel: 1.2 Nachweispflicht in Lieferbeziehungen über anfallende Emissionen bei der Herstellung von Produkten
- Klimawandel: 1.4 Besteuerung klimaschädlicher Wirkungen bei der Herstellung von Produkten
- Energieverbrauch: 2.1 Kundenforderung nach verbrauchsarmen Produkten aufgrund steigender Energiepreise
- Ressourcenknappheit: 3.3 Steigende Rohstoffkosten resultieren in höheren Materialkosten

Abbildung 80: Wandlungsagent zur Bestimmung des optimalen Grads der Wandlungsfähigkeit

Literaturverzeichnis

- Achleitner, Ann-Kristin (2003):** Fondsrating. Qualitätsmessung auf dem Prüfstand - Verfahren, Kriterien und Nutzen. 1. Aufl. Wiesbaden: Gabler.
- Achleitner, Ann-Kristin; Everling, Oliver; Niggemann, Karl A. (2007):** Finanzrating. Gestaltungsmöglichkeiten zur Verbesserung der Bonität. Wiesbaden: Gabler.
- Ahse, Anette von; Herzig, Christina; Pianowski, Mathias (2006):** Nachhaltigkeitsberichterstattung der Dax-30 Unternehmen im Internet. Heidelberg: Umweltwirtschaftsforum Jg. 14.
- Ansoff, H. I. (1976):** Managing Surprise and Discontinuity - Strategic Response to Weak Signals. In: *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 28 (3), S. 129–152.
- Arnold, Jens (2011):** Die Kommunikation gesellschaftlicher Verantwortung am nachhaltigen Kapitalmarkt. Konzeptuelle Grundlegung eines kommunikativen Handlungsfeldes der Kapitalmarktkommunikation. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Backhaus, Klaus; Erichson, Bernd; Weiber, Rolf (2011):** Fortgeschrittene multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung. Berlin: Springer (Springer-Lehrbuch).
- Balderjahn, Ingo (2004):** Nachhaltiges Marketing-Management. Möglichkeiten einer umwelt- und sozialverträglichen Unternehmenspolitik. Stuttgart: Lucius & Lucius (Forum Marketing & Management, 5).
- BASF (2011):** BASF Bericht 2011. Ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Leistung. Hg. v. BASF SE. Ludwigshafen.
- Baum, Heinz-Georg; Coenenberg, Adolf Gerhard; Guenther, Thomas (2007):** Strategisches Controlling. 4. Aufl. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Beamon, B. (1999):** Designing the green supply chain. In: *Logistics Information Management*, 1999 (12 (4)), S. 332–342.

- Beucker, Severin (2005):** Ein Verfahren zur Bewertung von Lieferanten auf der Grundlage von Umweltwirkungen unter Berücksichtigung von Prozesskosten. Heimsheim: Jost-Jetter.
- Bloech, Jürgen (1997):** Vahlens großes Logistiklexikon. München: Beck.
- BME (2010):** Nachhaltigkeit als Wettbewerbsfaktor. In: *BIP* 1, 2010 (4), S. 18–19.
- Bretzke, Wolf-Rüdiger; Barkawi, Karim (2010):** Nachhaltige Logistik. Antworten auf eine globale Herausforderung. In: *Nachhaltige Logistik*.
- Brokmann, Torben; Weinrich, Günter (2012):** Frühwarnindikatoren und Krisenfrühaufklärung – Ansätze und Praxisanforderungen. In: Jürgen Jacobs, Johannes Riegler, Hermann Schulte-Mattler und Günter Weinrich (Hg.): Frühwarnindikatoren und Krisenfrühaufklärung. Konzepte zum präventiven Risikomanagement. Wiesbaden: Springer-Gabler, S. 13–41.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2008):** Umweltbewusstsein in Deutschland 2008. Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). Berlin.
- Burschel, Carlo; Losen, Dirk; Wiendl, Andreas (2004):** Betriebswirtschaftslehre der Nachhaltigen Unternehmung. München: Oldenbourg (Lehr- und Handbücher zur ökologischen Unternehmensführung und Umweltökonomie).
- Burson, P. (2008):** Are you Green yet. In: *Logistics Management* 48, 2008 (1), S. 46–48.
- Claussen, Uwe; Schneider, Marc; Dobers, Kerstin (2011):** Klimaschutz liefern. Logisprozesse klimafreundlich gestalten. Hg. v. Initiative „2° – Deutsche Unternehmer für Klimaschutz“. Dortmund.
- Commerzbank AG (2011):** Rohstoffe und Energie: Risiken umkämpfter Ressourcen. Commerzbank AG. Online verfügbar unter https://www.unternehmerperspektiven.de/media/up/studien/11studie/11_Studie_Rohstoffe.pdf, zuletzt geprüft am 28.09.2012.

- Commodity Research Bureau (2012):** BLS Metal Sub-Index. Online verfügbar unter <http://www.crbtrader.com/crbindex/>, zuletzt geprüft am 26.09.2012.
- Corsten, Daniel; Gabriel, Christoph (2004):** Supply-chain-Management erfolgreich umsetzen. Grundlagen, Realisierung und Fallstudien ; mit 20 Tabellen. 2. Aufl. Berlin u.a.: Springer.
- Degenhardt, Lars (2007):** Pioniere nachhaltiger Lebensstile. Analyse einer positiven Extremgruppe mit bereichsübergreifender Kongruenz zwischen hohem nachhaltigen Problembewusstsein und ausgeprägtem nachhaltigen Handeln. Kassel: Kassel Univ. Press.
- Deller, Jürgen; Kern, Stefanie; Hausmann, Esther; Diederichs, Yvonne (2008):** Personalmanagement im demografischen Wandel. Ein Handbuch für den Veränderungsprozess. Berlin: Springer-Verlag.
- Deutsche Rohstoffagentur:** DERA Rohstoffliste 2012. Angebotskonzentration bei Metallen und Industriemineralen - Potenzielle Preis- und Lieferrisiken (DERA Rohstoffinformationen, 10). Online verfügbar unter http://www.deutscherohstoffagentur.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/DERA_Rohstoffinformationen/rohstoffinformationen-10.pdf, zuletzt geprüft am 26.09.2012.
- DIHK (2010):** Rohstoffklemme zeichnet sich ab. Hg. v. Deutscher Industrie- und Handelskammertag e. V. Berlin. Online verfügbar unter http://www.stuttgart.ihk24.de/innovation/Ressourcen_und_Rohstoffe/1221896/Steigende_Rohstoffpreise_kosten_deutsche_Wirtschaft_30_Milliard.html;jsessionid=4CBFAFC9F727FCB259EE12DF66D3FE13.repl2.
- Domschke, Wolfgang; Schildt, Birgit (Hg.) (1994):** Logistik- Beschaffung, Produktion, Distribution. Landsberg am Lech: Moderne Verlagsgesellschaft.
- Erdmann, Vera; Seyda, Susanne (2012):** Fachkräfte sichern. Engpassanalyse. Hg. v. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi). Online verfügbar unter <http://www.iwkoeln.de/de/infodienste/iwd/archiv/beitrag/82420>, zuletzt geprüft am 26.09.2012.

- Erlach, Klaus (2010):** Wertstromdesign. Der Weg zur schlanken Fabrik. 2. Aufl. Berlin, New York: Springer (VDI-Buch). Online verfügbar unter <http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10408765>.
- Erlach, Klaus; Westkämper, Engelbert (Hg.) (2009):** Energiewertstrom. Der Weg zur energieeffizienten Fabrik. Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung. Stuttgart: Fraunhofer Verl.
- European Comission (2010):** Critical raw materials for the EU. Report of the Ad-hoc Working Group on defining critical raw materials. Online verfügbar unter http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/files/docs/report-b_en.pdf, zuletzt geprüft am 01.10.2012.
- Feifel, Silke (2009):** Ökobilanzierung 2009 - Ansätze und Weiterentwicklungen zur Operationalisierung von Nachhaltigkeit. Tagungsband Ökobilanz-Werkstatt 2009 ; Campus Weihenstephan, Freising, 5. bis 7. Oktober 2009. Karlsruhe, Karlsruhe: KIT Scientific Publishing; Inst. für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse.
- Fink, Alexander; Schlake, Oliver; Siebe, Andreas (2001):** Erfolg durch Szenario-Management. Prinzip und Werkzeuge der strategischen Vorausschau. Frankfurt/Main ; New York: Campus-Verlag.
- Focus-Money (Hg.) (2012):** Nachhaltig günstig wohnen. Jeden Tag sauber Geld sparen - im neuen oder modernisierten Eigenheim. *Focus Money* 2012. München: FOCUS Magazin Verlag GmbH.
- Fortmann, Klaus-Michael; Kallweit, Angela (2007):** Logistik. 2. Aufl. Stuttgart: Kohlhammer.
- Gagsch, Bernd (2002):** Wandlungsfähigkeit von Unternehmen. Univ, Frankfurt am Main, Stuttgart.
- Gausemeier, Jürgen; Plass, Christoph; Wenzelmann, Christoph (2009):** Zukunftsorientierte Unternehmensgestaltung. Strategien, Geschäftsprozesse und IT-Systeme für die Produktion von morgen. München ; Wien: Hanser.
- Gillert, Frank (2012):** Logistikprozesse. Unter Mitarbeit von Frank Gillert. Hg. v. Technische Hochschule Wildau. Wildau. Online verfügbar unter

<http://www.th-wildau.de/im-studium/fachbereiche/igw/igw-studiengaenge/l-startseite/logistikprozesse.html>, zuletzt geprüft am 19.07.2012.

- Goldmann, Gerhard; Grothe, Anja; Madruga, Kátia; Odebrecht, Clarisse (2010):** Nachhaltigkeit im Vergleich. Deutschland und Brasilien ; Stand, interkulturelle Unterschiede und Perspektiven. Berlin: Ed. Sigma (HWR forschung, 50/51).
- Göpfert, Ingrid (2000):** Logistik der Zukunft. Logistics for the future. 6. Aufl. Wiesbaden: Gabler.
- Granados, Alcira; Erhardt, Götz (2012):** Corporate Agility Organization - Personalarbeit der Zukunft. Wertschöpfende Personalmanagementprozesse im Unternehmen verankern. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Grün, Oskar; Jammernegg, Werner; Kummer, Sebastian (2006):** Grundzüge der Beschaffung, Produktion und Logistik. 1. Aufl. München: Pearson-Studium.
- Grunwald, Armin; Kopfmüller, Jürgen (2012):** Nachhaltigkeit. Eine Einführung. 2. Aufl. Frankfurt am Main [u.a.]: Campus-Verl.
- Günthner, Willibald A. (2009):** Change to green. Handlungsfelder und Perspektiven für nachhaltige Logistik und Geschäftsprozesse ; eine Studie des Lehrstuhls für Fördertechnik Materialfluss Logistik der TU München, Markt und Wirtschaft - Gesellschaft für Marktforschung und Unternehmensberatung, der Unternehmensberatung TrilogIQa sowie des Fachmagazins Logistik heute. Unter Mitarbeit von Peter Tenerowicz. 3. Aufl. München: Huss.
- Günthner, Willibald A. (Hg.) (2007):** Neue Wege in der Automobillogistik. Die Vision der Supra-Adaptivität. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg (VDI-Buch).
- Haak, Ulrike; Haak, René (2007):** Managerwissen kompakt: internationales Management. München [u.a.]: Hanser.
- Hauff, Michael von; Kleine, Alexandro (2009):** Nachhaltige Entwicklung. Grundlagen und Umsetzung. München: Oldenburg.

- Hauff, Volker (1987):** Unsere gemeinsame Zukunft. Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung. Greven: Eggenkamp.
- Heger, Christoph Lutz (2007):** Bewertung der Wandlungsfähigkeit von Fabrikobjekten. Univ, Garbsen, Hannover.
- Heinen, Tobias (2011):** Planung der soziotechnischen Wandlungsfähigkeit in Fabriken. Garbsen: PZH Produktionstechnisches Zentrum.
- Hernández Morales, Roberto (2003):** Systematik der Wandlungsfähigkeit in der Fabrikplanung. Als Ms. gedr. Düsseldorf: VDI-Verl.
- Herrmann, Christoph (2010):** Ganzheitliches Life Cycle Management. Nachhaltigkeit und Lebenszyklusorientierung in Unternehmen. Berlin ; Heidelberg: Springer.
- Herzig, Christian; Schaltegger, Stefan (2009):** Wie managen deutsche Unternehmen Nachhaltigkeit? Bekanntheit und Anwendung von Methoden des Nachhaltigkeitsmanagements in den 120 größten Unternehmen Deutschlands. Lüneburg: CSM Centre for Sustainability Management.
- Hillig, Thomas (2006):** Verfahrensvarianten der Conjoint-Analyse zur Prognose von Kaufentscheidungen. Eine Monte-Carlo-Simulation. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Hinze, Henning (2012):** Konsumgüterbranche in Alarmstimmung. In: *Financial Times Deutschland*, 2012 (03. Februar 2012).
- Hinze, Jörg (2003):** Prognoseleistung von Frühindikatoren. Die Bedeutung von Frühindikatoren für Konjunkturprognosen. Hg. v. Hamburgisches Welt-Wirtschafts-Archiv. Hamburg (HWWA Discussion paper, 236). Online verfügbar unter <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/26253/1/dp030236.pdf>, zuletzt geprüft am 27.09.2012.
- International Energy Agency (2011):** CO2 Emissions from Fuel Combustions. Highlights. Paris. Online verfügbar unter <http://www.iea.org/co2highlights/CO2highlights.pdf>, zuletzt geprüft am 27.09.2012.

