

OTTO-FRIEDRICH-UNIVERSITÄT BAMBERG



**Circular Economy in der Praxis, eine organisationswissenschaftliche Betrachtung in der Industrie**

**Dissertation**

im Studiengang Betriebswirtschaftslehre  
an der Fakultät Sozial- und Wirtschaftswissenschaften  
der Otto-Friedrich-Universität Bamberg

Lehrstuhl: Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Marketing und Vertrieb  
Erstgutachter: Prof. Dr. Björn Ivens  
Zweitgutachterin: Prof. Dr. Mariam Dopslaf  
Drittgutachter: Prof. Dr. Alexander Fliaster  
Datum der Abschlussprüfung: 24.07.2019

Verfasser/in: Lars Dose  
Matrikelnummer: 1601095  
Adresse: Seidmannsdorfer Str. 37  
96450 Coburg

Datum der Abgabe: 31. Januar 2019

## Danksagung

Für die Bearbeitung dieser Dissertation gilt der besondere Dank:

**Dr. Freimut Schröder**, der als Abteilungsleiter bei der Siemens Healthineers GmbH diese Dissertation ermöglicht, fachlich begleitet und unterstützt hat.

**Prof. Dr. Björn Ivens**, der sich als wissenschaftlicher Betreuer zur Verfügung gestellt hat.

**Prof. Dr. Mariam Dopslaf**, die zu jeder Zeit als Ansprechpartnerin erreichbar war.

**Laura Zapf**, die über einen Zeitraum von sechs Monaten als Werkstudentin der Abteilung Umweltschutz (EHS) bei Siemens Healthineers den wesentlichen Beitrag zur Transkription der insgesamt 64 Interviews geleistet hat.

**Fabian Franz**, ebenfalls ein Werkstudent der Abteilung EHS, für die Beratung zum Thema der Visualisierung und finalen Durchführung dieser, auf Basis meiner Freihandzeichnungen.

Den verbleibenden **Werkstudenten**, die situativ Laura Zapf bei der Erstellung von Transkripten unterstützt haben.

Namentlich: Elena Charlotte Pfeiffer, Jörg Adelman und Jonathan Fronia.

URN: urn:nbn:de:bvb:473-opus4-558382

DOI: <https://doi.org/10.20378/irbo-55838>

## *Inhaltsverzeichnis*

<b>Abkürzungsverzeichnis.....</b>	<b>I</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>III</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>V</b>
<b>1 Das Szenario und die Problemstellung .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Anthropozän, der Einfluss des Menschen auf die Umwelt.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2 Die Herausforderungen, die mit dem Einhalten von ökologischen Rahmenbedingungen einhergehen .....</b>	<b>6</b>
<b>1.3 Die Forschungsfragen und der Vorgang der Untersuchung.....</b>	<b>10</b>
<b>1.4 Lesevorschlag.....</b>	<b>12</b>
<b>2 Einführung in das Konzept der Circular Economy.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 Vorgang der Literaturrecherche .....</b>	<b>14</b>
2.1.1 Die Suche im Web of Science .....	14
2.1.2 Die Suche mit Primo .....	15
<b>2.2 Ergebnis der Literaturrecherche.....</b>	<b>17</b>
<b>2.3 Inhaltliche Darstellung der Ergebnisse der Literaturrecherche .....</b>	<b>23</b>
2.3.1 Philosophische Basis der Circular Economy .....	24
2.3.1.1 Biomimicry .....	27
2.3.1.2 Blue Economy .....	28
2.3.1.3 Cradle to Cradle .....	29
2.3.1.4 Industrielle Ökologie und industrielle Symbiose .....	31
2.3.1.5 Sustainability.....	31
2.3.2 Bausteine der Circular Economy .....	34
2.3.3 Politische Prozesse für die Circular Economy.....	36
2.3.3.1 Die politischen Maßnahmen zur Circular Economy in China .....	36
2.3.3.2 Die politischen Maßnahmen zur Circular Economy in Europa.....	38
2.3.4 Geschäftsmodelle in einer Circular Economy.....	40
2.3.4.1 Das Produkt-Service System .....	42
2.3.4.2 Sharing Economy .....	45
2.3.4.3 Chancen und Risiken zirkulärer Geschäftsmodelle.....	47
2.3.5 Eco-Industrial Parks .....	48
2.3.6 Bewertungsmethoden.....	50
2.3.7 Veränderung und Übergang.....	59

2.3.8	Bildungsarbeit .....	62
2.3.9	Kritik .....	64
<b>2.4</b>	<b>Zusammenfassung Kapitel 2 .....</b>	<b>67</b>
<b>3</b>	<b><i>Untersuchung der Circular Economy in der Praxis.....</i></b>	<b>69</b>
<b>3.1</b>	<b>Herleitung der allgemeinen Methodik .....</b>	<b>70</b>
3.1.1	Situationstheorie .....	71
3.1.2	Interaktionstheorie.....	75
3.1.3	Interpretationsansatz .....	76
3.1.4	Pfadabhängigkeitstheorie .....	81
3.1.5	Implikationen für die vorliegende Studie .....	90
<b>3.2</b>	<b>Vorstellung des Untersuchungsgegenstandes .....</b>	<b>94</b>
<b>3.3</b>	<b>Die Grounded Theory Methode in der vorliegenden Bearbeitung .....</b>	<b>97</b>
3.3.1	Datenbasen der Grounded Theory Methode .....	98
3.3.2	Sammlung von Daten mit der Grounded Theory Methode .....	99
3.3.3	Verarbeitung von Daten und Theoriebildung.....	100
3.3.3.1	Memo.....	100
3.3.3.2	Coding.....	101
3.3.4	Vorgang und generelle Anwendung einer Grounded Theory Methode .....	102
<b>3.4</b>	<b>Situative Anwendung der Grounded Theory Methodik in der vorliegenden Bearbeitung .....</b>	<b>107</b>
<b>3.5</b>	<b>Darstellung der Entwicklung der Theorie im Laufe der Codierung .....</b>	<b>113</b>
3.5.1	Die erste Iteration .....	113
3.5.2	Die zweite Iteration .....	114
3.5.2.1	Recycling und Entsorgung.....	116
3.5.2.2	Refurbishment .....	117
3.5.2.3	Siemensinterne Service-Operationen .....	117
3.5.2.4	Sharing Economy .....	118
3.5.2.5	Generelle Hürden.....	118
3.5.2.6	Business Model Innovation.....	119
3.5.2.7	Künftige Ertragsströme .....	119
3.5.2.8	Bezugssysteme .....	120
3.5.2.9	Sparepart-Harvesting .....	121
3.5.3	Die dritte Iteration.....	121
3.5.4	Die vierte Iteration .....	123
3.5.4.1	Geschäftsanforderungen .....	124

3.5.4.2	Technische Voraussetzungen.....	125
3.5.4.3	Rechtliche Rahmenbedingungen .....	125
3.5.4.4	Organisatorische Aspekte .....	125
3.5.4.5	Generelle Hürden und Anforderungen einer C-E .....	126
3.5.5	Die fünfte Iteration.....	126
3.5.5.1	Das Wertversprechen .....	128
3.5.5.2	Die Organisation .....	129
3.5.5.3	Rechtliche Rahmenbedingungen .....	137
3.5.5.4	Kreislauffähigkeit der Produkte .....	140
3.5.5.5	Die allgemeinen marktlichen und gesellschaftlichen Entwicklungstendenzen .....	145
<b>3.6</b>	<b>Das Ergebnis der qualitativen Datenanalyse und praxisrelevante Implikationen ....</b>	<b>150</b>
3.6.1	Handlungsfeld 1, das Wertversprechen .....	151
3.6.2	Handlungsfeld 2, die Organisation .....	152
3.6.3	Handlungsfeld 3, die rechtlichen Rahmenbedingungen .....	153
3.6.4	Handlungsfeld 4, die Kreislauffähigkeit des Produktes .....	153
3.6.5	Handlungsfeld 5, die allgemeinen marktlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen 154	
3.6.6	Gegenseitige Abgrenzung der Handlungsfelder .....	155
<b>3.7</b>	<b>Reflexion der Bearbeitung, des Ergebnisses und Implikationen auf die weitere Bearbeitung .....</b>	<b>157</b>
<b>4</b>	<b>Strukturierung des Weges von der linearen zu einer Circular Economy .....</b>	<b>158</b>
<b>4.1</b>	<b>Ableich Literatur und Praxis .....</b>	<b>159</b>
<b>4.2</b>	<b>Der Einfluss innovativer Geschäftsmodelle .....</b>	<b>161</b>
4.2.1	Ursprung und Begriffsdefinition.....	161
4.2.2	Die Bausteine für ein Geschäftsmodell in der Circular Economy .....	167
4.2.3	Strategische Ausrichtung als Basis erfolgreicher Geschäftsmodelle .....	169
4.2.4	Implikationen auf die Gesundheitsindustrie .....	174
<b>4.3</b>	<b>Der Einfluss der Digitalisierung und innovativer Technologien auf die C-E .....</b>	<b>176</b>
4.3.1	Digitalisierung definiert .....	177
4.3.2	Disruptive Technologien, die die Kreislaufwirtschaft vorantreiben .....	178
4.3.2.1	Die digitalen Technologien .....	178
4.3.2.2	Technische Neuerungen .....	185
4.3.2.3	Hybride Technologien .....	190
4.3.3	Digitalisierung als Treiber der C-E .....	191

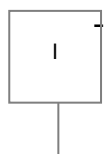
<b>4.4</b>	<b>Modellhafte Betrachtung einer Circular-Economy für die Medizintechnik in der Gesundheitsindustrie .....</b>	<b>194</b>
4.4.1	Die Digitalisierung ist Treiber der Entwicklungen in der Medizintechnik .....	194
4.4.1.1	Akteure im Datenkreislauf im Gesundheitssystem der Zukunft .....	197
4.4.1.2	Die Sharing Economy im Gesundheitssystem der Zukunft .....	199
4.4.1.3	Integration von Lieferanten und Partnern im Rahmen des Supply Chain Managements 201	
4.4.1.4	Die Vernetzung der Akteure .....	211
4.4.2	Verbindung der Akteure in verschiedenen Kreisläufen.....	220
4.4.3	Zuordnung von disruptiven Technologien in das Modell .....	221
4.4.3.1	Digitale Technologien .....	222
4.4.3.2	Technische Neuerungen .....	223
4.4.3.3	Hybride Technologien .....	224
4.4.3.4	Die Circular Economy ist mehr als disruptive Technologien .....	225
4.4.4	Die Komplexität der großen Anzahl denkbarer Geschäftsmodelle .....	225
4.4.4.1	Die Komplexität der Geschäftsmodellentwicklung anhand des Beispiels des Service- Dienstleisters im Gesundheitssystem .....	226
4.4.4.2	Fazit Geschäftsmodelle .....	229
4.4.5	Industrieller Wettbewerb findet auf vielen verschiedenen Ebenen statt .....	230
4.4.5.1	Neu eintretende Akteure, die den Markt verändern.....	230
4.4.5.2	Die Verhandlungsmacht der Lieferanten .....	231
4.4.5.3	Die Verhandlungsmacht der Käufer.....	231
4.4.5.4	Mögliche Substitute.....	232
4.4.5.5	Der Wettbewerb unter den Anbietern medizintechnischer Lösungen.....	232
<b>4.5</b>	<b>Zwischenbetrachtung .....</b>	<b>234</b>
<b>4.6</b>	<b>Change Managementansatz als Erfordernis für die Circular Economy.....</b>	<b>236</b>
4.6.1	Veränderung ist ein Prozess .....	236
4.6.2	Die Diffusion von Innovationen .....	237
4.6.2.1	Die Innovation.....	238
4.6.2.2	Die Kommunikationskanäle .....	239
4.6.2.3	Zeit .....	240
4.6.2.4	Das soziale System .....	240
4.6.3	Fazit Veränderungsmanagement .....	241
<b>4.7</b>	<b>Indikatoren als Erfordernis für die Circular Economy .....</b>	<b>244</b>
4.7.1	Allgemeingültige Leistungsindikatoren .....	245
4.7.2	Spezielle Leistungsindikatoren .....	245
4.7.2.1	Materialien für den Gebrauch .....	246