- Interroll Gruppe (2012):** Geschäftsbericht 2011. Hg. v. Interroll Holding AG. Sant'Antonino.
- IPCC (2007):** Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Hg. v. Cambridge University Press. Cambridge, United Kingdom. Online verfügbar unter <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-spm.pdf>, zuletzt geprüft am 27.09.2012.
- Joppe, Johanna; Ganowski, Christian; Ganowski, Franz-Josef (2003):** Kosten senken - jetzt! Das A-Z-Programm zur Umsetzung im Unternehmen. Frankfurt/Main ; New York: Campus-Verl.
- Kaup, Markus (2002):** Entwicklungs- und Erfolgsfaktoren für Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen in Deutschland und der EU im Spannungsfeld zwischen Ökonomie und Ökologie: Köln : Wirtschafts- und Sozialgeograph. Inst. der Univ (Kölner Forschungen zur Wirtschafts- und Sozialgeographie, 52).
- Kemfert, Claudia (2007):** Klimawandel kostet die deutsche Volkswirtschaft Milliarden. Hg. v. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung. Berlin (Wochenbericht, 11/2007). Online verfügbar unter http://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.55814.de/07-11-1.pdf, zuletzt geprüft am 27.09.2012.
- Kemper, Hans-Georg; Pedell, Burkhard; Schäfer, Henry; Ackermann, Karl-Friedrich; Baars, Henning; Baumann, Sebastian et al. (2012):** Management vernetzter Produktionssysteme. Innovation, Nachhaltigkeit und Risikomanagement. München: Franz Vahlen.
- Kersten, Wolfgang; Schröder, Meike (2006):** Eine dynamische Branche braucht qualifiziertes Personal. In: *Zeitschrift Personalwirtschaft, Personalentwicklung in der Logistik* (5), S. 10–13.
- Kersten, Wolfgang; Schröder, Meike (2012):** Qualifizierung in der Logistik. Anforderungen am Standort Hamburg. Hamburg.

- Kersten, Wolfgang; Blecker, Torsten; Flämig, H. (2006):** Global Logistics Management: Sustainability, Quality, Risks. In: Torsten Blecker, Wolfgang Kersten und George Q. Huang (Hg.): Operations and Technology Management. Berlin: ESV.
- Kersten, Wolfgang; Brockhaus, Sebastian; Berlin, Sebastian (2011):** Implementierungsansätze für eine grünere Logistik. In: *Industrie Management* 27 (6), S. 57–60.
- Kersten, Wolfgang; Brockhaus, Sebastian; Seiter, Mischa; Berlin, Sebastian (2012a):** Abschlussbericht Green Logistics Target Costing. Stuttgart. Online verfügbar unter http://www.bvl.de/files/441/481/Abschlussbericht_GLTC.pdf.
- Kersten, Wolfgang; Schröder, Meike; Singer, Carolin (2012b):** Chancen und Risiken des demographischen Wandels - eine Supply Chain-orientierte Perspektive. In: E. Müller (Hg.): Demographischer Wandel – Herausforderung für die Arbeits- und Betriebsorganisation der Zukunft. Berlin: GITO mbH Verlag, S. 285–309.
- Klearding, Claudia; Große, Jörg (2012):** Produktion und Logistik in Deutschland 2025. Trends, Tendenzen, Schlussfolgerungen. Hg. v. VDI - Gesellschaft für Produktion und Logistik. Düsseldorf.
- Koch, Sven (2011):** Methodik zur Steigerung der Wandlungsfähigkeit von Fabriken im Maschinen- und Anlagenbau. 1. Aufl. 2011. Aachen: Apprimus-Verlag.
- Kohlbacher, Florian; Herstatt, Cornelius; Schweisfurth, Tim (2010):** Produktentwicklung in Zeiten des demografischen Wandels. Herausforderungen und Ansätze der Marktbearbeitung. In: *wissenschaftsmanagement* 1 (Januar/Februar), S. 30–36.
- Kost, Christoph; Schlegl, Thomas; Thomsen, Jessica; Nold, Sebastian; Mayer, Johannes (2012):** Studie Stromentstehungskosten Erneuerbare Energien. Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE.
- KPMG (2012):** KPMG-Handbuch zur Nachhaltigkeitsberichterstattung. Update 2011. Online verfügbar unter

http://www.kpmg.de/docs/Nachhaltigkeit_06-2012__sec.pdf, zuletzt geprüft am 27.09.2012.

Krystek, U.; Moldenhauer, R. (2007): Handbuch Krisen- und Restrukturierungsmanagement: Generelle Konzepte, Spezialprobleme, Praxisberichte: Kohlhammer. Online verfügbar unter <http://books.google.de/books?id=zW-aMn6G1EsC>.

Lange, Kirsten; Steffens, Claudia; Rauhut, Ingo; Hoffmann, Jürgen (2011): Ressourceneffizienz. Kleiner Aufwand mit großer Wirkung. Hg. v. DGB Bildungswerk BUND. Berlin.

Leyh, Christian; Krischke, Andre; Strahinger, Susanne (2011): Die Herausforderungen der IT-Unterstützung des Nachhaltigkeitsmanagement in KMU. Eine vergleichende Betrachtung ausgewählter KMU und Großunternehmen. In: Jörn-Axel Meyer (Hg.): Nachhaltigkeit in kleinen und mittleren Unternehmen. Jahrbuch der KMU-Forschung und -Praxis 2011 in der Edition "Kleine und mittlere Unternehmen". 1. Aufl. Lohmar: Eul, S. 269–288.

Löbel, Jürgen; Schröger, Heinz-Albert; Closhen, Heiko (2005): Nachhaltige Managementsysteme. Sustainable Development durch ganzheitliche Führungs- und Organisationssysteme ; Vorgehensmodell und Prüflisten. 2. Aufl. Berlin: Schmidt.

Lohmann, Dieter; Podbregar, Nadja (2012): Im Fokus: Bodenschätze. Auf der Suche nach Rohstoffen. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg (Naturwissenschaften im Fokus).

Lohre, Dirk; Bernecker, Tobias Gotthardt Ruben (2011): Grüne Logistik. Ein Gewinn für Verlagerer und Logistikdienstleister. Hg. v. Industrie- und Handelskammer der Region Stuttgart. Stuttgart.

Lohre, Dirk; Herschlein (2010): Studie zu Begriffsverständnis, Bedeutung und Verbreitung "Grüner Logistik" in der Speditions- und Logistikbranche. Hg. v. Deutscher Speditions- und Logistikverband e.V. Bonn.

- Meadows, Dennis L.; Meadows, Donella H.; Zahn, Erich; Milling, Peter (1972):** Die Grenzen des Wachstums. Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit. Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt.
- Meyer, Jörn-Axel (Hg.) (2011):** Nachhaltigkeit in kleinen und mittleren Unternehmen. Jahrbuch der KMU-Forschung und -Praxis 2011 in der Edition "Kleine und mittlere Unternehmen". 1. Aufl. Lohmar: Eul.
- Monauni, Max (2011):** Fixkostenmanagement. Strategischer Ansatz zur Flexibilisierung von Produktionskapazitäten. 1. Aufl. Lohmar: Eul.
- Müller, Jan; Bansal, Deepak; Glauner, Christoph; Oppolzer, Johannes (2010):** Delivering Tomorrow. Zukunftstrend Nachhaltige Logistik. Hg. v. Deutsche Post AG. Bonn.
- Nagel, Arnfried (2011):** Logistik im Kontext der Nachhaltigkeit. Ökologische Nachhaltigkeit als Zielgröße bei der Gestaltung logistischer Netzwerke. Berlin: Univ.-Verl. der Techn. Univ. Berlin.
- Nofen, Dirk (2006):** Regelkreisbasierte Wandlungsprozesse der modularen Fabrik. Univ, Garbsen, Hannover.
- OECD (2012):** Die OECD in Zahlen und Fakten 2011-2012. Hg. v. OECD Publishing. Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1787/9789264125469-3-de>, zuletzt geprüft am 26.09.2012.
- Oestriecher, Klaus (2010):** Strategische Kommunikation und Stakeholdermanagement. Struktur, Implementierung, Erfolgsfaktoren. Erlangen [Germany]: Publicis.
- Pfeifer, Tilo (2001):** Qualitätsmanagement. Strategien, Methoden, Techniken. 3. Aufl. München: Hanser.
- Pfohl, Hans-Christian (2004):** Logistiksysteme. Betriebswirtschaftliche Grundlagen. 8. Aufl. Berlin ;, Heidelberg: Springer.
- Porter, M. E.; van der Linde, C. (1995):** Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. In: *The Journal of Economic Perspectives*, 1995, S. 97–118.

- Prammer, Heinz Karl (2009):** Integriertes Umweltkostenmanagement. Bezugsrahmen und Konzeption für eine ökologisch nachhaltige Unternehmensführung. 1. Aufl. Wiesbaden: Gabler.
- Rabbe, Stephanie (2010):** Strategisches Nachhaltigkeitsmanagement in der deutschen Stahlindustrie. Der Entwurf eines Nachhaltigkeitsmanagementsystems zur Professionalisierung des strategischen Nachhaltigkeitsmanagements - eine Fallstudie bei der ThyssenKrupp Steel AG, Duisburg. Frankfurt, M. [u.a.]: Lang.
- Rainey, David L. (2006):** Sustainable Business Development. Inventing the Future through Strategy, Innovation and Leadership. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rautenstrauch, Claus (1999):** Betriebliche Umweltinformationssysteme. Grundlagen, Konzepte und Systeme : mit 8 Tabellen. Berlin [u.a.]: Springer.
- Reinhart, Gunther (2000):** Virtuelle Fabrik. Wandlungsfähigkeit durch dynamische Unternehmenskooperationen. München: TCW Transfer-Centrum-Verl.
- Riecke, Miriam; Teipel, Florian (2012):** Herausforderung Ressourceneffizienz. Meinungen, Beispiele und Management-Instrumente. Hg. v. econsense – Forum Nachhaltige Entwicklung. Berlin.
- Rinza, Tobias (2010):** Erfolgsfaktor integrierte Produktion & Logistik. Standortvorteil Deutschland. Hg. v. Miebach Consulting, VDI Produktion & Logistik, IFU - TU Braunschweig und GTAI GmbH. Neu Isenburg.
- Roell, Jan Stefan (1985):** Das Informations- und Entscheidungssystem der Logistik. Eine empirische Untersuchung in der Investitionsgüterindustrie. Frankfurt am Main ; New York: P. Lang.
- Rogall, Holger (2008):** Ökologische Ökonomie. Eine Einführung. 2. Aufl. Wiesbaden: VS, Verl. für Sozialwiss.
- Rohn, Holger (2010):** Ressourceneffizienzpotenziale von ausgewählten Technologien, Produkten und Strategien. Wuppertal Institut. Berlin, 06.10.2010.

- Rudolph, Thomas; Drenth, Randy; Meise, Jan Niklas (2007):** Kompetenzen für Supply Chain Manager. Berlin: Springer.
- Schaltegger, Stefan; Herzig, Christian; Kleiber, Oliver; Klinke, Torsten; Müller, Jan (2007):** Nachhaltigkeitsmanagement in Unternehmen. Von der Idee zur Praxis: Managementansätze zur Umsetzung von Corporate Social Responsibility und Corporate Sustainability. Lüneburg: CSM.
- Schein, Silvia (2011):** TatOrt Nachhaltigkeit - Die Kommune als Raum zur Stabilisierung von Lokalen Agenda-Prozessen. München: GRIN Verlag GmbH.
- Schieritz, Oliver (2003):** Subventionen und Steuererleichterungen der Photovoltaik: GRIN Verlag GmbH.
- Schimmelpfeng, Lutz (1995):** Öko-Audit. Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung nach der EG-Verordnung 1836/93. Taunusstein: Blottner.
- Schmidt, Mario; Schwegler, Regina (2003):** Umweltschutz und strategisches Handeln. Ansätze zur Integration in das betriebliche Management. 1. Aufl. Wiesbaden: Gabler.
- Schneider, Andreas; Schmidpeter, René (2012):** Corporate Social Responsibility. Verantwortungsvolle Unternehmensführung in Theorie und Praxis. 2012. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Schorr, S. (2007):** Flexibilitätstreiber in der Logistik der Automobilindustrie. In: Willibald A. Günthner (Hg.): Neue Wege in der Automobillogistik. Die Vision der Supra-Adaptivität. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg (VDI-Buch), S. 175–186.
- Schröder, Hans-Horst; Jetter, Antonie; Schiffer, Gregor (2003):** Strategische Frühinformation. Bewältigung diskontinuierlicher Zukunftsentwicklungen in Klein- und Mittelbetrieben / Hans-Horst Schröder ; Antonie Jetter ; Gregor Schiffer. München: TCW-Verlag.
- Schuh, Günther (2006):** Change management - prozesse strategiekonform gestalten. Berlin: Springer.

- SkySails GmbH (2012):** SkySails. Shipping's new power. Online verfügbar unter <http://www.skysails.info/index.php?id=121>, zuletzt geprüft am 29.06.2012.
- Sommer-Dittrich, Thomas (2010):** Wandlungsfähige Logistiksysteme in einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft. Berlin: Univ.-Verl. der TU, Univ.-Bibliothek.
- Spath, Dieter (2008):** Organisatorische Wandlungsfähigkeit produzierender Unternehmen. Unternehmenserfahrungen, Forschungs- und Transferbedarfe. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verl.
- Stabauer, Martin (2009):** Logistische Kennzahlensysteme unter besonderer Berücksichtigung von Nachhaltigkeit. Hamburg: Diplomica-Verl.
- Stamm, Bettina von (2008):** Managing innovation, design and creativity. 2. Aufl. Chichester, UK ; Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Statista (2012):** Anteil der Wirtschaftsbereiche am Bruttoinlandsprodukt (BIP) in Deutschland im Jahr 2011. Hg. v. Statista GmbH.
- Statistisches Bundesamt (2009):** Bevölkerung Deutschlands bis 2060. 12. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung. Statistisches Bundesamt. Wiesbaden.
- Strange, Tracey; Bayley, Anne (2008):** Nachhaltige Entwicklung. Wirtschaft, Gesellschaft, Umwelt im Zusammenhang betrachtet. 1. Aufl. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development OECD.
- Straube, Frank; Pfohl, Hans-Christian (2008):** Trends und Strategien in der Logistik. Globale Netzwerke im Wandel ; Umwelt, Sicherheit, Internationalisierung, Menschen. Hamburg: DVV Media Group Dt. Verkehrs-Verl.
- Tacke, Thomas (2012):** Klarer Fall. Wasser im Kreislauf. In: *Dialoge - Das Audi-Umweltmagazin*, 2012, S. 90–93.
- Tschandl, Martin; Posch, Alfred (2012):** Integriertes Umweltcontrolling. 2. Aufl. Dordrecht: Springer.

- Ulrich, Stephan; Lange, Nick (2007):** Innovation und Nachhaltigkeit. Innovationspotentiale nachhaltiger Finanzdienstleistungen. 1. Aufl. s.l.: GRIN Verlag.
- Umweltbundesamt (2009):** Politiksznarien für den Klimaschutz V - auf dem Weg zum Strukturwandel. Treibhausgas-Emissionsszenarien bis zum Jahr 2030. Hg. v. Umweltbundesamt (Climate Change, 16). Online verfügbar unter <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3764.pdf>, zuletzt geprüft am 01.10.2012.
- Umweltbundesamt (2011):** Schwerpunkte 2011. Jahrespublikation des Umweltbundesamtes. Hg. v. Umweltbundesamt. Online verfügbar unter <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3972.pdf>, zuletzt geprüft am 01.10.2012.
- UNDP (2011):** Bericht über die menschliche Entwicklung 2010. Berlin. Online verfügbar unter http://hdr.undp.org/en/media/HDR_2010_DE_Complete.pdf.
- UNEP (2008):** Vital Water Graphics. An Overview of the State of the World's Fresh and Marine Waters. 2. Auflage. Hg. v. United Nations Environment Programme. Online verfügbar unter <http://www.unep.org/dewa/vitalwater/article43.html>, zuletzt geprüft am 01.10.2012.
- Vannieuwenhuysse, B.; Gelders, L.; Pintelon, L. (2003):** An online decision support system for transportation mode choice. In: *Logistics Information Management*, 2003 (16 (2)), S. 125–133.
- VDA (2012):** Das Nutzfahrzeug. umweltfreundlich und effizient. Hg. v. Verband der Automobilindustrie. Frankfurt.
- Volk, Renate (2001):** Handbuch Umweltcontrolling. 2. Aufl. München: Vahlen. Online verfügbar unter <http://www.gbv.de/dms/faz-rez/F19950522BONUS--100.pdf>.
- Voss, Holger (2006):** Logistik-Outsourcing in der Automobilindustrie: Eine Untersuchung zur Flexibilität. Nürnberg: ForLog-Schriften.

- Weber, Jürgen; Schäffer, Utz (2011):** Einführung in das Controlling. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Weber, Jürgen; Georg, Johannes; Janke, Robert; Mack, Simone (2012):** Nachhaltigkeit und Controlling. 1. Aufl. Weinheim: Wiley-VCH (Advanced Controlling, 80).
- Wegner, Ullrich (1996):** Einführung in das Logistik-Management. Prozesse - Strukturen - Anwendungen. Wiesbaden: Gabler.
- Westkaemper, Engelbert (2006):** Produktion. Wandlungsfähigkeit der industriellen Produktion. München: TCW Transfer-Centrum.
- Westkämper, Engelbert; Zahn, Erich (2009):** Wandlungsfähige Produktionsunternehmen. Das Stuttgarter Unternehmensmodell. Berlin; Heidelberg: Springer-Verlag.
- Wiendahl, H.-P (2002):** Wandlungsfähigkeit – Schlüsselbegriff der zukunftsfähigen Fabrik. In: *wt Werkstattstechnik online* 92, 2002 (4), S. 122–127.
- Wiendahl, H.-P; Hernández, R.; Grienitz, V. (2002):** Planung wandlungsfähiger Fabriken. Erschließung von Potenzialen mit Hilfe des Szenario-Managements. In: *ZWF* 97, 2002 (1-2), S. 12–17.
- Wildemann, Horst (2000):** Supply-chain-Management. München: TCW, Transfer-Centrum-Verl.
- Wildemann, Horst (2005):** Betreibermodelle: Ein Beitrag zur Flexibilität von Unternehmen? In: Bernd Kaluza und Stefan Behrens (Hg.): Erfolgsfaktor Flexibilität. Strategien und Konzepte für wandlungsfähige Unternehmen. Berlin: Schmidt, S. 137–152.
- Wildemann, Horst (2008):** Supply chain management. Leitfaden für ein unternehmensübergreifendes Wertschöpfungsmanagement. 9. Aufl. München: TCW-Verl.
- Wildemann, Horst (2009a):** Logistik Prozessmanagement. 5. Aufl. München: TCW Transfer-Centrum für Produktions-Logistik und Technologie-Management.

- Wildemann, Horst (2009b):** Logistik Prozessmanagement. 4. Aufl. München: TCW, Transfer-Centrum-Verl.
- Wildemann, Horst (2010a):** Conjoint Analyse. Leitfaden zur kundenwertorientierten Produktentwicklung mittels Conjoint Analysen. 6. Aufl. München: TCW-Verl (Leitfaden / TCW Transfer-Centrum für Produktions-Logistik und Technologiemanagement, 91).
- Wildemann, Horst (2010b):** Der Unternehmer im Unternehmen. Chancen und Risiken neuer Unternehmensorganisationen. München: TCW, Transfer-Centrum.
- Wildemann, Horst (2011a):** Nachhaltigkeit in der Supply Chain. Leitfaden für nachhaltigkeitsorientiertes Wertschöpfungsmanagement. 1. Aufl. München: TCW.
- Wildemann, Horst (2011b):** Nutzfahrzeugreifen. Ökologische und ökonomische Wirkungen von Reifenverordnungen in Europa und Südamerika. 1. Aufl. München: TCW Transfer-Centrum-Verl.
- Wildemann, Horst (2012):** Gegenseitige Auditierung. Selbstcontrolling und Lerntransfer für Unternehmen, Zulieferanten und Vertriebsorganisationen. München: TCW, Transfer-Centrum-Verl.
- Willers, Christoph (2011):** Der Triple S-Ansatz. Sustainability, Supply Chain und Stakeholder. In: Eberhard Haunhorst (Hg.): Nachhaltiges Management. Sustainability, Supply Chain, Stakeholder. Norderstedt: Books on Demand, S. 11–26.
- Wohlfahrt, Matthias; Vogt, Sebastian (2010):** Green SCM - Von der lokalen Einzelmaßnahme bis zur global ökologisch optimierten Lieferkette. Roadmap zur Vereinigung ökonomischer und ökologischer Effizienz. Hg. v. Bearing Point. Frankfurt.
- Wu, H. J.; Dunn, S. C. (1995):** Environmentally responsible logistics systems. In: *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 25, 1995 (2), S. 20–35.

Anhang

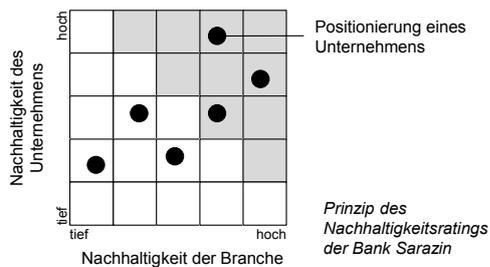
Methodensteckbriefe

Nachhaltigkeitsrating

Beschreibung

Ein Nachhaltigkeitsrating dient in Analogie zu den Ratingsystemen der Finanzwirtschaft der Bestimmung der nachhaltigkeitsbezogenen „Bonität“ von Staaten oder Unternehmen. So wird innerhalb eines Ratings der Umgang mit nachhaltigkeitsinduzierten Herausforderungen bewertet und in einem Index verdichtet. Beispiele für Nachhaltigkeitsratingsysteme sind der Dow Jones Sustainability World Index oder das Nachhaltigkeitsrating der Agentur Inrate.

Ziel eines Nachhaltigkeitsratings ist es, Stakeholder wie z.B. mögliche Investoren oder NGOs Informationen zur Nachhaltigkeitsperformance und Zukunftsfähigkeit der Unternehmensführung bereitzustellen und einen Vergleich mit Wettbewerbern zu bieten.



Quelle: Schaltegger et al. (2007)

Vorgehensweise

1. Identifikation geeigneter Kriterien: Auswahl branchenspezifischer Kriterien für zu bewertende Nachhaltigkeitsaspekte
2. Informationsbeschaffung: Auswahl und Bewertung geeigneter Informationsquellen
3. Gewichtung und Bewertung: Bewertung der nachhaltigkeitsbezogenen Unternehmensperformance und Gewichtung der Faktoren
4. Übermittlung an Kapitalmarkt: Kommunikation der Ergebnisse an potenzielle Investoren und weitere Stakeholder

Betriebswirtschaftliche Wirkungen

- Erhöhung der Transparenz über nachhaltigkeitsbezogene Aktivitäten des Unternehmens
- Erhöhung der Attraktivität für Investoren
- Erlangung von Wettbewerbsvorteilen bei positiver Bewertung

Nachhaltigkeitsberichterstattung

Beschreibung

Die Berichterstattung dient der schriftlichen Kommunikation der Unternehmensleistung gegenüber internen und externen Stakeholdern. Ursprünglich auf rein monetäre Sachverhalte ausgerichtet, wandelte sich die Schwerpunktsetzung mit den gesellschaftlichen Herausforderungen. Zeitgemäße Unternehmenskommunikation stellt daher auch auf soziale und umweltrelevante Themen ab. Ökonomische, ökologische und soziale Aspekte des unternehmerischen Handelns einschließlich möglicher Wechselwirkungen werden den Anspruchsgruppen daher in Form von Nachhaltigkeitsberichten zur Verfügung gestellt.

Die Berichterstattung erfolgt dabei teilweise freiwillig und teilweise aufgrund gesetzlichen Vorgaben. Bei der Erstellung von Nachhaltigkeitsberichten unterstützen verschiedene Leitfäden, wie z.B. der Leitfaden der Global Reporting Initiative (GRI).

Vorgehensweise

Abhängig von dem jeweils genutzten Reportingstandard enthält ein Nachhaltigkeitsbericht folgende Inhalte:

1. Kernkennzahlen
2. Vorwort und Profil des berichtenden Unternehmens
3. Vision und Strategie
4. Unternehmenspolitik
5. Managementsysteme und Verantwortlichkeiten
6. Unternehmensleistung hinsichtlich der sozialen, ökologischen und ökonomischen Dimension

Betriebswirtschaftliche Wirkungen

- Signalwirkung für die Stakeholder
- Aufbau von Vertrauen
- Positive Beeinflussung von Informations- und Steuerungsprozessen
- Information und Motivation von Mitarbeitern
- Gesellschaftliche Akzeptanz

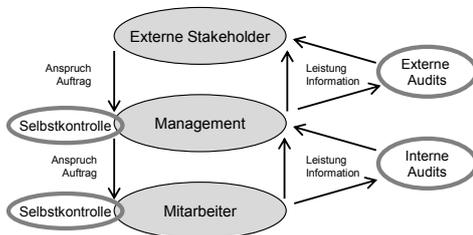
Quellen: Burschel et al. (2004); Schaltegger et al. (2007)

Öko-Audit

Beschreibung

Ein Öko-Audit dient als Kontrollinstrument der Überprüfung von umweltrelevanten Aspekten eines Unternehmens in Form eines Soll-Ist-Vergleichs. Checklistenbasiert werden dabei alle umweltrelevanten Aspekte geprüft und dokumentiert. Grundsätzlich lassen sich in diesem Zusammenhang interne und externe Audits unterscheiden, die entweder das Management über die Leistungen der Mitarbeiter oder externe Stakeholder über die Leistung des Unternehmens informieren.