4.7.2.2	Materialien für den Verbrauch .....	247
4.7.2.3	Indikatoren für das operative Geschäft .....	248
4.7.2.4	Entsorgung .....	252
4.7.3	Fazit Indikatoren .....	253
<b>4.8</b>	<b>Abstrahierung des Gesamtkonzepts für die Anwendung auf andere Szenarien.....</b>	<b>254</b>
4.8.1	Der engste Kreislauf, die Sharing Economy .....	256
4.8.2	Der Service-Kreislauf .....	257
4.8.3	Der äußere Kreislauf, die Rohstoffe .....	259
4.8.4	Kernaussage der drei Kreisläufe .....	260
<b>4.9</b>	<b>Zusammenfassung Kapitel 4 .....</b>	<b>261</b>
<b>5</b>	<b><i>Zentrale Darstellung der Akteurs-Landkarte und der darauf einflussnehmenden Kontextfaktoren .....</i></b>	<b>263</b>
<b>6</b>	<b><i>Reflexion der Bearbeitung .....</i></b>	<b>267</b>
<b>6.1</b>	<b>Die behandelten Themenfelder .....</b>	<b>268</b>
6.1.1	Die Qualität der Literaturrecherche .....	268
6.1.2	Der Vorgang der Entwicklung von Kontextfaktoren .....	271
6.1.3	Die Gesamtheit der zu betrachtenden Themenfelder .....	273
<b>6.2</b>	<b>Die Validität der methodischen Bearbeitung .....</b>	<b>275</b>
<b>6.3</b>	<b>Die Beantwortung der Forschungsfragen .....</b>	<b>278</b>
<b>7</b>	<b><i>Fazit.....</i></b>	<b>281</b>
<b>8</b>	<b><i>Anhang .....</i></b>	<b>284</b>
<b>8.1</b>	<b>Sozio-ökonomische und erd-systemische Trends.....</b>	<b>284</b>
<b>8.2</b>	<b>Liste der Gesprächspartner .....</b>	<b>286</b>
<b>8.3</b>	<b>Das Circular Economy Modell der Ellen MacArthur Foundation .....</b>	<b>291</b>
<b>8.4</b>	<b>Die Geschäftsmodelle der Circular Economy nach Accenture Strategy .....</b>	<b>292</b>
<b>8.5</b>	<b>Das Ressourcenmodell (Abbildung 22) in größerem Format.....</b>	<b>293</b>
<b>9</b>	<b><i>Literaturverzeichnis .....</i></b> <i>Fehler! Textmarke nicht definiert.</i>	
	<b>Erklärung an Eides statt .....</b>	<b>XXXII</b>

---

## Abkürzungsverzeichnis

3D	3D-Druckverfahren
BDA	Big Data Analytics
BMC	Geschäftsmodell Leinwand (Business Model Canvas)
CC	Cloud Computing
C-E	Circular Economy
CT	Computertomograph
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine
EIP	Eco-Industrial Park
EMF	Ellen MacArthur Foundation
ES	Enterprise Solutions
GSIL	Guangdong Silver Island Lake Papermaking Park
GTM	Grounded Theory Methode
IB	Installierte Basis
IT	Informations- und Kommunikationstechnologie
KI	Künstliche Intelligenz
KPI	Kernleistungsindikatoren (Key Performance Indicator)
LaM	Life- and Material Sciences
LCA	Lebenszyklusanalyse (Life Cycle Assessment)
LCC	Life Cycle Costing
LCSA	Life Cycle Sustainability Assessment
LPI	Living Planet Index
M2M	Maschine zu Maschine Kommunikation
MFA	Materialflussanalyse (Material Flow Accounting)
MoD	Modulares Design
MR/MRT	Magnetresonanztomograph
MT	Mobile Technologien
mtG	Medizintechnisches Gerät
NGO	Nichtregierungsorganisation (Non-Governmental Organization)
OEM	Hersteller der Originalausstattung (Original Equipment Manufacturer)
PA	Pfadabhängigkeit
PKW	Personenkraftwagen
PSS	Product Service System



---

QDA	Qualitative Datenanalyse
REACH	Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals
Rec	Fortgeschrittene Recyclingtechnologien
Re-	Regenerate, Share, Optimize, Loop, Virtualize, Exchange
SOLVE	
RoHS	Restrictions of Hazardous Substances in electrical and electronic Equipment
ROI	Return on Investment
RS	Refurbished Systems
SCM	Supply Chain Management
SD	Service-Dienstleister
S-E	Sharing Economy
SHS	Siemens Healthineers
ST	Soziale Technologien
T&R	Trace and Return
VOC	Virtual Operation Center
WEEE	Waste Electrical and Electronic Equipment
WWF	World Wide Fund For Nature
ZERI	Zero Emissions Research Initiative

---

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Reduktion der Populationen seit 1970 nach Bedrohungsszenario. ....	4
Abbildung 2: Ergebnis der Recherche von Lieder und Rashid (2016), die Anzahl der jährlichen Publikationen zur „Circular Economy“ nach regionalem Bezug der Bearbeitung. ....	17
Abbildung 3: Die 25 am häufigsten zur „Circular Economy“ publizierenden Institutionen nach Land. ....	18
Abbildung 4: Art der Publikationen mit dem Begriff „Circular Economy“ .....	19
Abbildung 5: Einteilung der Publikationen zur „Circular Economy“ in Forschungsgebiete. ....	20
Abbildung 6: Anzahl der Publikationen zur „Circular Economy“ nach Jahr der Veröffentlichung. ....	21
Abbildung 7: Anzahl der Publikationen mit dem Begriff „Sustainability“ nach Jahr der Veröffentlichung. ....	22
Abbildung 8: Anzahl der Publikationen mit dem Begriff „Sustainability“ und „Circular Economy“ nach Jahr der Veröffentlichung. ....	22
Abbildung 9: Die acht Produkt-Service Systeme nach Tukker (2004). ....	43
Abbildung 10: Die geographische Lage der Eco-Industrial Parks in China. ....	48
Abbildung 11: Energiekreislauf des Guangdong Silver Island Lake Papermaking Park. ....	50
Abbildung 12: Hauptpunkte für die Bewertung einer Circular Economy. ....	56
Abbildung 13: Das Drei-Phasen-Modell. ....	84
Abbildung 14: Das Drei-Phasen-Modell mit zwei absorbierenden Zuständen. ....	87
Abbildung 15: Das Aufbrechen des Lock-In im Drei-Phasen-Modell. ....	90
Abbildung 16: Einteilung der theoretischen Basisansätze des Geschäftsmodellansatzes nach Keuper et al. (2013). ....	163
Abbildung 17: Porter's Five Forces. ....	172
Abbildung 18: Domänenmodell der mobilen Transformation. ....	180
Abbildung 19: Das Gesundheitswesen der Zukunft. ....	196
Abbildung 20: Typen der unternehmensübergreifenden Prozessverknüpfungen nach Lambert und Cooper (2000). ....	202
Abbildung 21: Der Daten- und der Servicekreislauf an einem medizintechnischen Gerät. ....	205
Abbildung 22: Das Ressourcenmodell des physischen Kreislaufs der Medizintechnik. ....	207
Abbildung 23: Faktoren für die erfolgreiche Annahme einer systemischen Veränderung .....	242
Abbildung 24: Die allgemeingültige, abstrahierte Akteurs-Landkarte. ....	255

---

Abbildung 25: Sozio-ökonomische Trends nach Steffen et al. (2015).....	284
Abbildung 26: Erd-systemische Trends nach Steffen et al. (2015).....	285
Abbildung 27: Das Circular-Economy Modell der Ellen MacArthur Foundation (2013, 2014, 2015).....	291
Abbildung 28: Geschäftsmodelle der Circular-Economy nach Accenture Strategy (2014) .....	292
Abbildung 29: Das Ressourcenmodell des physischen Kreislaufes in der Medizintechnik in großem Format.....	293

---

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Makroökonomische Bewertungsindikatoren für die Circular Economy in China. ....	52
Tabelle 2: Hürden, die einer Circular Economy im Wege stehen. ....	57
Tabelle 3: Sechs Variantenpaare der Situationstheorie. ....	73
Tabelle 4: Gruppierung der in der zweiten Iteration entwickelten Codes.....	116
Tabelle 5: Interdependenzen der Akteure .....	212
Tabelle 6: Die Akteure in einer Gesamtbetrachtung der Gesundheitsbranche und die für sie relevanten disruptiven Technologien.....	222

---

# 1 Das Szenario und die Problemstellung

Jede Zeit hat ihre besonderen Themen, die die Gesellschaft umgeben. Eines der aktuell relevanten Themengebiete ist das der Nachhaltigkeit, insbesondere der Circular-Economy (C-E). Auf abstrakter Ebene werden Konzepte entwickelt, die wirtschaftliches Handeln mit dem Umweltschutz kombinieren. Die Industrieunternehmen, die derartige Konzepte umsetzen sollen, sehen sich vor der Herausforderung ihre Organisation auf Basis nachhaltiger Konzeptionen, wie der C-E, auszurichten. In der Anwendung stoßen theoretische Konzepte oftmals an Grenzen der Praxistauglichkeit. Diese Dissertation untersucht die C-E deshalb an einem der Orte, an dem sie stattfinden soll, in einem Industrieunternehmen. Bevor die Bearbeitung der C-E geschieht, findet jedoch eine Einführung in die Herausforderungen statt, denen das Konzept der C-E begegnen soll.

---

## 1.1 Anthropozän, der Einfluss des Menschen auf die Umwelt

In der historischen Geologie befassen sich Forscher mit der geologischen Vergangenheit des Planeten Erde. Seit der Entstehung der Erde durch den „Urknall“<sup>1</sup> durchlief diese mehrere Zeitalter. In der Geochronologie wird die höchste Zeiteinheit als Äon, die zweithöchste Einheit als Ära bezeichnet.<sup>2</sup> Auf dritter Ebene der Zeiteinheiten befinden sich die Systeme (Perioden), auf vierter die Serien (Epochen) und schließlich, auf fünfter und letzter Ebene, die Stufen. Jede der Zeiteinheiten grenzt sich durch bestimmte Eigenschaften von den jeweils anderen Einheiten ab und ist nicht durch eine festgelegte zeitliche Sequenz gekennzeichnet. Die aktuelle Epoche, in der sich die Erde befindet, wird als Holozän bezeichnet. Das Holozän findet seinen Ursprung circa 10.000 Jahre vor dem Beginn der Zeitrechnung und teilt sich in fünf Stufen ein.