Besonders für die Zertifizierung eines Umweltmanagementsystems ist das Öko-Audit von Bedeutung. Es muss daher regelmäßig und systematisch zur Anwendung kommen. Ziel eines Öko-Audits ist ein Vergleich des Systems mit den Vorgaben aus der jeweiligen Norm.



Quellen: Müller (2010); Schaltegger et al. (2007)

Vorgehensweise

1. Vorbereitung: Zusammenstellung relevanter Auditfragen und Checklisten
2. Unterlagenprüfung: Auswertung umweltrelevanter Unterlagen
3. Durchführung: Umsetzung von Einführungsgesprächen und Interviews
4. Auditberichterstellung: Bewertung der Ergebnisse, Einarbeitung der Abweichungen und Zusammenfassung im Bericht
5. Maßnahmenüberwachung: Interne Nachauditierung und Nachreichung ggf. ausstehender Unterlagen

Betriebswirtschaftliche Wirkungen

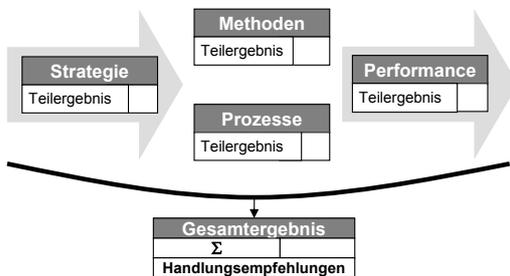
- Aufzeigen von Optimierungspotenzialen
- Mittelbare Steigerung der Öko-Effektivität
- Ausgleich bestehender Informationsasymmetrien zwischen den Stakeholdern eines Unternehmens

Produktionssystemaudit

Beschreibung

Durch ein Produktionssystemaudit wird das Leistungs- und Technologieniveau eines Produktionssystems analysiert und bewertet. Dabei wird nicht nur der Einsatz der Methoden analysiert, sondern auch die strategische Ausrichtung sowie der Reifegrad der Prozesse ermittelt und an der Performance des Gesamtsystems gespiegelt.

Ziel des Produktionssystemaudit ist es, ein umfassendes Bild über den Status des eigenen Produktionssystems zu geben und Leistungslücken zu identifizieren. Damit können Handlungsempfehlungen abgeleitet werden, um Potenziale zu nutzen und langfristig wettbewerbsfähig zu bleiben.



Vorgehensweise

- Mit den Mitarbeitern werden folgende Phasen durchlaufen:
- Zunächst wird die strategische Ausrichtung, die Prozesse zur Strategiefindung sowie die Implementierung der Strategie im Bereich der wertschöpfenden Prozesse untersucht.
 - Anschließend werden die eingesetzten Methoden in Logistik, Produktion und Qualität sowie die organisatorische Verankerung und Schulung dieser analysiert.
 - Die Prozesse sowie deren Reifegrad, Flussgrad und Komplexität werden untersucht.
 - Ein weiterer Schritt bildet die Performance und ihre Leistungsindikatoren (Messung, Transparenz, Entwicklung).
 - Die Auswertung mündet in Best-Practice-Lösungen.

Betriebswirtschaftliche Wirkungen

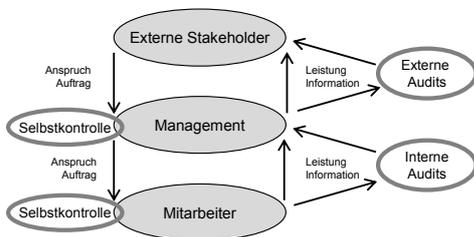
- Reduzierung der Durchlaufzeit um bis zu 80%
- Produktivitätssteigerung um bis zu 30%
- Bestandsreduzierung um bis zu 80%
- Reduzierung der Unfallhäufigkeit um bis zu 63%
- Reduzierung der Produktionsfläche um bis zu 30%
- Reduzierung der Nacharbeit um bis zu 27%

Sozialaudit

Beschreibung

Ein Sozialaudit dient als Kontrollinstrument der Überprüfung von in sozialer Hinsicht relevanten Aspekte eines Unternehmens in Form eines Soll-Ist-Vergleichs. Checklistenbasiert werden dabei alle Aspekte geprüft und dokumentiert. Grundsätzlich lassen sich in diesem Zusammenhang interne und externe Audits unterscheiden, die entweder das Management über die Leistungen der Mitarbeiter oder externe Stakeholder über die Leistung des Unternehmens informieren.

Besonders für die Zertifizierung eines Nachhaltigkeitsmanagementsystems ist das Sozialaudit von Bedeutung. Es muss daher regelmäßig und systematisch zur Anwendung kommen. Ziel eines Sozialaudits ist ein Vergleich des Systems mit den Vorgaben aus der jeweiligen Norm (z.B. Sozialstandard SA 8000).



Quelle: Schaltegger et al. (2007)

Vorgehensweise

1. Vorbereitung: Zusammenstellung relevanter Auditfragen und Checklisten
2. Unterlagenprüfung: Auswertung relevanter Unterlagen (Sozial-Bilanzen, Sozial-Kennzahlen)
3. Durchführung: Umsetzung von Einführungsgesprächen und Interviews
4. Auditberichterstellung: Bewertung der Ergebnisse, Einarbeitung der Abweichungen und Zusammenfassung im Bericht
5. Maßnahmenüberwachung: Interne Nachauditierung und Nachreichung ggf. ausstehender Unterlagen

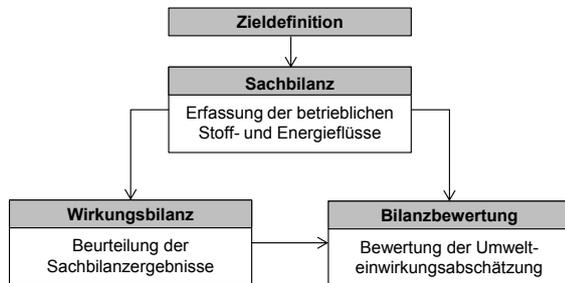
Betriebswirtschaftliche Wirkungen

- Aufzeigen von Optimierungspotenzialen
- Mittelbare Steigerung der Sozio-Effektivität
- Ausgleich bestehender Informationsasymmetrien zwischen den Stakeholdern eines Unternehmens

Öko-Bilanz-Analyse

Beschreibung

Eine Öko-Bilanz dient der Erfassung, Bewertung und Abbildung der umweltbezogenen Wirkungen von Produkten, Prozessen oder Unternehmen. Öko-Bilanzen bilden als Informations- und Entscheidungsinstrument die Grundlage für Vergleiche, die Definition von Zielen sowie die Identifikation von Schwachstellen. Darüber hinaus dienen sie der internen und externen Kommunikation der umweltbezogenen Leistungen eines Unternehmens. Im Unterschied zu einer Bilanz des betrieblichen Rechnungswesens enthält eine Öko-Bilanz in physikalischen Einheiten gemessene Flussgrößen und keine monetären Bestandsgrößen.



Quellen: Müller (2010); Schaltegger et al. (2007)

Vorgehensweise

1. Zielfestlegung: Bestimmung des Untersuchungszwecks und Abgrenzung des betrachteten Systems
2. Sachbilanzierung: Erfassung betrieblicher Stoff- und Energieflüsse (in Form einer Produktbilanz, Prozessbilanz, Betriebsbilanz oder Substanzbetrachtung)
3. Wirkungsbilanzierung: Beurteilung der Stoff- und Energieflüsse hinsichtlich ihrer Umwelteinwirkung
4. Bilanzbewertung: Bewertung der Abschätzung der Umwelteinwirkungen z.B. mittels Einsatz von Checklisten oder ABC-Analysen

Betriebswirtschaftliche Wirkungen

- Bereitstellung von Informationen für den Auf- und Ausbau eines Umweltinformationssystems
- Erleichterte Maßnahmenpriorisierung durch Bereitstellung verdichteter Informationen
- Grundlage zur Verbesserung der Öko-Effektivität

Sozialbilanz

Beschreibung

Eine Sozialbilanz dient der Information über den sozialen Nutzen und die sozialen Kosten, die mit einer betrieblichen Tätigkeit einhergehen. Die Sozialbilanz beinhaltet dabei keine Bestandsgrößen, sondern dokumentiert die soziale Verantwortung eines Unternehmens. So werden z.B. Beiträge zur Lösung gesellschaftlicher Probleme aufgeführt (z.B. durch Corporate Volunteering). Die Form der Bilanz gestaltet sich entweder input- oder outputorientiert und misst einerseits den Beitrag des Unternehmens zu wesentlichen sozialen Problemen und andererseits zu deren Lösung. Zusammenhänge können identifiziert und Potenziale zur Verbesserung der Sozio-Effektivität offengelegt werden.

Vorgehensweise

1. Auflistung aller sozialer Aktivitäten des Unternehmens
2. Identifikation von Zusammenhängen zwischen bilanzierten Größen
3. Ermittlung von Potenzialen zur Verbesserung der Sozio-Effektivität
4. Veröffentlichung der Bilanz und Herstellung eines Dialogs mit Anspruchsgruppen zur Lösung sozialer Probleme

Ersparter Aufwand durch unterlassene soziale Maßnahmen		Erbrachter Aufwand für soziale Leistung	
Bereich	Euro	Bereich	Euro
Mitarbeiter	...	Mitarbeiter	...
Anwohner		Anwohner	
Lieferanten		Lieferante	
Produkte		Produkte	

Grundschema einer inputorientierten Sozialbilanz

Betriebswirtschaftliche Wirkungen

- Steigerung der Sozio-Effektivität
- Erhöhung der Transparenz bzgl. sozialer Leistung gegenüber Anspruchsgruppen
- Identifikation möglicher Kosteneinsparungspotenziale

Quellen: Müller (2010); Schaltegger et al. (2007)

Öko-Checkliste

Beschreibung

Mittels einer Öko-Checkliste kann eine Bestandsaufnahme aller umweltbezogenen Eigenschaften und Aktivitäten eines Unternehmens erfolgen. Dabei kann eine Öko-Checkliste funktionsbezogen sein und die Umwelteinwirkung bestimmter Funktionsbereiche des Unternehmens untersuchen, oder produktbezogen Aspekte wie die Verwendung von Gefahrstoffen thematisieren.

Öko-Checklisten können aufgrund ihrer einfachen Anwendbarkeit besonders kleineren Unternehmen die Einführung eines umfassenderen Nachhaltigkeitsmanagementsystems erleichtern. Komplexere Zusammenhänge können durch die Kombination mehrerer Checklisten untersucht werden.

Die Zielsetzung bei der Erstellung von Öko-Checklisten ist die einfache Identifikation von Schwachstellen und Chancen in Bezug auf die Umweltperformance des betrachteten Unternehmens.

Vorgehensweise

1. Sachliche und schlüssige Identifikation der umweltbezogenen Kriterien, aus denen die Checkliste zusammengestellt wird
2. Erstellung der Checkliste
3. Erhebung der erforderlichen Daten und Informationen für die an die spezifische Gegebenheiten des Unternehmens angepasste Checkliste
4. Auswertung und Gegenüberstellung mit Vergleichsdaten
5. Identifikation von Schwachstellen und Ableitung von Handlungsbedarfen

Betriebswirtschaftliche Wirkungen

- Verbesserung der Öko-Effektivität
- Identifikation von Potenzialen im Bereich der Ressourceneinsparung
- Erleichterung des Einstiegs ins Nachhaltigkeitsmanagement
- Steigerung des ökonomischen Erfolgs

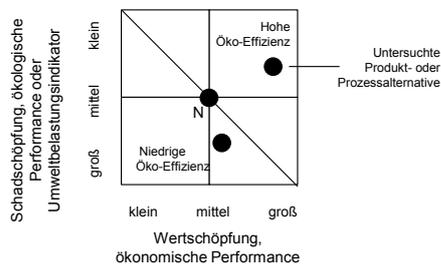
Quellen: Müller (2010); Schaltegger et al. (2007)

Öko-Effizienz-Analyse

Beschreibung

Die Öko-Effizienz-Analyse (Ö-E-A) dient der Ermittlung der ökonomischen Wertschöpfung und der ökologische Schadschöpfung von Referenzobjekten wie Produkten, Verfahren, Prozessen, Dienstleistungen, Produktionsstätten und Unternehmen. In einer Öko-Effizienz-Matrix werden die ökologische und die ökonomische Dimension der Referenzobjekte gegenübergestellt. Die Positionen der Produkt- oder Prozessalternativen spiegeln ihre Öko-Effizienz wider.

Ziel der Öko-Effizienz-Analyse ist die strategische Ausrichtung des Produktportfolios auf zukunftsfähige Produkte zum Aufbau von Wettbewerbsvorteilen. Weiter können Investitionsentscheidungen unterstützt werden, so dass mit den zur Verfügung stehenden Mitteln die größte Umweltentlastung erzielt wird.



Quellen: Müller (2010); Schaltegger et al. (2007)

Vorgehensweise

1. Erfassung der verschiedenen Umweltauswirkungen der Referenzobjekte
2. Berechnung der ökologischen Schadschöpfung (z.B. mittels Öko-Bilanzierung, ökologischer Fußabdruck, etc.)
3. Erfassung der ökonomischen Auswirkungen der Referenzobjekte durch finanzielle Performancekennzahlen (z.B. Return on Investment)
4. Gegenüberstellung der ökonomischen und der ökologischen Dimension in der Öko-Effizienz-Matrix

Betriebswirtschaftliche Wirkungen

- Öko-effiziente Optimierung des Produktportfolios
- Aufbau von Wettbewerbsvorteilen durch gezielte Investitionsentscheidungen
- Reduktion der negativen Umweltauswirkungen unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Gesichtspunkte
- Visualisierung von Wert- und Schadschöpfung

Stoffstromanalyse

Beschreibung

Eine Stoffstromanalyse dient der Analyse und Dokumentation von Veränderungen physikalischer Größen innerhalb eines definierten Systems. Dabei kann das System z.B. einen Prozess, eine Produktionslinie oder eine vollumfänglichen Wertschöpfungskette repräsentieren. Abhängig vom Zweck der Untersuchung können z.B. alle mit dem Lebenszyklus eines Produkts verbundenen Material- und Energieflüsse analysiert werden. Andere Untersuchungsbereiche sind z.B. ein- und ausgehende Material- und Energieflüsse eines Produktionsstandorts als Grundlage eines Benchmarking.

Die Ziele des Stoffstrommanagement sind eine Verringerung oder Vermeidung problematischer Stoffe sowie die Verringerung des Rohstoff- und Energieeinsatzes, von Emissionen und des Abfallaufkommens. Durch Anwendung der Stoffstromanalyse können Alternativen verglichen werden um eine möglichst hohe Öko-Effektivität zu erreichen.

Vorgehensweise

1. Definition des Zwecks der Untersuchung
2. Visualisierung der Struktur von Material- und Energieflüssen innerhalb des betrachteten Systems
3. Simulation und Optimierung der Material- und Energieflüsse innerhalb des betrachteten Systems
4. Kategorisierung und Verdichtung der physikalischen Größen
5. Ableitung von Aussagen über die Umweltwirkung der betrachteten physikalischen Größen

Betriebswirtschaftliche Wirkungen

- Informationsgewinn über umweltrelevante physikalische Größen in der Produktion von Gütern und Dienstleistungen
- Erhöhung der Materialeffizienz
- Steigerung der Öko-Effektivität
- Identifikation möglicher Kostensenkungspotenziale

Quellen: Burschel et al. (2004); Schaltegger et al. (2007)

Ökologischer Einkauf

Beschreibung

Ein ökologisch ausgerichteter Einkauf hat die Aufgabe alle für die Produktion oder den Verkauf benötigten Erzeugnis- und Betriebsstoffe, Anlagen und Dienstleistungen in der richtigen Menge und Qualität nicht nur unter Gesichtspunkten der Kostenoptimierung und Versorgungssicherheit sondern auch der Umweltverträglichkeit zu beschaffen. Durch Entscheidungen bei der Auswahl von Materialien und Lieferanten hat der Einkauf großen Einfluss auf die Entwicklung der Umweltbelastung eines Unternehmens.

Für den ökologieorientierten Einkauf sind die Reduzierung des Ressourceneinsatzes, Recycling, Qualitätssteigerungen, Kontrolle der Umwelteinflüsse von Lieferanten, Rechtskonformität sowie die Vermeidung von Umweltkosten zentrale Schwerpunkte. Weiter ist ein ökologieorientierter Einkauf nicht reaktiv ausgerichtet, sondern sucht aktiv gestaltend nach alternativen Inputfaktoren oder diktiert Zulieferern konkrete umweltbezogene Vorgaben.

Vorgehensweise

1. Analyse der bestehenden Lieferantenbeziehungen hinsichtlich ihrer Umwelteigenschaften (z.B. Umweltverträglichkeit der Vorprodukte, Zertifizierung des Umweltmanagementsystems, Transportentfernung, Kooperationsbereitschaft)
2. Bewertung der Analyseergebnisse
3. Einteilung der Zulieferer in Kategorien als Entscheidungsunterstützung für den Einkauf

Betriebswirtschaftliche Wirkungen

- Reduzierung der Risiken der Produkthaftung
- Sicherung des langfristigen Verkaufserfolg
- Identifikation von Zusammenhängen zwischen Input und Schadschöpfung

Quelle: Schaltegger et al. (2007)

Total Cost of Ownership

Beschreibung

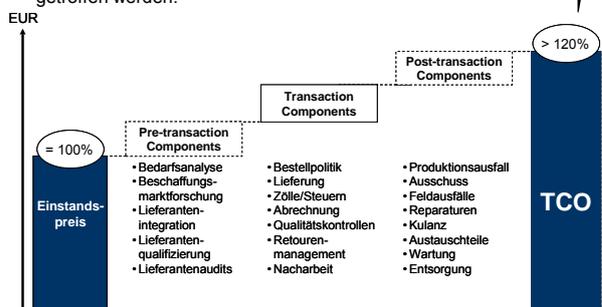
Das Konzept des TCO ist eine Nebenrechnung zur Vollkostenrechnung und unterstützt die Beschaffung bei der kostenmäßigen Bewertung von Vergabealternativen. So können gewichtige Kostenfaktoren wie Logistikkosten, Kosten zur Absicherung von Währungsschwankungen, Kosten des Änderungsmanagement und Komplexitätskosten antizipativ bei Vergabeentscheidungen berücksichtigt werden. Die Herausforderung des TCO-Konzeptes besteht darin, für jedes Beschaffungsobjekt die relevanten Kostentreiber zu identifizieren und realistisch zu bewerten. Auf diese Weise können Vergabealternativen monetär gegenübergestellt und die richtige Vergabeentscheidung getroffen werden.

Vorgehensweise

1. Auditierung des Einkaufs mit dem Ziel der Analyse von Beschaffungsstrategie, Beschaffungsgüterportfolio und Lieferantenbasis sowie genutzter Beschaffungsmärkte
2. Auswahl eines geeigneten Pilotprojektes für die Durchführung der TCO-Analyse
3. Identifikation der relevanten Kostenelemente für verschiedene Vergabeoptionen
4. Bewertung der identifizierten Kostenelemente
5. Erstellung einer Entscheidungsvorlage
6. Ableitung von TCO-Kategorien zur Umsetzung eines beschleunigten Verfahrens
7. Verankerung der TCO-Systematik in den Prozessen sowie Anpassung des Ziel- und Anreizsystems der Mitarbeiter
8. Nachkalkulation der TCO-Ergebnisse

Betriebswirtschaftliche Wirkungen

- Erarbeitung eines schlüssigen Qualifizierungskonzepts
- Signifikante Steigerung des Qualifikations- und Leistungsniveaus im Einkauf
- Verbesserung des Methodentransfers innerhalb der Einkaufsorganisation
- Steigerung der Problemlösungskapazitäten der Mitarbeiter



Öko-Marketing

Beschreibung

Aktivitäten des Öko-Marketing dienen der Berücksichtigung ökologischer Kriterien in der Entwicklung und Positionierung von Angeboten. Entsprechende Produkteigenschaften, Konsumbotschaften oder Identifikationsmöglichkeiten für Konsumenten sollen zusätzliche Kaufanreize stiften. Dies wird z.B. durch die Ausrichtung des Marketing-Mix auf ökologieorientierte Produktattribute realisiert.

Ein wichtiger Erfolgsfaktor ist die Glaubwürdigkeit der Argumentation, darüber hinaus muss der ökologische Zusatznutzen eines Produktes transparent und eindeutig kommuniziert werden. Weiter darf sich das Öko-Marketing nicht ausschließlich an Bedürfnissen von Nischenmärkten orientieren. Zur Erlangung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile muss es auf Normalverbraucher abzielen, in dem z.B. ein ökologischer Zusatznutzen ohne wesentliche Preissteigerung geboten wird. Zentrale Aufgaben des Öko-Marketing sind auch die Förderung der Bedürfnisreflexion und eines nachhaltigen Konsum- und Entsorgungsverhaltens.

Vorgehensweise

1. Informationsbeschaffung (Marktforschung) zur Identifikation nachhaltigkeitsinduzierter Marktpotenziale
2. Identifikation attraktiver Kundengruppen
3. Positionierung des Unternehmens und des Angebots im Vergleich zum Wettbewerb; Differenzierung durch ökologischen Zusatznutzen
4. Planung, Koordination und Umsetzung aller auf den Markt gerichteten Unternehmensaktivitäten; Ausrichtung des Marketing-Mix auf ökologieorientierte Produktattribute

Betriebswirtschaftliche Wirkungen

- Erhöhte Zahlungsbereitschaft in Nischensegmenten
- Erhöhung des Marktanteils
- Verminderung von Reputationsrisiken
- Verbesserung der Kundenbindung

Quelle: Schaltegger et al. (2007)

Sozio-Marketing

Beschreibung

Das Sozio-Marketing dient der Berücksichtigung sozialer Kriterien bei der Entwicklung und Positionierung von Angeboten. Entsprechende Produkteigenschaften, Konsumbotschaften oder Identifikationsmöglichkeiten für Konsumenten sollen zusätzliche Kaufanreize stiften. Dies wird durch die Ausrichtung des Marketing-Mix auf sozialorientierte Produktattribute erreicht.

Ein wichtiger Erfolgsfaktor ist dabei die Glaubwürdigkeit der Argumentation, darüber hinaus muss der soziale Zusatznutzen eines Produktes transparent und eindeutig kommuniziert werden. Weiter darf sich das Sozio-Marketing nicht ausschließlich an Bedürfnissen von Nischenmärkten orientieren. Zur Erlangung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile muss es auf Normalverbraucher abzielen, in dem es z.B. einen sozialen Zusatznutzen ohne wesentliche Preissteigerung herausstellt.

Ziel des Sozio-Marketings ist es daher auch die Rolle des Unternehmens als verantwortungsvoller Teil der Gesellschaft (Corporate Social Responsibility) herauszustellen. Oft werden Sozio- und Öko-Marketing aufgrund bestehender Wechselwirkungen eng miteinander verknüpft.

Vorgehensweise

1. Informationsbeschaffung (Marktforschung) zur Identifikation nachhaltigkeitsbezogener Marktpotenziale
2. Identifikation attraktiver Kundengruppen
3. Positionierung des Unternehmens und des Angebots im Vergleich zum Wettbewerb; Differenzierung durch sozialen Zusatznutzen
4. Planung, Koordination und Umsetzung aller auf den Markt gerichteten Unternehmensaktivitäten

Betriebswirtschaftliche Wirkungen

- Erhöhte Zahlungsbereitschaft in Nischensegmenten
- Erhöhung des Marktanteils durch sozialen Zusatznutzen
- Verminderung von Reputationsrisiken
- Verbesserung der Kundenbindung

Quelle: Schaltegger et al. (2007)

Nachhaltigkeitsmanagementsystem

Beschreibung

Ein Nachhaltigkeitsmanagementsystem dient der Integration der Aspekte des Umwelt- und Sozialmanagement in das konventionelle Management eines Unternehmens. Ziel der Implementierung eines Nachhaltigkeitsmanagementsystems ist folglich die Optimierung aller Unternehmensabläufe im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung des Unternehmens. Aufgabenfelder dazu sind die Definition von Verantwortlichkeiten, Prozessen und Verfahren sowie die Festlegung konkreter Ziele und Maßnahmen.

Um die Funktionsfähigkeit des Systems zu gewährleisten, sind regelmäßige und strukturierte Audits erforderlich. Nach einer externen Auditierung kann das System auch zertifiziert werden.

Vorgehensweise

1. Zielsetzung: Definition mittel- und langfristiger unternehmerischer Ziele
2. Ist-Analyse: Bestimmung des Ist-Zustands aller nachhaltigkeitsrelevanten Unternehmensaspekte und Ermittlung von Potenzialen
3. Strategieentwicklung: Ausarbeitung konkreter Zielsetzungen bezüglich nachhaltigkeitsbezogener Aktivitäten und Entwicklung von Kennzahlen zur Erfolgsmessung
4. Strategieumsetzung: Einführung der nachhaltigkeitszentrierten Strategie für alle Unternehmensbereiche
5. Kontrolle: Erfassung und Reporting der entwickelten Kennzahlen

Betriebswirtschaftliche Wirkungen

- Messung der umweltrelevanten Unternehmenstätigkeiten
- Steigerung der Öko-Effizienz
- Steigerung der Sozio-Effizienz
- Identifikation von Kosteneinsparungspotenzialen durch Reduzierung schädlicher Auswirkungen

Quellen: Kramer (2010); Schaltegger et al. (2007)

Conjoint Analyse

Beschreibung

Die Adaptive Conjoint Analyse (ACA) ist eine Methode zur Messung der Bewertung eines Produktes, indem die Nutzenwerte für bestimmte Ausstattungsmerkmale bestimmt werden. Sie wird rechnergestützt durchgeführt.