Die umweltlichen Umgebungsparameter der geologischen Vergangenheit können sehr zuverlässig gemessen werden.<sup>3</sup> Für die Messung von Temperaturen und CO<sub>2</sub>-Konzentration verwenden Forscher Eisbohrkerne, für die Erforschung der Organismenkollektive vor dem Beginn der Landwirtschaft Pollenaufzeichnungen. Die Trockenheit oder Feuchtigkeit einer Zeit kann durch Analysen von Stalaktiten eruiert werden. Die Gesamtheit aller verfügbaren Indikatoren ermöglicht einen Eindruck von den Begebenheiten zu Land, Wasser, in der Atmosphäre und der Kryosphäre. Gemeinsam ergeben sie einen Aufschluss über den globalen Zustand des Ökosystems Erde, der als „sicherer Betriebsraum“ für die menschliche Existenz betrachtet wird.

Über das gesamte Holozän herrschte eine relative Stabilität der Umgebungsparameter, die es dem Menschen ermöglichte, sich zu entwickeln.<sup>4</sup> Über die Zeit wurde der Mensch sesshaft und begann mit dem Ackerbau. Durch fortwährende Vermehrung und Ausbreitung schufen die Menschen eine geologische Macht, die in der Lage ist, das Erscheinungsbild und die Umgebungsparameter der Erde

---

<sup>1</sup> Für die Urknalltheorie vgl. Bennett (2009), Kapitel 23.

<sup>2</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Vester (1984) und Stanley und Schweizer (2001).

<sup>3</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Steffen *et al.* (2011).

<sup>4</sup> Vgl. Petit *et al.* (1999).

---

entscheidend zu beeinflussen. Insbesondere über die letzten hundert Jahre erreichten die Entwicklungen der Industrialisierung einen Trend, der die Stabilität des Holozäns aus dem Gleichgewicht bringt.<sup>5</sup> Der eindeutige Treiber dieser Instabilität ist der Mensch, der durch seinen Einfluss auf die Umwelt eine neue Epoche herbeiführt.

*“We are entering a new era in Earth’s history: the Anthropocene. An era in which humans rather than natural forces are the primary drivers of planetary change. But we can also redefine our relationship with our planet, from a wasteful, unsustainable and predatory one, to one where people and nature can coexist in harmony.”<sup>6</sup>*

*Marco Lambertini*

Anthropozän, so bezeichnen Wissenschaftler die neue Epoche, in der der Mensch zum Haupttreiber des globalen Wandels geworden ist. Steffen et al. (2015) untersuchten die sozio-ökonomische Entwicklung der Menschheit und Trends des Systems Erde für den Zeitraum von 1750 bis 2000 anhand verschiedener Indikatoren.<sup>7</sup> Eindeutig erkennbar in der Entwicklung sind der deutliche Anstieg der Bevölkerung, des Bruttoinlandsprodukts, des Wasserverbrauchs, großer Dämme, der Verwendung von Düngemitteln, des Transports und der Telekommunikation.<sup>8</sup> Dem gegenüber stehen ebenfalls bedeutende Anstiege des Ökosystems Erde, beispielhaft der Kohlendioxidkonzentration, des stratosphärischen Ozons, der Oberflächentemperatur, die Ozeane versauern zunehmend und werden überfischt. Die tropischen Regenwälder nehmen ab, der Landverbrauch steigt und die terrestrische Biosphäre wird degradiert. Die Auswirkungen menschlichen Handelns sind zu erkennen. Der Global Living Planet Index (LPI) misst die Biodiversität auf der Erde durch Sammlung und Veranschaulichung von über 3.000 Datensätzen.<sup>9</sup> Es besteht die Auffassung, dass das Ökosystem Erde bei einer hohen Biodiversität eine größere Robustheit

---

<sup>5</sup> Vgl. Steffen et al. (2015).

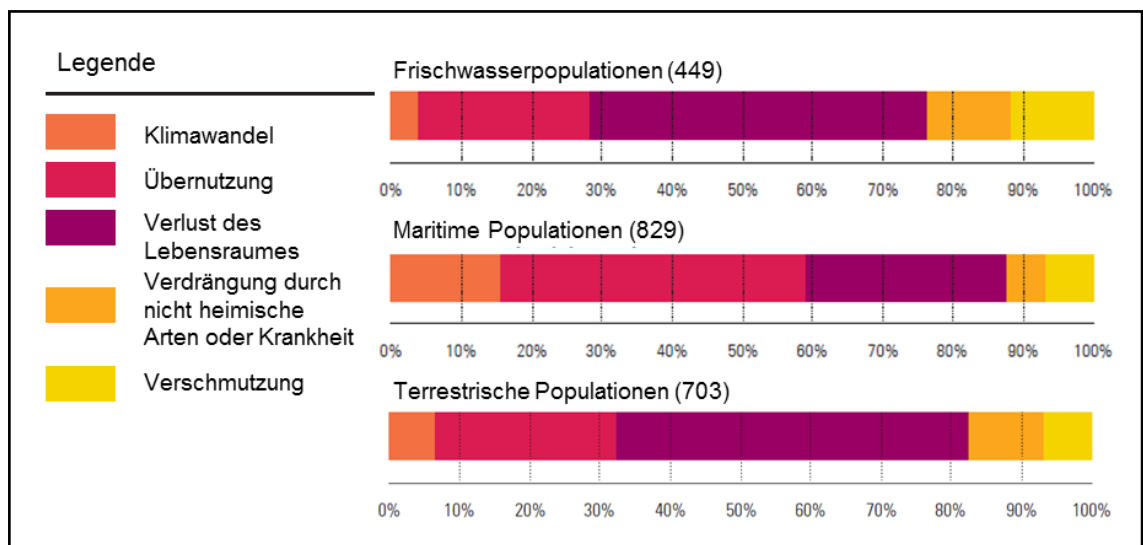
<sup>6</sup> WWF (2016).

<sup>7</sup> Die graphische Darstellung des Ergebnisses der Untersuchung von Steffen et al. (2015) ist im Anhang (Kapitel 8.1) abgelegt.

<sup>8</sup> Für diesen und die folgenden zwei Sätze, vgl. Steffen et al. (2006), Steffen et al. (2011) und Steffen et al. (2015).

<sup>9</sup> Vgl. WWF (2016).

gegenüber Störungen des Systems aufweist.<sup>10</sup> Der LPI zeigt an, dass zwischen 1970 und 2012 die Population der Wirbeltiere um 58% gesunken ist.<sup>11</sup> Wenn sich dieser Trend fortsetzt werden im Jahr 2020 bereits 67% der Wirbeltiere, im Vergleich zum Referenzjahr 1970, verschwunden sein. Der Grund für das Verschwinden breiter Populationen ist kein Zufall. Etwa ein Drittel der existenziell bedrohenden Umstände ließen sich identifizieren und hauptsächlich fünf unterschiedlichen Bedrohungsszenarien zuteilen.



**Abbildung 1: Reduktion der Populationen seit 1970 nach Bedrohungsszenario.**

Die fünf Bedrohungsszenarien sind in Abbildung 1 dargestellt und werden folgend erläutert:<sup>12 13</sup>

Der *Klimawandel* macht sich vor allem durch Temperaturveränderungen bemerkbar. Diese führen dazu, dass sich jahreszeitliche Signale verschieben. Dies kann zu einer falschen Ausrichtung der Zugvogelwanderung oder Reproduktion verschiedener Arten führen, die infolgedessen keine ausreichenden Nahrungsmittel vorfinden. Die *Übernutzung* teilt sich in direkte und indirekte Ausbeute ein. Die direkte Ausbeute beschreibt das Überfischen von Fischbeständen oder die über den

<sup>10</sup> Vgl. Corvalan *et al.* (2005).

<sup>11</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. WWF (2016).

<sup>12</sup> Eigene Darstellung, in Anlehnung an WWF (2016).

<sup>13</sup> Für die Erläuterung, vgl. WWF (2016).

---

Nachhaltigkeitspunkt hinaus betriebene Jagd. Die indirekte Ausbeute ergibt sich durch zufällige Kollateralschäden, wie Beifang.

Der *Verlust des Lebensraumes* bezieht sich auf den direkten Eingriff in die Lebensräume unterschiedlicher Spezies. Dies geschieht durch Infrastruktur, Reduktion der Lebensqualität durch nicht nachhaltigen Ackerbau und die Zerstückelung von Flüssen durch Wehre und Dämme.<sup>14</sup>

Das *Einführen von nicht heimischen Arten und Krankheiten* kann zur Verdrängung heimischer Arten führen und dadurch deren Bestand reduzieren, mancherorts sogar ausrotten.

*Die Verschmutzung* verringert die Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln und Reproduktionsfähigkeit. Sie hat einen direkten Einfluss, wenn die für das Überleben einer Art relevanten Lebensräume betroffen sind.

Die größte Gefahr für die Biodiversität stellt aktuell die Übernutzung und die Landwirtschaft dar.<sup>15</sup> In der Untersuchung der Bedrohungsszenarien verschiedener Spezies werden 72% der untersuchten Spezies durch Übernutzung bedroht. Weitere Bedrohungen der Biodiversität sind die Urbanisierung, Krankheiten, Verschmutzung, systematische Modifikation der Umwelt durch Feuer und Dämme, der Klimawandel, der generelle Einfluss auf Wildtiere und Lebensraum durch die Präsenz der Menschen, Infrastruktur und die Energieproduktion.

---

<sup>14</sup> Siehe auch: Baillie *et al.* (2010).

<sup>15</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Maxwell *et al.* (2016).

---

## 1.2 Die Herausforderungen, die mit dem Einhalten von ökologischen Rahmenbedingungen einhergehen

Rockström et al. (2009) verwenden für ihr „Planetary Boundary Concept“ zehn Indikatoren.<sup>16</sup> Diese stellen die Grenzen der Bedingungen dar, die die Menschheit langfristig zum Überleben benötigt. Die Darstellung in einem Spinnennetzdiagramm ermöglicht die intuitive Interpretation der aktuellen Lage und der Entwicklungstendenzen. Die zehn Indikatoren sind:

- Der Klimawandel, gemessen in:
  - atmosphärischer CO<sub>2</sub>-Konzentration und
  - Energiegleichgewicht auf der Oberfläche der Erde in Watt pro Quadratmeter,
- die Säuerung der Ozeane anhand der Carbonationenkonzentration,
- die atmosphärische Aerosolbelastung,
- der Schwund des Ozons aus der Stratosphäre,
- biogeochemische Flüsse, wie:
  - der Stickstoffkreislauf und
  - der Phosphorzyklus,
- der globale Frischwasserverbrauch,
- die Veränderung im Landverbrauch,
- die Aussterberate von Spezies und
- die chemische Verschmutzung.

Zusätzlich diskutieren Rockström et al. (2009) die Interdependenzen, die bei der Veränderung einzelner Systeme auf andere Systeme entstehen. Lang et al. (2012) schlagen eine Brücke zwischen den Indikatoren des Ökosystems und solchen, die gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklungen beschreiben.<sup>17</sup> Wasserknappheit, Epidemien, natürliche und vom Menschen ausgelöste Katastrophen, bewaffnete Konflikte und die Verstädterung sind Faktoren, die laut ihnen die Existenz und

---

<sup>16</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Rockström *et al.* (2009).