Ziel der Conjoint Analyse ist es, die Bedürfnisse spezifischer Zielgruppen zu ermitteln. Es soll untersucht werden, welche Produktmerkmale dem Kunden wichtig sind und welche Potenziale existieren, um den Kundenmehrwert zu steigern. Ebenso können Vergleiche zu Konkurrenzprodukten angestellt werden.

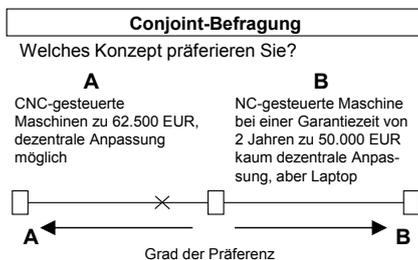
Die Ergebnisse lassen sich in den Produktentwicklungsprozess integrieren, um z.B. Overengineering zu vermeiden.

Vorgehensweise

1. Zu Beginn werden die Merkmale des zu untersuchenden Produktes, sowie die zu bewertenden Merkmalsausprägungen mit Hilfe von Befragungen oder Fallstudien bestimmt. Ebenso wird der Probandenkreis festgelegt.
2. Kompositioneller Teil: Die Probanden wählen in einem Fragebogen zunächst die für sie wichtigen Ausprägungen aus, inakzeptable Ausprägungen werden eliminiert. Die relative Wichtigkeit der Ausprägungen wird bestimmt.
3. Dekompositioneller Teil: Die Probanden vergleichen Teilprofile paarweise, die Auswahl dieser nimmt ein Computer jeweils anhand der zuvor gegebenen Antworten vor.
4. Die Nutzenfunktionen werden berechnet.

Betriebswirtschaftliche Wirkungen

- Erhöhte Kundenorientierung: Steigerung des Kundennutzens um bis zu 32%
- Senkung der Herstellkosten um bis zu 16%
- Senkung der nachträglichen Änderungen um bis zu 28%
- Senkung der Entwicklungskosten um bis zu 18%
- Vermeidung von Overengineering

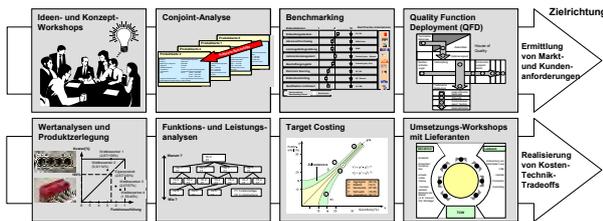


Produktklinik

Beschreibung

Die Produktklinik ist eine Methode zur Anregung funktionsübergreifender und institutionalisierter Lernprozesse und basiert auf einem praxiserprobten Baustein-konzept, das eine effiziente Leistungssteigerung und Kostenreduzierung ermöglicht. Der Grundgedanke besteht darin, eigene Produkte und Prozesse aufbauend auf Markt-, Wettbewerbs- und Kundendaten auf physischer Ebene mit den Produkten und Prozessen der Mitbewerber zu vergleichen.

Ziel der Produktklinik ist die Übertragung von gewonnenen Erkenntnissen auf die eigene Innovations- bzw. Wettbewerbsfähigkeit um einen nachhaltigen Kundennutzen zu erzielen.



Vorgehensweise

1. Zunächst Identifikation passender Wettbewerbsprodukte .
2. Es erfolgt eine Marktsegmentierung und die Aufnahme von Kundenpräferenzen.
3. Eine Leistungsmessung wird durchgeführt. Die Funktionsstruktur wird erstellt und die eigene Position bestimmt.
4. Die Vergleichsprodukte werden demontiert und eine Kostenstruktur erstellt.
5. Produktvergleiche werden durchgeführt und die Bestlösungen zu einem Katalog von Ansatzpunkten für die Optimierung zusammengeführt. Leistungs- und Zielkostenvorgaben für neue Produkte werden identifiziert.
6. Die Verbesserungsansätze werden umgesetzt.

Betriebswirtschaftliche Wirkungen

- Kostenreduzierung (u.a. Bestands-, Material-, Logistik-, Qualitäts- und Montagekosten) um bis zu 65%
- Leistungssteigerung um bis zu 33%
- Reduzierung der Anzahl Einzelteile um bis zu 22%
- Ausrichtung der Produkte auf Kundenwünsche

Overengineering managen

Beschreibung

Das Problem des Overengineering besteht darin, dass Funktionalitäten, Features oder Anwendungsbereiche innerhalb eines Produktes realisiert werden, die vom Kunden nicht benötigt oder gewünscht werden. Dies führt neben erhöhten Material- und Herstellkosten zu einer Verlängerung der Entwicklungszeiten, einer drastischen Erhöhung der Produktkomplexität und damit zu erheblichen Zusatzkosten.

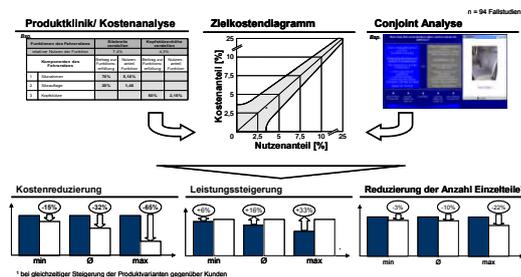
Die Übernahme der Anforderungen aus alten Projekten, die Verwendung vorhandener Lösungen oder die Vereinfachung der Prozesse durch Verwendung bekannter Materialien können einen solchen Effekt, der zusätzlich die Chancen des Produktes im Markt verschlechtert, verursachen.

Vorgehensweise

1. Ermittlung der Kundenanforderungen:
In einem ersten Schritt werden Kundenanforderungen idealerweise in quantifizierter Form, bspw. mittels einer Conjoint Analyse erhoben.
2. Abgleich der produktinternen Funktionskosten:
Ein Vergleich der Kosten- und Nutzenanteile der einzelnen Produktfunktionen ermöglicht die Identifikation von overengineerten Funktionen und Komponenten.
3. Wettbewerbsvergleich:
Ein intensiver Wettbewerbsvergleich bspw. anhand einer Produktklinik bildet die Grundlage zur Erarbeitung kosten-nutzenoptimierter technischer Lösungen.

Betriebswirtschaftliche Wirkungen

- Vermeidung von quantitativem Overengineering: Reduktion vom Kunden nicht gewünschter Funktionalitäten („zu viel“)
- Vermeidung von qualitativem Overengineering: Reduktion der vom Kunden nicht geforderten Ausführungsqualität („zu gut“)
- Senkung der Herstellkosten um durchschn. 10-30%

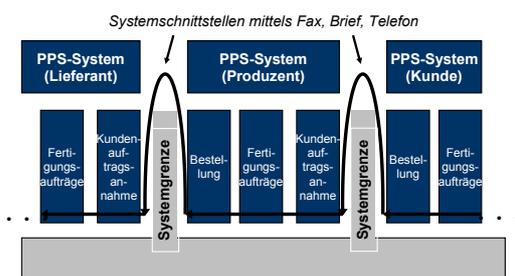


Produktionsplanung und -steuerung

Beschreibung

Die Methode der Produktionsplanung und -steuerung (PPS) beschäftigt sich im Wesentlichen mit der operativen, zeitlichen, mengenmäßigen und wenn nötig auch räumlichen Planung, Steuerung und Kontrolle und damit zusammenhängend auch mit der Verwaltung aller Vorgänge innerhalb der Fertigungsprozesse.

Zielsetzungen des PPS-Systems sind in der Realisierung sowohl von quantitativen (z.B. DLZ-, Bestandsreduzierung) als auch in quantitativen Nutzenpotenzialen (z.B. höhere Kundenbindung und Informationstransparenz) zu sehen. Ein fundiertes PPS-System ist dabei die Basis für eine effiziente Geschäftsprozessoptimierung.



Vorgehensweise

1. Der Untersuchungsbereich wird abgegrenzt, finanzielle und funktionale Ressourcen werden festgelegt.
2. Analysen der Auftragsabwicklungsstruktur, Ablauforganisation, des Informationsflusses sowie der vorhandenen PPS-Verfahren werden durchgeführt.
3. Das PPS-Konzept wird erstellt, indem Soll-Prozesse und Anforderungskataloge definiert werden. Ein System wird ausgewählt.
4. Die Systemänderung (Optimierungen und Erweiterungen) sowie organisatorische und mitarbeiterbezogene Änderungen werden durchgeführt.
5. Das PPS-System wird stabilisiert. Es erfolgt eine Erfolgs- und Wirtschaftlichkeitskontrolle.

Betriebswirtschaftliche Wirkungen

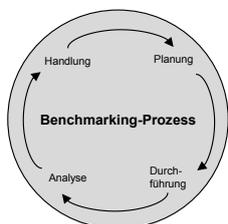
- Bestandsreduzierung um bis zu 30%
- Durchlaufzeitreduzierung um bis zu 30%
- Erhöhung der Kapazitätsauslastung um bis zu 15%
- Erhöhung der Lieferbereitschaft, -treue und -fähigkeit
- Höhere Informationstransparenz und -auswertbarkeit

Wettbewerbsbenchmarking

Beschreibung

Ein Wettbewerbsbenchmarking dient einem strukturierten Vergleich von Betrachtungsdomänen wie Produkten, Prozessen oder Strukturen mit erfolgreichen Wettbewerbern. Dies bietet die Möglichkeit Leistungsmaßstäbe abzuleiten und eigene Leistungspotenziale zu identifizieren. Abhängig von der Zielstellung können interne, wettbewerbsorientierte und funktionale Benchmarkings zum Einsatz kommen. Darüber hinaus kann im Rahmen eines Öko-Benchmarking der Vergleich der eigenen Umwelleistung mit anderen Unternehmensbereichen stattfinden.

Ziel eines Wettbewerbsbenchmarking ist die Steigerung des Verständnisses eigener Prozesse und vorhandener Schwächen sowie Optimierungspotenziale. Auf dieser Basis können Maßnahmen zur nachhaltigen Verbesserung der Wettbewerbsposition abgeleitet werden.



Vorgehensweise

1. Planung: Zieldefinition und Auswahl geeigneter Benchmarking-Partner (intern oder extern)
2. Durchführung: Analytischer Vergleich von Prozessen, Produkten oder Unternehmensstrukturen
3. Analyse: Identifikation von Leistungslücken im Vergleich zum Wettbewerb, Bestimmung von Verbesserungspotenzialen
4. Handlung: Ableitung und Umsetzung von Maßnahmen zur Hebung von Leistungspotenzialen und Nutzung von „best-practice“-Ansätzen

Betriebswirtschaftliche Wirkungen

- Legitimation neuer Zielvorgaben im Zielsetzungsprozess
- Identifikation von Leistungspotenzialen
- Unterstützung bei der Identifikation von „best-practice“-Lösungen

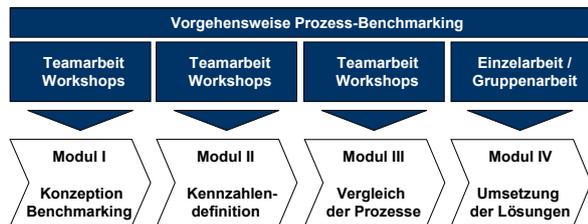
Prozessbenchmarking

Beschreibung

Das Prozessbenchmarking dient der Verbesserung der Prozessqualität und der Identifikation von Verschwendung und Blindleistung innerhalb der Geschäftsprozesse. Dies wird über einen strukturierten Vergleich mit Best-in-Class Prozessen von Wettbewerbern oder branchenfremden Unternehmen erreicht. Auf Basis von Prozessmodellen werden vergleichbare Prozesse bzw. Prozessabschnitte separiert und auf Basis von Kennzahlen und klar definierten Messpunkten gegenüber gestellt. Ziel ist eine Vereinfachung der Prozesse und Systeme, um eindeutige Identifikationen der Best-Practice-Lösungen zu ermöglichen. Für eine rasche und nachhaltige Umsetzung der optimierten Prozesse ist eine Definition von Aktionsplänen und Umsetzungsstrategien unverzichtbar.

Vorgehensweise

1. Diskussion der Zielsetzung; Ableitung der Controlling- und Benchmark-Inhalte; Konzeption des Benchmarking-Systems; Auswahl der Benchmark-Partner oder der Benchmark-Datenbank.
2. Auswahl von Messgrößen; Festlegung der Art der Datenerfassung und -auswertung; Integration der Kennzahlen in das bestehende Reportingsystem.
3. Durchführung Prozessbenchmarking; Detailanalyse der Prozesse; Kennzahlenmessung; Aufbereitung der Benchmark-Ergebnisse.
4. Festlegung des Umsetzungsplans; Konkretisierung durch Maßnahmen- und Zeitpläne;



Betriebswirtschaftliche Wirkungen

- Nachhaltige Realisierung von Umsatz- und Kostenpotenzialen
- Signifikante Reduzierung der Prozesskosten
- Steigerung der Produktivität um bis zu 21%
- Reduzierung der Durchlaufzeiten um bis zu 27%
- Nachhaltige Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit

Schnittstellenanalyse

Beschreibung

Die Arbeitsteilung zur Bewältigung von interdependenten Prozessen führt automatisch zu Schnittstellen, deren Effizienz durch ein gezieltes Management sichergestellt werden muss.

Die Schnittstellenanalyse stellt diesbezüglich ein Methode dar, durch die die Schnittstellen definiert, analysiert und anschließend zielorientiert gestaltet werden können. Sie eignet sich insbesondere für Prozesse mit hoher Komplexität und Bedeutung für den Unternehmenserfolg.

Ziel der Schnittstellenanalyse ist die Ermittlung kritischer Schnittstellen sowie die Identifikation von Problemen, die durch ineffiziente Prozessschnittstellen entstehen.

Vorgehensweise

1. Die Hauptanforderungen aus eigener Sicht an andere Abteilungen und an die eigene Abteilung werden gesammelt. (5 bis maximal 10 Anforderungen).
2. Die Hauptanforderungen werden in der Bewertungsmatrix zur Schnittstellenanalyse anhand der Hauptkriterien Gewichtung und Zufriedenheit positioniert.
3. Die Schnittstellen werden als Durchschnitt aller Hauptanforderungen sowie durch Einzelbeurteilung der Hauptanforderungen bewertet, um die Leistungsbeziehungen an den Schnittstellen zu identifizieren.
4. Nun können Verbesserungsmaßnahmen entwickelt werden.

Bewertungsmatrix zur Schnittstellenanalyse

		1	2	3	4	5
5	5	10	15	20	25	
4	4	8	12	16	20	
3	3	6	9	12	15	
2	2	4	6	8	10	
1	1	2	3	4	5	
	1	2	3	4	5	

(niedrig) Gewichtung (hoch) (hoch) Zufriedenheit (niedrig)

Kritischer Bereich: Handlungsbedarfe zur Verbesserung in hohem Maße gegeben

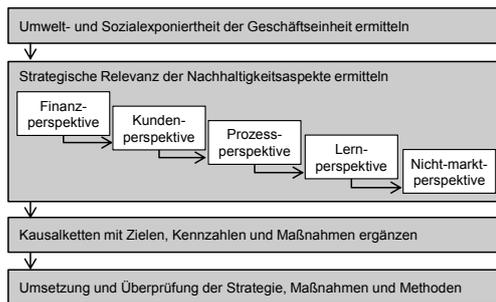
Betriebswirtschaftliche Wirkungen

- Identifikation und Aufdeckung der Hauptprobleme an kritischen Schnittstellen
- Gezieltes Ableiten von Maßnahmen zur Verbesserung der bereichsübergreifenden Zusammenarbeit
- Die Schnittstellenanalyse erlaubt Rückschlüsse auf die Qualität der Kommunikation zwischen den einzelnen Bereichen

Sustainable Balanced Scorecard

Beschreibung

In Anlehnung an die konventionelle Balanced Scorecard von Kaplan und Norton dient die Sustainable Balanced Scorecard (SBSC) der kennzahlenbasierten Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in das strategische Management. Dazu werden relevante Nachhaltigkeitsthemen identifiziert und durch die Herstellung von Kausalzusammenhängen mit dem Unternehmenserfolg verknüpft. Das Ziel der SBSC ist die Integration der drei Säulen des Nachhaltigkeitskonzepts und eine Ausrichtung der nachhaltigkeitsbezogenen Aktivitäten auf die erfolgreiche Strategieumsetzung.



Prozess zur Entwicklung einer SBSC

Vorgehensweise

1. Auswahl der strategischen Geschäftseinheit
2. Ermittlung der ökologischen und sozialen Exponiertheit der betrachteten Geschäftseinheit
3. Ermittlung der strategischen Relevanz der Umwelt- und Sozialaspekte
4. Bildung von Kausalketten
5. Formulierung und Entwicklung von Zielen, Kennzahlen und Maßnahmen
6. Umsetzung und Überprüfung der Strategie, Maßnahmen und Methoden

Betriebswirtschaftliche Wirkungen

- Identifikation spezifischer Schwerpunkte des Umwelt- und Sozialmanagement
- Erhöhung der Öko- und Sozio-Effizienz
- Integration von wirtschaftlich erfolgsrelevanten Nachhaltigkeitsaspekten in die Kernprozesse des Unternehmens

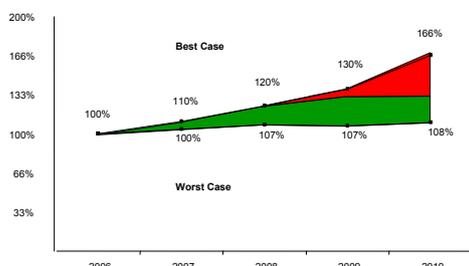
Quellen: Burschel et al. (2004); Schaltegger et al. (2007)

Trendanalyse

Beschreibung

Die Erarbeitung von Vertriebsstrategien wird durch die Erstellung einer Trendanalyse unterstützt. Die Trendanalyse bietet die Basis für die monetäre Quantifizierung jeglicher Art von Optimierungspotenzialen und Maßnahmen, die zur Realisierung dieser Potenziale führen. Das Tool erlaubt die Entwicklung von mehreren Szenarien. Dadurch können Annahmen und Voraussetzungen weiter validiert werden.

Unter Zuhilfenahme der Best und Worst-Case Szenarien können strategische Vorgehensweisen zur Marktbearbeitung abgeleitet werden.



Vorgehensweise

1. Vertiefung des Verständnisses für die finanzielle Situation Umsatzbasis nach Produkten/ Industrien/ Kunden, Kostenbasis, Investitionsbasis (Anlage-, Umlaufvermögen), Cash Flow-Basis
2. Identifikation der Produkt und Länderpotenziale und der Kostenrisiken
3. Szenariobildung: Gegenüberstellung mehrerer Szenarien der Kosten und Umsatzentwicklung.
4. Validierung der Datenbasis
5. Ableitung von Handlungsempfehlungen auf Basis der ausgearbeiteten Szenarien.
6. Ausarbeitung von Zielen und eines Potenzialchecks zur Verfolgung der Potenzialziele

Betriebswirtschaftliche Wirkungen

- Ableitung von Handlungsempfehlungen auf Basis finanzieller Entscheidungsgrundlagen
- Steigerung der Effektivität des Ressourceneinsatzes bei der Marktbearbeitung.
- Controlling der Zielerreichung und nachhaltigen Ableitung weiterer Handlungsoptionen

Wirkungsbilanz

Beschreibung

Die Wirkungsbilanz ist Bestandteil des Vorgehens zur Erstellung einer Öko-Bilanz. Sie dient der Bewertung der in der Sachbilanz beschriebenen betrieblichen Stoff- und Energieflüsse. Dazu werden Wirkungsklassen gebildet (z.B. Klimaerwärmung, Eutrophierung, Abbau der Ozonschicht, etc.), denen die erfassten Stoffe und Energiearten zugeordnet werden können.

Um verschiedenartige Umweltbelastungen vergleichbar zu machen, werden Gewichtungsfaktoren ermittelt und mit der Menge jedes Stoffes multipliziert. Zur Bestimmung der Gewichtungsfaktoren bestehen verschiedene Möglichkeiten, wie z.B. der Ecoindicator oder die Methode der ökologischen Knappheit, welche sich an national festgelegten Grenzwerten orientiert.

Ziel der Wirkungsbilanz ist ein Vergleich von Umwelteinwirkungen unterschiedlicher Stoffe. So wird z.B. die Emission einer bestimmten Menge Treibhausgase mit der Produktion von Abfall ins Verhältnis gesetzt.

Vorgehensweise

1. Klassifizierung: Zusammenfassung der verschiedenen Umweltauswirkungen aus der Sachbilanz zu Wirkungsklassen (z.B. Klimaerwärmung, Eutrophierung, Abbau der Ozonschicht)
2. Auswahl Gewichtungsfaktoren: Bestimmung der Faktoren zur Normierung der Umweltauswirkungen
3. Bewertung: Multiplikation der jeweiligen Stoffmenge mit den festgelegten Gewichtungsfaktoren
4. Interpretation: Ableitung von Aussagen zur Umweltwirkung unterschiedlicher Stoffe, Identifikation von Handlungsoptionen

Betriebswirtschaftliche Wirkungen

- Bereitstellung von Informationen zum Aufbau eines Nachhaltigkeitsmanagementsystems
- Unterstützung bei der Priorisierung von Maßnahmen
- Grundlage zur Verbesserung der Öko-Effektivität

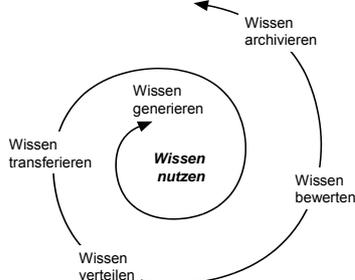
Quellen: Müller (2010); Schaltegger et al. (2007)

Wissensmanagement

Beschreibung

Als Wissensmanagement wird das ganzheitliche Management der Ressource „Wissen“ innerhalb eines Unternehmens bezeichnet. Es umfasst die unternehmensweite Identifizierung, Strukturierung und Sicherung des internen Wissens sowie dessen Transformation in nachhaltige Erfolgs- bzw. Nutzenpotenziale.

Ziel des Wissensmanagements ist es, die Wissenspotenziale entlang der Wertschöpfungsprozesse sowohl strategisch als auch operativ zu realisieren, um durch die Anreicherung der Kernkompetenzen einen nachhaltigen Beitrag zum Unternehmenserfolg zu leisten. In den Wissensmanagement-Prozess sind alle Mitarbeiter zu integrieren, um nachhaltige Leistungssteigerungen zu erreichen.



Vorgehensweise

1. Die Situation des Unternehmens wird hinsichtlich der internen Strukturen und Prozesse analysiert. Vorgehensweisen zur Realisierung von Wissensmanagementleitbildern werden entwickelt.
2. Eine gemeinsame Wissensbasis wird durch die Identifikation erfolgsrelevanter Prozesse und geeigneter Foren realisiert. Ein permanenter Wissensfluss wird innerhalb eines übergreifenden Netzwerkes institutionalisiert.
3. Eine kontinuierliche Maßnahmenüberprüfung und -verbesserung wird durchgeführt, um neue Wissenspotenziale zu erschließen.

Betriebswirtschaftliche Wirkungen

- Reduktion der Lernphasen im Unternehmen
- Ermöglichen eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses
- Steigerung von Leistungsfähigkeit und Qualität
- Beschleunigung von Projekt- und Prozessdurchlaufzeiten

Fragebogen der empirischen Untersuchung



1 Expertenbefragung

1.1 Charakterisierung des Unternehmens

- 1.2 Wandlungsfähigkeit in Ihrem Unternehmen
- 1.3 Nachhaltigkeitstrends als Anpassungsauslöser
- 1.4 Wandlungspotenziale und Handlungsempfehlungen
- 1.5 SWOT-Analyse der Wandlungsfähigkeit

For-For-139-02-04-TUM.ppt

© Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Horst Wildemann, TUM und Prof. Dr. Dr. h. c. Kersten, TUHH

Charakterisierung des Unternehmens



4.1.1 In welcher Branche ist Ihr Unternehmen schwerpunktmäßig tätig?				
Automobilhersteller	<input type="checkbox"/>	Maschinen- & Anlagenbau	<input type="checkbox"/>	
Automobilzulieferer	<input type="checkbox"/>	Textilindustrie	<input type="checkbox"/>	
Fahrzeugbau (ohne Automobil)	<input type="checkbox"/>	Bauindustrie	<input type="checkbox"/>	
Blech- & Metallverarbeitung	<input type="checkbox"/>	Elektroindustrie	<input type="checkbox"/>	
Chemische Industrie	<input type="checkbox"/>	Nahrungsmittel- & Getränkeindustrie	<input type="checkbox"/>	
Kunststoffverarbeitung	<input type="checkbox"/>	Pharmazie	<input type="checkbox"/>	
Holz-, Papier- & Möbelindustrie	<input type="checkbox"/>	Sonstige: _____	<input type="checkbox"/>	
4.1.2 An welcher Stelle der Supply Chain steht Ihr Unternehmen?				
<input type="checkbox"/> OEM	<input type="checkbox"/> Tier 1	<input type="checkbox"/> Tier 2	<input type="checkbox"/> Sonstige: _____	
4.1.3 Wie viele Mitarbeiter beschäftigten Sie 2009 in Ihrem in A.5 spezifizierten Untersuchungsbereich?				
<input type="checkbox"/> 0 - 99	<input type="checkbox"/> 100 - 249	<input type="checkbox"/> 250 - 749	<input type="checkbox"/> 750 - 1999	<input type="checkbox"/> > 2000
4.1.4 Wie hoch war der Umsatz 2009 für Ihren in A.5 spezifizierten Untersuchungsbereich?				
<input type="checkbox"/> <39 Mio. EUR	<input type="checkbox"/> 40 Mio. EUR bis <99 Mio. EUR	<input type="checkbox"/> 100 Mio. EUR bis <299 Mio. EUR	<input type="checkbox"/> 300 Mio. EUR bis <800 Mio. EUR	<input type="checkbox"/> >800 Mio. EUR