<sup>17</sup> Für diesen und die folgenden zwei Sätze, vgl. Lang *et al.* (2012).

---

Stabilität der globalen Gesellschaft gefährden. Eine Lösung der damit einhergehenden Probleme sehen Lang et al. (2012) nicht in der Behandlung von Nischenproblemen, sondern in interdisziplinären Studien. Die besondere Verbindung der Funktionen des Ökosystems mit sozio-ökonomischen Aktivitäten weisen auf den Bedarf hin, die Herausforderungen, die mit dem Klimawandel und der Umweltverschmutzung einhergehen, interdisziplinär zu betrachten.<sup>1819</sup> Bereits 1972 untersuchten Meadows et al. die fünf wichtigsten Trends mit weltweiter Wirkung. Diese sind:

- Die beschleunigte Industrialisierung,
- rapider Bevölkerungswachstum,
- weltweite Unterernährung,
- Ausbeutung von Rohstoffreserven und
- die Zerstörung des Lebensraumes.

Im Ergebnis der Studie verliefen sämtliche Entwicklungsszenarien auf ein exponentielles Wachstum der Bevölkerungszahl und des Kapitals bis zum Zusammenbruch des Gesamtsystems hinaus.<sup>20</sup> Nach einer Anpassung an verschiedene Szenarien änderte sich dieses Verhalten nicht. Die generelle Entwicklung seit 1972 ähnelt den Berechnungen von Meadows sehr, auch wenn technische Entwicklungen zu einer effizienteren Nutzung beigetragen haben, die den Tag X des Zusammenbruchs verschoben haben.<sup>21</sup> Dennoch übersteigt der Konsum menschlicher Aktion die regenerative Kapazität der Erde.

Für den einzelnen Akteur stellt sich die Frage, wie den Folgen der Umweltverschmutzung entgegengewirkt werden kann. Das Global Footprint Network stellt Informationen zur Verfügung und berechnet jedes Jahr den „overshootday“.<sup>22</sup> Auf ihrer Internetpräsenz thematisieren sie Transport, die Überbevölkerung, Bekleidung,

---

<sup>18</sup> Vgl. Lang *et al.* (2012), Galli (2015) und Scheidel *et al.* (2018).

<sup>19</sup> Die interdisziplinäre Untersuchung wird vor allem unter dem Schlagwort „Sustainability“ getrieben. Auf dieses wird in Kapitel 2.3.1.5 eingegangen.

<sup>20</sup> Für diesen und die folgenden zwei Sätze, vgl. Meadows *et al.* (1972).

<sup>21</sup> Meadows' Modell wird in Kapitel 2.3.1 wieder aufgegriffen und diskutiert.

<sup>22</sup> Zu erreichen auf: <https://www.overshootday.org/>, letzter Zugriff am 2.01.2019.

---

Ernährung, Abfall und soziale Interaktion. Jeder Interessierte kann sich hier über seinen eigenen Fußabdruck informieren und herausfinden, wie er seinen Beitrag zu einem Richtungswechsel leisten kann.

Für Industrieunternehmen ergeben sich zusätzliche Herausforderungen, die über die reine Betrachtung von Konsum und Entsorgung hinausgehen. Der World Wide Fund for Nature (WWF) veröffentlicht im Zweijahresturnus den „Living Planet Report“.<sup>23</sup> In ihrer aktuellen Ausgabe beschreiben sie die besondere Bedeutung der Betrachtung der gesamten Lieferkette, um nachhaltig wirtschaften zu können.<sup>24</sup> Seuring und Müller (2008) heben die Relevanz einer ganzheitlichen Betrachtung, insbesondere für Unternehmen, hervor, die im Zentrum der Betrachtung stehen. Im Zentrum der Betrachtung stehen vor allem solche Unternehmen, die die Aktivitäten in einer Lieferkette regeln, den direkten Kontakt zum Kunden herstellen und das Produkt, oder den Service, konstruieren.<sup>25</sup> Auf diese Unternehmen wirkt der Druck von außen insbesondere durch regulatorische Anforderungen, Kundenanforderungen, durch Interessensträger, wettbewerbliche Vorteile, Umweltgruppen und den möglichen, oder tatsächlichen, Reputationsverlust.<sup>26</sup> Barrieren, die in diesen Unternehmen einer nachhaltigen Entwicklung der Lieferkette im Weg stehen, identifizieren Seuring und Müller (2008) als höhere Kosten, Koordinationskomplexität und -aufwand und eine fehlende Kommunikation in der Lieferkette.

Wirtschaftliches Handeln ist determiniert durch den Konsum, den ein Endverbraucher tätigt. Ein Konzept, das versucht den Konsum in Einklang mit Umweltschutz zu bringen, ist das der Kreislaufwirtschaft. Als „Circular Economy“ (C-E) bezeichnet hat es bereits eine große Rückmeldung in Politik und Forschung und Entwicklung auf sich gezogen.<sup>27</sup> Die Grundidee ist, dass die gesamte Erde als ein Kreislauf betrachtet wird. In diesem Kreislauf zirkulieren Materialien, Rohstoffe und die Nutzung von Produkten. Es wird vermutet, dass alleine durch die effizientere Verteilung der verfügbaren Produkte und der aus ihrer Verwendung resultierende Mehrwert, ein

---

<sup>23</sup> Vgl. beispielsweise WWF (2016, 2018).

<sup>24</sup> Vgl. WWF (2018).

<sup>25</sup> Vgl. Skjott-Larsen *et al.* (2007).

<sup>26</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Seuring und Müller (2008).

<sup>27</sup> Das Konzept der Circular Economy wird in Kapitel 2 im Detail bearbeitet.

---

enormes Potenzial aufweist, die Umwelt zu schützen.<sup>28</sup> Wenn weniger Material notwendig ist, um ein bestehendes Bedürfnis zu befriedigen, so hat dies einen direkten Einfluss auf den Land- und Energieverbrauch, der für die Produktion benötigt wird. Vielen Vertretern von Industrieunternehmen dürfte bewusst sein, dass es notwendig ist, die Ansätze des Umweltschutzes in den organisatorischen Alltag zu integrieren. Themenbereiche wie „Nachhaltigkeit“ weisen eine Komplexität auf, deren Durchdringung für viele Akteure im Arbeitsalltag eine große Herausforderung darstellt.<sup>29</sup> Um eine bessere Perspektive auf die C-E in der Praxis zu erhalten, muss dem Anspruch der Interdisziplinarität entsprochen werden. Umweltschutz kann nicht nur an vorderster Front geführt werden, er muss systematisch Einzug in die Organisation des Wirtschaftens halten. Der erste Weg führt den Forscher dorthin, wo die C-E umgesetzt werden muss, in die Praxis.

---

<sup>28</sup> Vgl. Ellen MacArthur Foundation (2015).

<sup>29</sup> Die Definition des Begriffs Nachhaltigkeit wird in Kapitel 2.3.1.5 bearbeitet.

---

### 1.3 Die Forschungsfragen und der Vorgang der Untersuchung

Industrieunternehmen sehen sich vor der Herausforderung die Umwelt zu schützen und zeitgleich mit ihren Leistungen und Produkten konkrete Kundenbedürfnisse zu befriedigen. Das Konzept der C-E ist ein Modell, das genau diese Herausforderung zu lösen verspricht. Aus Sicht eines Anwenders stellt sich deshalb zu Beginn die Frage, was eine C-E konkret ausmacht und in welchen Bereichen des wirtschaftlichen Handelns sie eingreift. Des Weiteren ist die C-E ein Konzept, das die Organisation der Leistungserbringung in Frage stellt und den Prozess der Leistungserbringung, als auch die Leistung selbst, hinterfragt.

Aus organisatorischer Perspektive ist zu klären, welchen Herausforderungen sich die Akteure in einem Industrieunternehmen gegenübersehen. Eine solche Aussage kann nur getroffen werden, wenn die Organisationsrealität in der Tiefe analysiert wird. Die Organisationsrealität kann in jedem Unternehmen anders wahrgenommen werden. Für diese Bearbeitung wird davon ausgegangen, dass die Herausforderungen eines Industrieunternehmens eine ausreichende Vergleichbarkeit zu anderen Industrieunternehmen aufweisen.

In Kapitel 2 wird eine Literaturrecherche zu der C-E durchgeführt. Diese verfolgt das Ziel alle mit der C-E verbundenen Themen zu beleuchten und die Fragen zu beantworten, was eine C-E ausmacht und welche Forschungsbeiträge bereits geleistet wurden.

Im Anschluss stellt sich die Frage, welche Einstellungen hinsichtlich der Möglichkeiten und Hürden der Operationalisierung einer C-E in Industrieunternehmen vorherrschen. Zu diesem Zweck bietet die Wissenschaft verschiedene Methoden an. In dieser Bearbeitung fällt der Fokus auf die Untersuchung eines ausgewählten Industrieunternehmens und der Interaktion mit der Lieferkette in einer qualitativen Untersuchung. Dieses Vorgehen ermöglicht es die Anwendbarkeit des Konzeptes der C-E und die damit einhergehenden Herausforderungen aus sozio-ökonomischer Perspektive im Detail zu beleuchten. Der Vorgang der qualitativen Untersuchung und deren Ergebnisse werden in Kapitel 3 bearbeitet. Die Einschränkung auf nur ein Beispiel hat den Vorteil tiefer Einblicke in die Begebenheiten eines Industrieunternehmens.

---

In Kapitel vier erfolgt der erste Abgleich zwischen den Ergebnissen der Literaturrecherche und der Praxisuntersuchung. Die Bearbeitung von Kapitel 2 und 3 fand unabhängig voneinander statt, um die tatsächlichen Herausforderungen in der Praxis, ohne Vorkenntnisse des Konzeptes der C-E, so gut wie möglich aufzugreifen. Durch diese Vorgehensweise wird sichergestellt, dass das entwickelte Implementierungsmodell die Adressaten dort abholt, wo sie sich situativ befinden. In einzelnen Schritten wird der Einfluss von Geschäftsmodellen und der Digitalisierung, als auch die Relevanz von Change-Management und Indikatoren, diskutiert. Einzelnen Akteuren in der gesamten Lieferkette werden Zuständigkeiten und Zusammenhänge dargestellt, um den individuellen Beitrag der Akteure zu verdeutlichen. Ergebnis ist eine Akteurs-Landkarte, ergänzt durch fünf Kontextfaktoren. Diese wird im Verlaufe des Kapitel 4 für eine allgemeine Anwendung abstrahiert und in Kapitel 5 für eine einfache Verwendung für Praxisanwender zielorientiert erläutert.

Verbalisiert lauten die Forschungsfragen:

- Welche Themengebiete werden in der aktuellen Forschung um die Circular Economy bearbeitet?
- Was bedeutet Circular Economy konkret für den Anwender?
- Unter welchen Kontextfaktoren agieren industrielle Akteure?
- Welche organisationale Gestalt entwickelt sich in einem Industrieunternehmen unter dem Einfluss des Konzeptes der Circular Economy?
- Welche Rollen gibt es in der organisationalen Gesamtbetrachtung einer Circular Economy unternehmensübergreifend?