For-For-139-02-04-TUM.ppt

© Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Horst Wildemann, TUM und Prof. Dr. Dr. h. c. Kersten, TUHH

Charakterisierung des Unternehmens



4.1.5 In welchem Unternehmensbereich sind Sie tätig?

Montage/ Fertigung	<input type="checkbox"/>	_____
Controlling	<input type="checkbox"/>	_____
Logistik	<input type="checkbox"/>	_____
Entwicklung	<input type="checkbox"/>	_____
Vertrieb	<input type="checkbox"/>	_____
Einkauf	<input type="checkbox"/>	_____
Sonstige	<input type="checkbox"/>	_____

4.1.6 In welcher Produktkategorie haben Sie den höchsten Umsatzanteil?

Prototypen (High-end)	<input type="checkbox"/>	Kundenindividuelle Massenprodukte (High Mid Range)	<input type="checkbox"/>	Standardisierte Varianten (Mid Range)	<input type="checkbox"/>	Standard	<input type="checkbox"/>
-----------------------	--------------------------	--	--------------------------	---------------------------------------	--------------------------	----------	--------------------------

4.1.7 Zu welchem Prozentsatz hat sich Ihr Umsatz auf die folgenden Bereiche aufgeteilt?

Primärprodukte	_____ %
Ersatzteile	_____ %
Service	_____ %
	=====
	Σ 100 %

For:For:19-02-04-TUM.ppt

© Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Horst Wildemann, TUM und Prof. Dr. Dr. h. c. Kersten, TUHH



1

Expertenbefragung

- 1.1 Charakterisierung des Unternehmens
- 1.2 Wandlungsfähigkeit in Ihrem Unternehmen**
- 1.3 Nachhaltigkeitstrends als Anpassungsauslöser
- 1.4 Wandlungspotenziale und Handlungsempfehlungen
- 1.5 SWOT-Analyse der Wandlungsfähigkeit

For:For:19-02-04-TUM.ppt

© Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Horst Wildemann, TUM und Prof. Dr. Dr. h. c. Kersten, TUHH

Vorstellungen der Unternehmen zum Projekt



Allgemeine Fragestellungen an die Unternehmen	
1.	Welche unternehmensindividuellen Ziele verfolgen Sie mit dem Forschungsprojekt?
2.	Wie ist Ihr Verständnis von Wandlungsfähigkeit und nachhaltiger Logistik?
3.	Welche Methoden wurden bislang durch Reaktion auf wandelnde Trends verwendet?
4.	Welche Defizite hinsichtlich der nachhaltigen Logistik bestehen in Ihrem Unternehmen?
5.	Wo besteht Handlungsbedarf zur Ermöglichung einer solchen nachhaltigen Logistikorientierung?

For: For: 1302-04-TUM.ppt

© Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Horst Wildemann, TUM und Prof. Dr. Dr. h. c. Kersten, TUHH

Wandlungsfähigkeit in Ihrem Unternehmen



1.2.1 In welchem Umfang haben Sie sich bereits mit dem Thema Wandlungsfähigkeit auseinandergesetzt?	
Das Thema Wandlungsfähigkeit ist vollkommen neu für unser Unternehmen	<input type="checkbox"/> _____
Wir haben uns bisher noch nicht tiefergehend mit der Thematik beschäftigt	<input type="checkbox"/> _____
Wir sind uns der zunehmenden Bedeutung der Wandlungsfähigkeit bewusst, konkrete Maßnahmen wurden allerdings noch nicht eingeleitet	<input type="checkbox"/> _____
Wir sind uns der zunehmenden Bedeutung der Wandlungsfähigkeit bewusst und haben bereits Maßnahmen eingeleitet.	<input type="checkbox"/> _____
1.2.2 Wird oder wurden in Ihrem Unternehmen bereits Maßnahmen Steigerung der Wandlungsfähigkeit durchgeführt?	
Ja <input type="checkbox"/> Bitte weiter zu Frage C 3	_____
Nein <input type="checkbox"/> Warum nicht?	_____
↓	
Bisher hatten wir keine Zeit uns näher mit dem Thema zu beschäftigen.	<input type="checkbox"/> _____
Wandlungsfähigkeit stellt in unserem Unternehmen bis zum jetzigen Zeitpunkt kein Problem dar.	<input type="checkbox"/> _____
Es waren bereits Maßnahmen geplant, sind aber noch nicht umgesetzt, weil:	<input type="checkbox"/> _____
▪ Personelle / zeitliche Ressourcen fehlen	<input type="checkbox"/> _____
▪ Zweifel bestehen, wie vorzugehen ist	<input type="checkbox"/> _____
▪ Notwendige Informationen und Daten nicht verfügbar sind	<input type="checkbox"/> _____
▪ Sonstige _____	_____

For: For: 1302-04-TUM.ppt

© Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Horst Wildemann, TUM und Prof. Dr. Dr. h. c. Kersten, TUHH

Wandlungsfähigkeit in Ihrem Unternehmen



1.2.3 Wie und von wem wird die Wandlungsfähigkeit in Ihrem Unternehmen gesteuert?

Sie alleine treffen Entscheidungen, die die Beeinflussung von Wandlungsfähigkeit betreffen. (Produktgestaltung, Prozesse...) _____

Sie besitzen eine eigene Abteilung, die für Wandlungsfähigkeit zuständig ist _____

Je nach Bedarf wird im Rahmen von Projekten über Lösungsmöglichkeiten diskutiert _____

Sonstige _____

1.2.4 Worauf konzentriert(e) sich Ihr Fokus bei der Wandlungsfähigkeit? (Mehrfachnennungen möglich)

Prozesse: _____

- Prozessabläufe _____
- Anzahl der Prozessbeteiligten (z.B. Reduzierung der Lieferantenanzahl) _____
- Anzahl bzw. Gestaltung von Schnittstellen _____
- Sonstige _____ _____

Technologien: _____

- Maschinen _____
- Informationstechnologie _____
- Sonstige _____ _____

Organisation: _____

- Abbau von Hierarchien _____
- Modularisierung der Organisation _____
- Sonstige _____ _____

For:For:19:02:04-TUM.ppt

© Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Horst Wildemann, TUM und Prof. Dr. Dr. h. c. Kersten, TUHH



1

Expertenbefragung

- 1.1 Charakterisierung des Unternehmens
- 1.2 Wandlungsfähigkeit in Ihrem Unternehmen
- 1.3 Nachhaltigkeitstrends als Anpassungsauslöser**
- 1.4 Wandlungspotenziale und Handlungsempfehlungen
- 1.5 SWOT-Analyse der Wandlungsfähigkeit

For:For:19:02:04-TUM.ppt

© Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Horst Wildemann, TUM und Prof. Dr. Dr. h. c. Kersten, TUHH

Nachhaltigkeitstrends



1.3.1 Welche Relevanz haben die folgenden Quellen von Nachhaltigkeitstrends für Ihr Unternehmen?

Globales Umfeld	Rangfolge der Bedeutung (1, 2, 3... -n)	geringe Relevanz	Relevanz				hohe Relevanz
Politik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wirtschaft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gesellschaft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Technologie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Umwelt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Recht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sonstige _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

1.3.2 Welche Relevanz haben die folgenden Quellen von Nachhaltigkeitstrends für Ihr Unternehmen?

Branchenumfeld	Rangfolge der Bedeutung (1, 2, 3... -n)	geringe Relevanz	Relevanz				hohe Relevanz
Kunden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lieferanten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wettbewerber	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ersatzprodukte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kapitalmarkt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sonstige _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

For: For: 1301-02-04-TUM.ppt

© Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Horst Wildemann, TUM und Prof. Dr. Dr. h. c. Kersten, TUHH

Nachhaltigkeitstrends



1.3.3 Welche Relevanz haben die folgenden Quellen von Nachhaltigkeitstrends für Ihr Unternehmen?

Unternehmen	Rangfolge der Bedeutung (1, 2, 3... -n)	geringe Relevanz	Relevanz				hohe Relevanz
Kultur, Normen, Werte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mitarbeiter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ressourcen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Prozesse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kapital	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Anliegen Interessen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sonstige _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

1.3.4 Wie schätzen Sie die Auswirkungen von Nachhaltigkeitstrends auf folgende Unternehmensbereiche ein?

Unternehmensbereiche	Rangfolge der Bedeutung (1, 2, 3... -n)	geringe Relevanz	Relevanz				hohe Relevanz
Forschung- und Entwicklung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Beschaffung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Produktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Distribution	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Marketing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Business Development	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sonstige _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

For: For: 1301-02-04-TUM.ppt

© Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Horst Wildemann, TUM und Prof. Dr. Dr. h. c. Kersten, TUHH

1 Expertenbefragung

- 1.1 Charakterisierung des Unternehmens
- 1.2 Wandlungsfähigkeit in Ihrem Unternehmen
- 1.3 Nachhaltigkeitstrends als Anpassungsauslöser
- 1.4 Wandlungspotenziale und Handlungsempfehlungen**
- 1.5 SWOT-Analyse der Wandlungsfähigkeit

For:For:19:02:04-TUM.ppt

© Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Horst Wildemann, TUM und Prof. Dr. Dr. h. c. Kersten, TUHH

Wandlungsfähigkeit der Beschaffung

Beschaffung		
Wandlungspotenziale _____ _____ _____ _____	↔	Handlungsempfehlungen _____ _____ _____ _____
Umsetzungsbeispiele im Unternehmen _____ _____ _____ _____		

For:For:19:02:04-TUM.ppt

© Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Horst Wildemann, TUM und Prof. Dr. Dr. h. c. Kersten, TUHH

Wandlungsfähigkeit der Produktion

Produktion	
Wandlungspotenziale _____ _____ _____ _____	Handlungsempfehlungen _____ _____ _____ _____



Umsetzungsbeispiele im Unternehmen

For:For:1302-04-TUM.ppt

© Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Horst Wildemann, TUM und Prof. Dr. Dr. h. c. Kersten, TUHH

Wandlungsfähigkeit der Distribution

Distribution	
Wandlungspotenziale _____ _____ _____ _____	Handlungsempfehlungen _____ _____ _____ _____



Umsetzungsbeispiele im Unternehmen

For:For:1302-04-TUM.ppt

© Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Horst Wildemann, TUM und Prof. Dr. Dr. h. c. Kersten, TUHH

Wandlungsfähigkeit der Organisation



Organisation		
Wandlungspotenziale _____ _____ _____ _____	↔	Handlungsempfehlungen _____ _____ _____ _____
Umsetzungsbeispiele im Unternehmen _____ _____ _____ _____ _____		

For:For:19:02:04-TUM.ppt

© Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Horst Wildemann, TUM und Prof. Dr. Dr. h. c. Kersten, TUHH

Wandlungsfähigkeit der F&E



Forschung- und Entwicklung		
Wandlungspotenziale _____ _____ _____ _____	↔	Handlungsempfehlungen _____ _____ _____ _____
Umsetzungsbeispiele im Unternehmen _____ _____ _____ _____ _____		

For:For:19:02:04-TUM.ppt

© Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Horst Wildemann, TUM und Prof. Dr. Dr. h. c. Kersten, TUHH

1	Expertenbefragung
	1.1 Charakterisierung des Unternehmens
	1.2 Wandlungsfähigkeit in Ihrem Unternehmen
	1.3 Nachhaltigkeitstrends als Anpassungsauslöser
	1.4 Wandlungspotenziale und Handlungsempfehlungen
	1.5 SWOT-Analyse der Wandlungsfähigkeit

For:For:1301-02-04-TUM.ppt

© Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Horst Wildemann, TUM und Prof. Dr. Dr. h. c. Kersten, TUHH

SWOT-Analyse zur Wandlungsfähigkeit

Bezogen auf die Wandlungsfähigkeit in der Logistik zur Reaktion auf Nachhaltigkeitstrends

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #003366; color: white;"> <th style="padding: 5px;">Strengths (Stärken)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> </tbody> </table>	Strengths (Stärken)								<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #003366; color: white;"> <th style="padding: 5px;">Opportunities (Chancen)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> </tbody> </table>	Opportunities (Chancen)							
Strengths (Stärken)																	
Opportunities (Chancen)																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #003366; color: white;"> <th style="padding: 5px;">Weaknesses (Schwächen)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> </tbody> </table>	Weaknesses (Schwächen)								<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #003366; color: white;"> <th style="padding: 5px;">Threats (Risiken)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> </tbody> </table>	Threats (Risiken)							
Weaknesses (Schwächen)																	
Threats (Risiken)																	

For:For:1301-02-04-TUM.ppt

© Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Horst Wildemann, TUM und Prof. Dr. Dr. h. c. Kersten, TUHH