---

## 1.4 Lesevorschlag

Das Konzept der C-E muss für eine ganzheitliche Abdeckung des sehr komplexen Themenfeldes viele Bereiche menschlichen Handelns abdecken. Der Kreislauf von Rohstoffen, Geräten, Komponenten, oder auch nur des Nutzens von Geräten, weist eine hohe Zahl an Interaktionen auf. Diese können physischer, systemischer, aber auch nur kognitiver Art sein. Diese breite Abdeckung von Handlungsfeldern führt zu einer ebenso komplexen Diskussionsführung dieser Dissertation. Lesern, die zum ersten Mal mit dem Konzept der C-E und organisationswissenschaftlichen Studien in Kontakt treten -und auch erfahrenen Lesern- wird folgend eine Lesefolge empfohlen. Die empfohlene Lesefolge dient dazu so schnell wie möglich einen Überblick über das behandelte Themengebiet und die Art der Bearbeitung zu erlangen.

Um einen sinnvollen Überblick zu bekommen lohnt es sich **initial** die Kapitel wie folgt zu lesen:

- Einführung in das Kapitel 2,
- Kapitel 2.3 bis einschließlich 2.3.2,
- Kapitel 3,
- Kapitel 3.1.5 bis einschließlich der Einführung in 3.3,
- Kapitel 3.4,
- Kapitel 3.6 bis einschließlich 4.1,
- Kapitel 4.5,
- Kapitel 4.8 bis einschließlich 4.9 und
- Kapitel 5-7.

---

## 2 Einführung in das Konzept der Circular Economy

Um das Konzept und den gedanklichen Ursprung der C-E richtig zu verorten, wurde eine ausführliche Literaturanalyse durchgeführt. Die Ergebnisse der Literaturrecherche werden quantitativ und qualitativ analysiert und interpretiert. In Kapitel 2.3 werden die Inhalte der für die Analyse herangezogenen Dokumente in neun Themengebiete unterteilt und jeweils erörtert. Das Ziel dieses Kapitels ist es, einen Überblick über den Ursprung des Konzeptes und der mit ihm verbundenen wissenschaftlichen Diskussion zu erhalten.

Um die einschlägige Literatur umfassend und hinreichend fokussiert aufzuarbeiten, fanden insgesamt zwei zentrale und mehrere situativ-selektive Literaturrecherchen statt. Für die zentralen Suchen wurden die Datenbanken „Web of Science“ und „PRIMO“ verwendet.

---

## 2.1 Vorgang der Literaturrecherche

In der ersten zentralen Recherche wurden die benannten Datenbanken nach dem Suchbegriff „Circular Economy“ durchsucht. Der Suchzeitraum war September 2016 bis Januar 2017. Im Anschluss wurden die gefundenen Dokumente analysiert und je nach Passgenauigkeit zum Untersuchungskontext der Literaturliste hinzugefügt oder verworfen. Aufgrund vielseitiger Erkenntnisse während der Lektüre wurde die Suche um die Begriffe „Biomimicry“, „Cradle to Cradle“, „Industrial Ecology“, „Industrial Symbiosis“, „Blue Economy“ und „Product Service Systems“ (PSS) erweitert.

Die zweite zentrale Literatursuche fand im Juni 2018 statt und diente dazu den zwischenzeitlichen Fortschritt der Forschung zur C-E in die vorliegende Bearbeitung aufzunehmen. Die Ergebnisse der Literaturrecherche werden in Kapitel 2.2 und 2.3 auf dem Stand Juni 2018 dargelegt.

Situativ-selektive Recherchen fanden zu verschiedenen Themen statt. Der Vorgang dieser Recherchen war analog zu der hier vorgestellten Vorgehensweise. Bei weiterführendem Informationsbedarf wurde nach dem Schneeballsystem nach Seiffert und Schubert vorgegangen.<sup>30</sup> Diese Methodik geht davon aus, dass es zwischen der Literatur zu einem bestimmten Thema Forschungszusammenhänge gibt. Demnach wurde bei weiterem Literaturbedarf zu einem bestimmten Thema die Literatur herangezogen, die in dem zu untersuchenden Kontext in den vorhandenen Stichproben zitiert wurde oder in näherer Umgebung zu dieser zu finden war, etwa im selben Regal in der Bibliothek oder andere Artikel in den selben Journals.

### 2.1.1 Die Suche im Web of Science

Die Suche nach „Topic“ im „*Web of Science*“ ergab 2.224 Treffer. Die Suche nach „Topic“ umfasst die Suche in Titeln, Zusammenfassungen und Schlüsselwörtern, die in den in der Datenbank hinterlegten Dokumenten verwendet werden. Für die Eingrenzung von Suchergebnissen werden verschiedene Dokumententypen zur Auswahl gestellt. Um dem wissenschaftlichen Anspruch der Bearbeitung gerecht zu

---

<sup>30</sup> Vgl. Seiffert (1976).

---

werden, wurde der Fokus in der hier durchgeführten Suche auf Artikel, Tagungsbände und Reviews gelegt. Tagungsbände unterscheiden sich zwar meist in der Anzahl der Autoren zu regulären Artikeln, stehen diesen in der Qualität jedoch kaum nach.<sup>31</sup> Nach einer weiteren Eingrenzung auf die Sprachen Englisch und Deutsch lag eine Auswahl von 2.091 Ergebnissen vor. Mangels weiterer einschlägiger Eingrenzungskriterien begann an diesem Punkt die qualitative Auswahl. Die vorliegenden Ergebnisse wurden im ersten Schritt anhand der Aussagekraft der Titel hinsichtlich ihrer Relevanz für den Bearbeitungskontext analysiert. Um weiteren Aufschluss über den Inhalt zu erhalten wurden im zweiten Schritt die Zusammenfassungen gelesen und relevante Dokumente ausgewählt. Im dritten Schritt wurden die ausgewählten Dokumente, zusammen mit den ausgewählten Dokumenten von PRIMO, mittels MaxQDA codiert und für die Diskussion in thematische Gruppen eingeordnet. Das Vorgehen dabei lehnte sich an die qualitative Datenanalyse aus Kapitel 3 an, diese wird dort weiter erläutert.<sup>32</sup>

### **2.1.2 Die Suche mit Primo**

Primo ist die zentrale Suchmaschine der Universitätsbibliothek Bamberg und bietet die Möglichkeit sowohl im Bamberger Katalog als auch in externen Quellen zu recherchieren. Das Ergebnis der Suche nach dem Begriff „Circular Economy“ lieferte im Juni 2018 eine Auswahl an 78.666 Dokumenten. Da dies für eine inhaltliche Analyse eine zu große Stichprobe ist, wurde die Auswahl weiter eingegrenzt. Die erste Eingrenzung fand nach den Jahren der Veröffentlichung statt. Die Analyse im Web of Science hat gezeigt, dass ein signifikanter Anstieg der für die C-E relevanten Literatur ab 2007 stattfand, deshalb wurde dies als Ausgangsjahr gewählt.<sup>33</sup> Nach einer Eingrenzung auf 2007-2018 wurden noch 31.139 Ergebnisse angezeigt. Für eine weitere Eingrenzung wurden die als „Medientypen“ bezeichneten Dokumententypen eingegrenzt. Es fand eine Eingrenzung auf Artikel, Bücher, Konferenzschriften, Dissertationen und statistische Daten statt, nach der zusätzlichen

---

<sup>31</sup> Mit der Frage, ob das Publikationsformat einen Rückschluss auf die Qualität des Inhaltes zulässt, beschäftigten sich González-Albo und Bordons (2011).

<sup>32</sup> Das in Kapitel 3.3 - 3.5 beschriebene Vorgehen für die Entwicklung einer Grounded Theory wurde analog für die Einteilung der Literatur verwendet. Codes und Memos rundeten die Bearbeitung ab.

<sup>33</sup> Der signifikante Anstieg wird anhand der in Kapitel 2.2 dargestellten Abbildungen ersichtlich.

---

Auswahl der Sprachen Englisch und Deutsch verkleinerte sich die Auswahl auf 25.801 Dokumente. Eine weitere Eingrenzung auf Circular Economy, Sustainable Development und Business ergab ein Ergebnis von 2.487 Treffern. Die qualitative Analyse dieser Sammlung fand ab diesem Punkt analog der beschriebenen Vorgehensweise im Web of Science statt.

---

## 2.2 Ergebnis der Literaturrecherche

Direkt zu Beginn der Analyse fiel auf, dass sehr viele Artikel und Forschungsarbeiten chinesischen Ursprungs sind. Nachweislich liegt dies daran, dass die C-E seit 2002 Teil des strategischen Fünfjahresplans der chinesischen Regierung ist.<sup>34</sup> Lieder und Rashid führten eine 2016 publizierte Literaturrecherche durch, in der sie die Publikationen zum Thema der C-E untersuchten. Sie fanden eine Vielzahl an Artikeln vor, die sich geografisch auf China konzentrieren.<sup>35</sup>

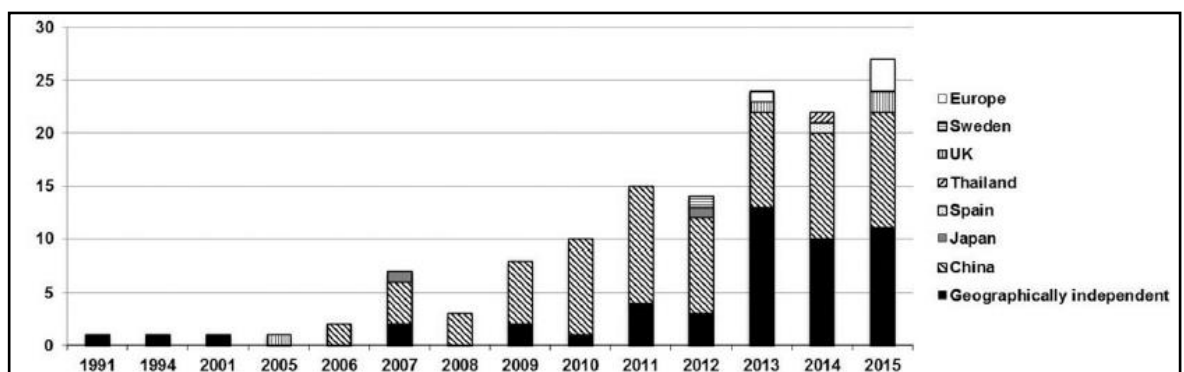


Abbildung 2: Ergebnis der Recherche von Lieder und Rashid (2016).

Abbildung 2 zeigt das Ergebnis der Literaturanalyse von Lieder und Rashid (2016), die sie mittels Web of Science und Scopus, ebenfalls mit dem Suchwort „Circular Economy“, durchgeführt haben. Es wird ersichtlich, dass in dieser Stichprobe die Anzahl der Publikationen seit 2007 stetig zunimmt. 54% der 136 von ihnen untersuchten Artikel wiesen einen geografischen Bezug zu China auf, im Vergleich dazu wiesen nur 36% der Artikel eine geographische Unabhängigkeit auf. Der Anteil der geografisch unabhängigen Forschungsarbeiten nahm seit 2010 stetig zu, weshalb sie schließen, dass die C-E zunehmend als ein unumgängliches Konzept für einen Paradigmenwechsel des vorliegenden Wirtschaftssystems galt, auch außerhalb Chinas.

Die im Juni 2018 durchgeführte Recherche auf Web of Science ließ ebenfalls den Eindruck zu, dass die C-E vor allem in China erforscht wird. Werden die 2.091

---

<sup>34</sup> Vgl. Shi *et al.* (2006) und Yuan *et al.* (2008).

<sup>35</sup> Vgl. Lieder und Rashid (2016).

gefundenen Dokumente nach den publizierenden Institutionen und ihrer geographischen Herkunft sortiert, so sind von den 25 am häufigsten zum Thema der C-E publizierenden Institutionen 12 in China zu finden. Dargestellt in Abbildung 3 verteilen sich weitere 12 auf die europäische Union, wobei die Delft University mit 41 Publikationen mit Abstand den größten Beitrag zur C-E Forschung Europas leistet. Nach Anzahl der Publikationen ist nur die Chinese Academy of Science stärker, mit 46 Publikationen führt sie das globale Ranking an.

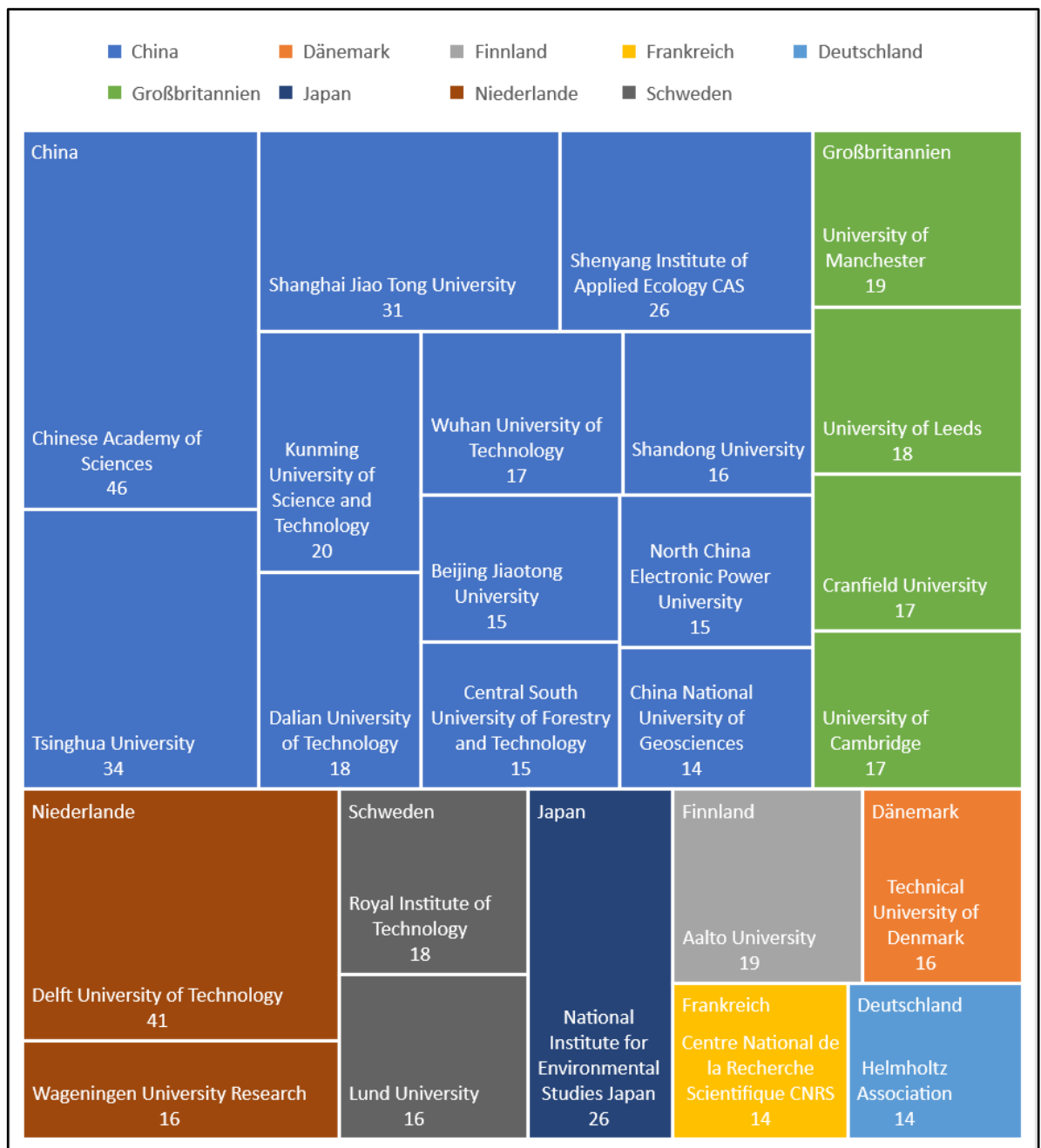
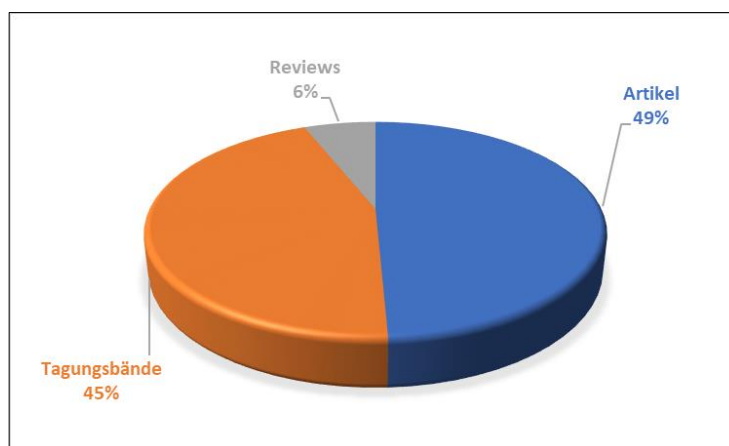


Abbildung 3: Die 25 am häufigsten zur „Circular Economy“ publizierenden Institutionen nach Land.

Erkennbar ist eine Konzentration der Forschung in den nord- und zentraleuropäischen Staaten. Das einzige in Asien außerhalb Chinas ansässige Institut, das es in die Top 25 schafft, ist das National Institute for Environmental Studies in Japan. Auch der Blick über die Top 25 hinaus weist eine Dominanz chinesischer und europäischer Institutionen in der Diskussion um die C-E auf.

Bei der Interpretation der Gesamtzahlen muss jedoch beachtet werden, dass Dokumente, die in Zusammenarbeit verschiedener Institutionen entstanden sind, für alle beteiligten Institutionen in die Statistik einfließen. Dies führt dazu, dass die 2.091 Dokumente, die von 1.803 Institutionen verfasst wurden, berechnet auf Publikation pro Institut eine Gesamtsumme von 4.011 Veröffentlichungen ergibt. Im Umkehrschluss ist davon auszugehen, dass pro Publikation 1,92 Institutionen beteiligt waren.

Die in der Literaturanalyse untersuchten Dokumente auf Web of Science lagen zu



**Abbildung 4: Art der Publikationen mit dem Begriff „Circular Economy“**

45% in Form von Tagungsbänden, 49% als Artikel und 6% in Form von Reviews vor.

Lieder und Rashid (2016) stellten in ihrer Analyse fest, dass die meisten Artikel Themen der Ressourcenverknappung und Umwelteinflüsse untersuchten, die ökonomischen Vorteile einer C-E für industrielle Akteure jedoch nicht sehr ausgeprägt waren.

Dies wird von ihnen als kritisch betrachtet, da die notwendigen Aktivitäten für eine erfolgreiche Implementierung einer C-E hauptsächlich von dem Engagement des produzierenden Gewerbes abhängt.

Die insgesamt 2.091 aus Web of Science für die Analyse zur Verfügung stehenden Dokumente ließen sich in insgesamt 58 Forschungsgebiete einteilen. Die 20 am häufigsten vertretenen Forschungsgebiete sind in Abbildung 5 dargestellt. Die Einteilung eines Dokumentes in mehrere Kategorien ist möglich, weswegen die Gesamtanzahl der zugeordneten Dokumente mit der Gesamtsumme von 4.238 die Menge der untersuchten Dokumente überschreitet. Es ließ sich dennoch erkennen,

dass die meisten Forschungsarbeiten die Themenbereiche der Ingenieurwissenschaften und den Umweltschutz forcierten, die wirtschaftlichen Aspekte waren an vierter Stelle, nach der Untersuchung genereller wissenschaftlicher Technologien. Die Behandlung der C-E in dieser Vielzahl an Forschungsgebieten lässt darauf schließen, dass eine vollständige Perspektive sehr komplex ist. Trotz dieser hohen Zahl an Publikationen reißt der Strom der neuen Veröffentlichungen nicht ab.

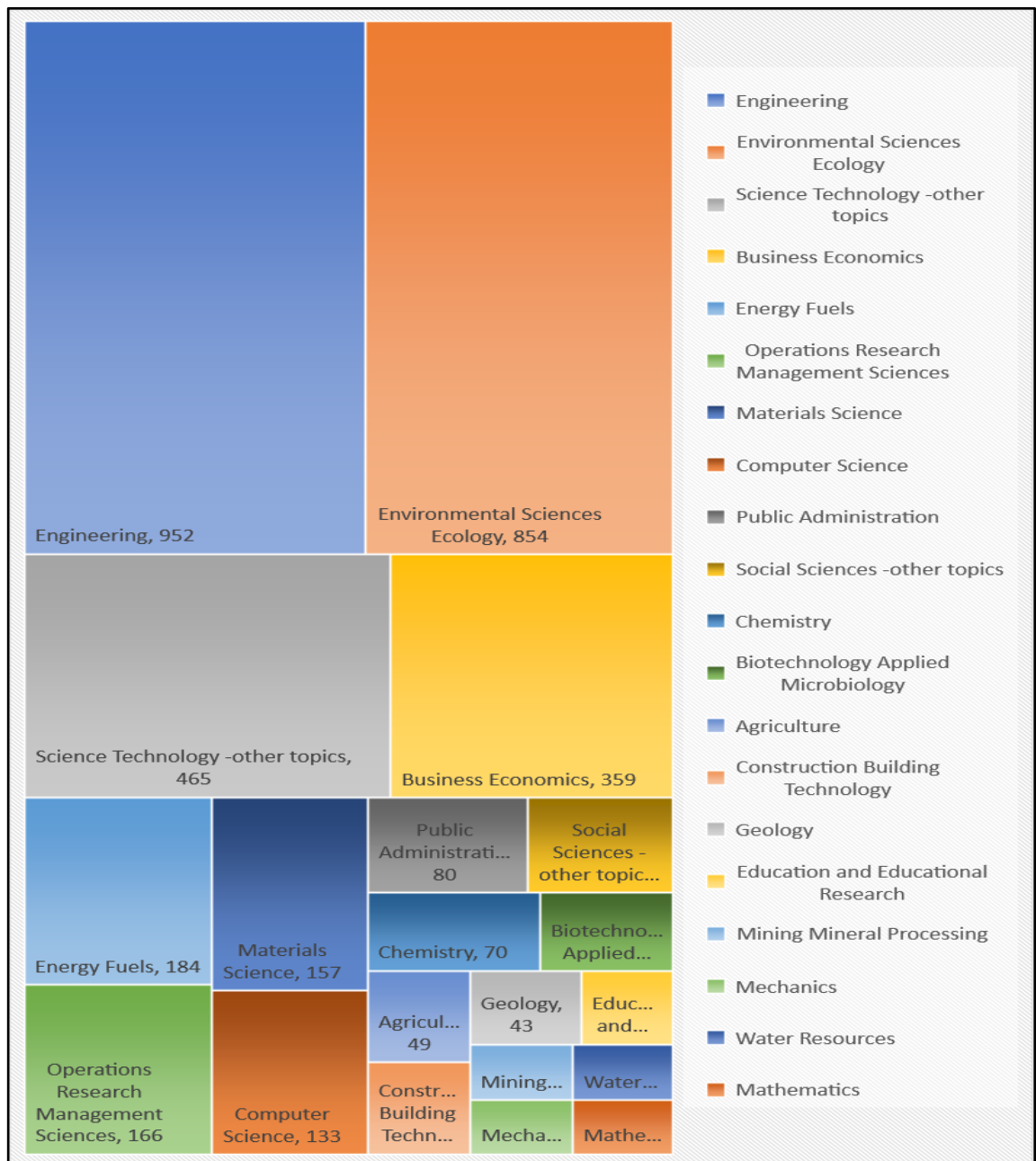
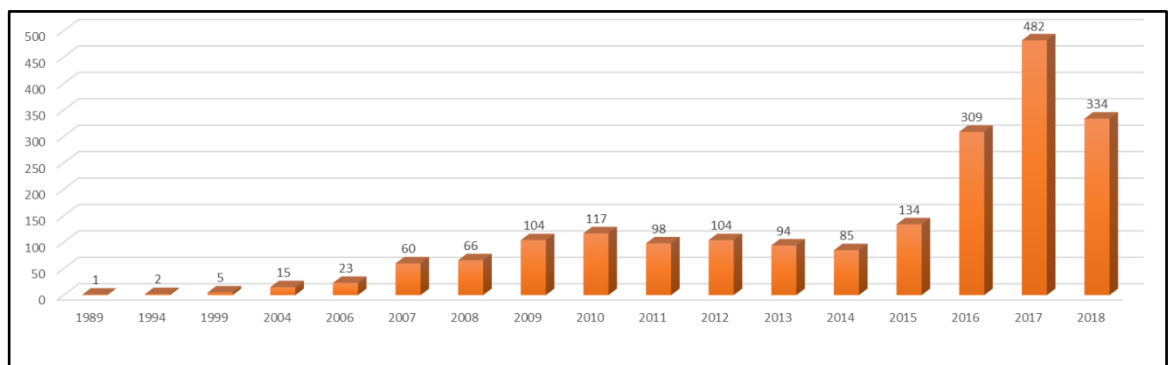


Abbildung 5: Einteilung der Publikationen zur „Circular Economy“ in Forschungsgebiete.

Die Anzahl der Publikationen mit dem Begriff „Circular Economy“, ersichtlich in Abbildung 6, zeigen in der untersuchten Stichprobe einen vergleichbaren Verlauf wie das Ergebnis von Lieder und Rashid. Ab dem Jahr 1989 erschienen vereinzelt Publikationen, diese beschäftigten sich mit Forstthemen<sup>36</sup>, Baustoffen<sup>37</sup>, Produkten aus der Landwirtschaft<sup>38</sup> oder der Endlichkeit energetischer Ressourcen<sup>39</sup>. Der erste signifikante Anstieg war im Jahr 2007 zu erkennen. Die Anzahl der Publikationen stieg von 23 im Jahr 2006 auf 60 im Jahr 2007. Ab diesem Zeitpunkt wiesen die Publikationen einen steigenden Trend auf. Der Rückgang im Jahr 2018 ist darauf zurückzuführen, dass zu dem Zeitpunkt der Erstellung des Diagramms, Juni 2018, lediglich die bis zu diesem Zeitpunkt publizierten Dokumente aufgenommen werden konnten.



**Abbildung 6: Anzahl der Publikationen zur „Circular Economy“ nach Jahr der Veröffentlichung.**

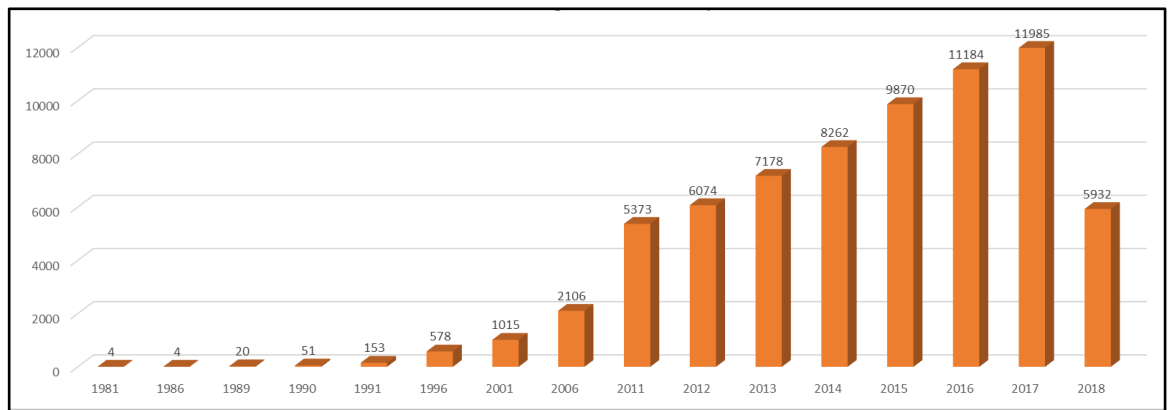
Eine Untersuchung des mit der Circular Economy verwandten Themenfeldes, der „Sustainability“, ergab, dass ein signifikanter Anstieg der Publikationen im Jahr 1991 stattfand. Seitdem erhöhte sich die Anzahl der Publikationen kontinuierlich, wie in Abbildung 7 ersichtlich wird.

<sup>36</sup> Vgl. Cunningham und Eastin (2000), Rubner (1993).

<sup>37</sup> Vgl. O’shea und Bridge (1999).

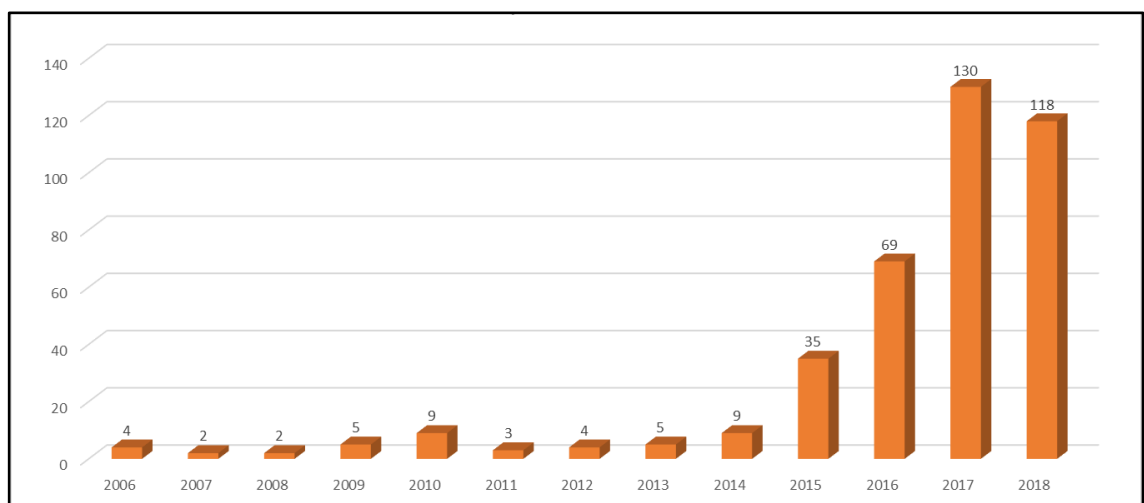
<sup>38</sup> Vgl. Iglhaut *et al.* (1998).

<sup>39</sup> Vgl. McCabe (1998).



**Abbildung 7: Anzahl der Publikationen mit dem Begriff „Sustainability“ nach Jahr der Veröffentlichung.**

Die in Abbildung 8 dargestellte Kombination der beiden Begriffe erfuhr erst im Jahr 2015 einen signifikanten Anstieg, lässt aufgrund der Gesamtanzahl jedoch darauf schließen, dass die Konzepte grundsätzlich verwandt und in weiterer Folge entsprechend zu behandeln sind.



**Abbildung 8: Anzahl der Publikationen mit dem Begriff „Sustainability“ und „Circular Economy“ nach Jahr der Veröffentlichung.**

---

## 2.3 Inhaltliche Darstellung der Ergebnisse der Literaturrecherche

Die in der Literaturanalyse identifizierten Dokumente wurden einer qualitativen Untersuchung unterzogen und in thematische Gruppen eingeteilt. Ein besonderes Augenmerk fiel auf Artikel, die sich mit der grundlegenden Definition der C-E und ihrer politischen Ausprägung beschäftigen. Ihr waren die meisten Dokumente zuzuordnen, woraus geschlossen werden kann, dass sich in Bezug auf die C-E noch kein global einheitliches Verständnis entwickelt hat. Geschäftsmodelle in der C-E stellen ein weiteres großes Themenfeld in der Forschung, gefolgt von Messmethoden. Eco-Industrial-Parks werden eher in China diskutiert und beschäftigen dort eine große Anzahl an Forschern, die primär daran arbeiten, ihre Effizienz zu verbessern. Veränderungs- und Übergangsprozesse, speziell für die Transformation vom linearen zum zirkulären Wirtschaften, wurden zwar erkannt, jedoch nur von einer kleinen Zahl an Forschern bearbeitet. Ebenfalls von sehr hoher Relevanz, aber kaum fokussiert, ist Bildungsarbeit, die das Konzept der C-E und des nachhaltigen Wirtschaftens im Denken der Bevölkerung verankern soll. Die kritischen Äußerungen zur C-E werden im letzten Themenfeld zusammengefasst. Dies ergibt insgesamt folgende neun thematische Gruppen:

- Die philosophische Basis der Circular Economy,
- die Bausteine der Circular Economy,
- die politischen Prozesse für die Circular Economy,
- Geschäftsmodelle in einer Circular Economy,
- Eco-Industrial-Parks,
- Bewertungsmethoden,
- Veränderung und Übergang,
- Bildungsarbeit und
- Kritik.

Eine detaillierte Vorstellung der erforschten Themengebiete findet in den Unterkapiteln 2.3.1 bis 2.3.9 statt.

---

### 2.3.1 Philosophische Basis der Circular Economy

Die Philosophie dient oftmals dazu Gedankengänge zu strukturieren und auf einen auf möglichst viele Szenarien anwendbaren Abstraktionsgrad zu heben. Durch die Verwendung von Analogien wird zudem der Grad der Verständlichkeit für die Allgemeinheit erhöht. Eine dieser Analogien ist die „Spaceship Earth Analogy“ von Kenneth Boulding (1966):

*„The closed economy of the future might similarly be called the “space-man” economy, in which the earth has become a single spaceship, without unlimited reservoirs of anything, either for extraction or for pollution, and in which, therefore, man must find his place in a cyclical ecological system which is capable of continuous reproduction of material form even though it cannot escape having inputs of energy.“*

*Boulding (1966)*

Boulding vergleicht die Erde mit einem Raumschiff, das mit dem Material auskommen muss, das es mit sich führt.<sup>40</sup> Die Erkenntnis, dass die Ressourcen der Erde endlich sind, ist nicht neu. Bereits vor Boulding gab es Diskussionen um die Endlichkeit der Rohstoffreserven und damit einhergehender Probleme für die Zukunft der Menschheit. Boulding schuf in diesem Zusammenhang eine Analogie der Erde zu einem Raumschiff, das durch das Weltall schwebt und mit dem Material haushalten muss, das es mit sich führt. Für die Verarbeitung dieser zu brauchbaren Gütern, so gesteht er, sei jedoch Energie notwendig, die von außen zu beziehen ist. Im Falle der Erde könne es sich dabei um verschiedene Energiequellen handeln, beispielhaft der Sonnenenergie.

Meadows entwickelte in seinem Werk „Grenzen des Wachstums“ 1972 ein Weltmodell, das speziell dazu diente fünf Trends mit weltweiter Wirkung zu untersuchen.<sup>41</sup> Die fünf untersuchten Trends waren:

---

<sup>40</sup> Für diesen Absatz, vgl. Boulding (1966).

<sup>41</sup> Vgl. Meadows *et al.* (1972).

- 
- Beschleunigte Industrialisierung,
  - weltweite Unterernährung,
  - Ausbeutung von Rohstoffreserven,
  - Zerstörung von Lebensraum und
  - ein rapide steigendes Bevölkerungswachstum.

Unterlegt durch ein mathematisches Modell argumentierte Meadows, dass das Wachstum auf dem Planeten Erde einer natürlichen Grenze entgegenstrebt. 1988 kritisierte Pestel das mathematische Modell wäre so konstruiert gewesen, dass das System in jedem der dargestellten Zukunftsszenarien hat zusammenbrechen müssen.<sup>42</sup> Er räumte jedoch ein, dass Meadows Buch das dringende Bedürfnis nach antizipatorischem Denken und Handeln unterstrich, das an die Stelle des praktizierten adaptiven Reagierens auf Situationen treten müsste, was bereits krisenhafte Ausmaße angenommen habe. Pestel suchte in seiner Bearbeitung den Vergleich zu der Natur, in dem Bäume nicht endlos in den Himmel wachsen. Damit prägte er den Begriff des „organischen Wachstums“, mit dem er die differenzierte und qualitative Entwicklung weiter untersuchte. Als die wesentlichen Merkmale des organischen Entwicklungskonzepts stellte er sieben Merkmale vor:

- Systemar-interdependente Entwicklung, ein System entwickelt sich nur, wenn sich die Umwelt mit entwickelt.
- Pluralistische Entwicklung, die auf die Befriedigung unterschiedlicher Bedürfnisse aus ist und in der Lage sich mit der Zeit zu ändern und anzupassen.
- Harmonische Koordination, zur Sicherung der globalen Verträglichkeit.
- Widerstandsfähigkeit einzelner Subsysteme gegenüber Störungen, ohne die Gesamtfunktion zu stören.
- Fokus auf die Qualität der Entwicklung.
- Zeithorizont für Anpassungen und Zielerreichung entsprechend der vorliegenden Problemstellung definieren.
- Kontinuierliche Prüfung und Anpassung von Zielen.

---

<sup>42</sup> Vgl. Pestel (1988).

---

Die Perspektive von Meadows Grenzen des Wachstums erweitert Pestel auf drei Arten von Grenzen:

- Äußere Grenzen (materieller Natur),
- innere Grenzen (gesellschaftliche Systeme) und
- innerlichste Grenzen (in der Natur des Menschen angesiedelt).

Meadows (1972) endete in seiner Bearbeitung mit den Schlussfolgerungen, dass die Grenzen des Wachstums im Laufe des 21. Jahrhunderts erreicht würden und zu einem raschen Absinken sowohl der Bevölkerungszahl, als auch der industriellen Kapazität führen würden, falls keine proaktiven Maßnahmen eingeleitet würden.<sup>43</sup> In diesem Zusammenhang warb er für einen Gleichgewichtszustand, der auch in weit entfernter Zukunft aufrecht gehalten werden könne. Dem entgegnete Pestel, dass der von Meadows berechnete Gleichgewichtszustand zu niedrig angesetzt sei, da in der Berechnung keine Effekte des technischen Fortschritts berücksichtigt wurden. Diese führten dazu, dass eine höhere Produktivität dazu führe, dass in Zukunft weniger Material für die Versorgung größerer Bevölkerungsgruppen ausreiche.<sup>44</sup> Dazu schrieb bereits John Stuart Mill 1857:

*„Es erscheint kaum notwendig, besonders zu betonen, daß ein Zustand konstanten Kapitals und gleichbleibender Bevölkerungszahl nicht mit einem stillstehenden Zustand menschlicher Erfindergabe gleichzusetzen ist. Es gebe ebensoviel Spielraum für alle Arten geistiger Kultur, für moralischen und sozialen Fortschritt, genausoviel Möglichkeiten, die Lebensführung zu verbessern, und es wäre wahrscheinlicher, daß dies auch geschehen würde.“<sup>45</sup>*

Im Rahmen der C-E-Forschung ist der Ursprung der C-E selbst nicht genau geklärt, verschiedene Autoren benennen unterschiedliche Schöpfer des Konzeptes.

---

<sup>43</sup> Vgl. Meadows *et al.* (1972).

<sup>44</sup> Vgl. Pestel (1988).

<sup>45</sup> Wie zitiert in: Meadows *et al.* (1972), S.157.

---

Genannt werden Autoren wie Frosch und Gallopoulos<sup>46</sup>, Stahel<sup>47</sup> und Pearce und Turner<sup>48</sup>. Eine erste Konzeptionalisierung und Definition schreibt Lewandowski der Ellen MacArthur Foundation (EMF) zu.<sup>49</sup> Geissdörfer beschreibt in einem 2017 veröffentlichten Artikel die C-E eher als eine Entwicklung, die ihre Gedanken aus mehreren Quellen bezieht.<sup>50</sup> So habe Boulding 1966 den Gedanken eines geschlossenen Systems entscheidend geprägt und Stahel 1976 zentrale Bestandteile einer C-E definiert. 1982 habe Stahel schließlich vorgeschlagen den Nutzen statt des Eigentums zu verkaufen, was zu dem nachhaltigsten Geschäftsmodell der C-E, dem Product Service System (PSS), geführt habe. Relevante theoretische Einflüsse sieht er in verwandten Konzepten und sieht die einflussreichste Definition der C-E bei der Arbeit der EMF.

Es besteht eine Vielzahl von theoretischen Modellen und Konzepten, die sich mit verwandten Themen beschäftigen. Eine Auswahl der in der Literaturrecherche gefundenen Konzepte wird folgend kurz vorgestellt.

### **2.3.1.1 Biomimicry**

Von der Natur inspiriert proklamiert das von Benyus 1997 eingeführte Konzept der Biomimicry die Komplexität des Ökosystems als Anpassung an situative Umweltbedingungen.<sup>51</sup> Ein gesundes Ökosystem sei in der Lage sich individuell anzupassen. Die Industrie müsse entsprechend aus dem Design der Umwelt lernen. Lösungen auf umwelttechnische Fragen sollen in den über die Zeit entwickelten und bestehenden Lösungen der Umwelt gefunden werden.<sup>52</sup> In Ihrer Monographie „Biomimicry - Innovation Inspired by Nature“ führt Benyus (1997) den Leser in verschiedene Anwendungsbereiche ein, in denen verschiedene Disziplinen der Forschung und Entwicklung von der Natur lernen konnten.

---

<sup>46</sup> Vgl. Frosch und Gallopoulos (1989), genannt von Haupt *et al.* (2017).

<sup>47</sup> Vgl. Stahel (1976), genannt von Murray *et al.* (2017).

<sup>48</sup> Vgl. Pearce und Turner (1990), genannt von Geissdoerfer *et al.* (2018), Moreau *et al.* (2017), Gaustad *et al.* (2018) und Andersen (2007).

<sup>49</sup> Vgl. Lewandowski (2016).

<sup>50</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Geissdoerfer *et al.* (2017).

<sup>51</sup> Vgl. Kopnina (2017) und Benyus (2008).

<sup>52</sup> Vgl. Andrews (2015).

---

### 2.3.1.2 Blue Economy

Als Blue Economy bezeichnet Pauli (2010) das Vorhaben, die Bedürfnisse aller Lebewesen auf dem Planeten Erde zu befriedigen.<sup>53</sup> Auf Basis dieser Idee gründete Pauli die Zero Emissions Research Initiative (ZERI), die mit drei Ideen startete:

1. Dem Erfüllen der grundsätzlichen Bedürfnisse aller Spezies mit dem was da ist,
2. dem Finden kreativer Lösungen für die Probleme unserer Zeit und
3. der Transformation von Abfall in Nährstoffe.

Grundlage der Betrachtung sind die fünf Reiche von Organismen, die die höchsten Klassifikationskategorien von Lebewesen in der Biologie darstellen.<sup>54</sup> Diese sind Animalia (Tiere), Fungi (Pilze), Plantae (Pflanzen), Protista (Algen) und Monera (einzellige Organismen). Heute ist ZERI ein globales Netzwerk, das mit fünf Designprinzipien versucht, ein neues Paradigma zu platzieren:

1. Der Abfall des einen ist der Nährstoff des anderen,
2. der Giftstoff des einen ist der Nährstoff des anderen,
3. in hoch komplexen Systemen sind Viren inaktiv oder verschwinden sogar, ohne einen Schaden anzurichten,
4. je lokaler und diversifizierter ein System, desto produktiver und belastbarer ist es und
5. wenn die Spezies der „fünf Königreiche“ in einem sich selbst erschaffenden System leben und interagieren, dann können alle Angelegenheiten integriert und separiert werden.

---

<sup>53</sup> Vgl. Pauli (2010), Pauli (2011) und [www.zeri.org](http://www.zeri.org).

<sup>54</sup> Für diesen Absatz, vgl. Whittaker (1969).

---

### 2.3.1.3 Cradle to Cradle

Von der Wiege in die Wiege, so nennen Braungart und McDonough ihr Konzept zu dem Wirtschaftssystem, das der Menschheit die langfristige Überlebensfähigkeit sichern soll.<sup>55</sup> Sie beschreiben den Ursprung des aktuellen linearen Wirtschaftssystems, das von der Ressourcenausbeutung lebt und final eine große Menge an Müll zurücklässt. Sie kritisieren den europäischen Weg des Umweltschutzes, der sich auf Vermeidung von Materialverbrauch, Verminderung von Materialnutzung und Rückführung in einen Kreislauf am Ende des Lebenszyklus konzentriert. Als Gegenkonzept schlagen sie das Cradle to Cradle-Konzept vor, in dem von Anfang an Wiederverwertungsmöglichkeiten im Produktdesign verankert werden sollen. Die Nutzung von Ressourcen und Rohstoffen sei keine Umweltbelastung, wie die allgemeine Auffassung in Europa sei, solange ein Rückfluss in die Biosphäre oder die Wiederverwendung geregelt ist. Der Abfall eines Systems könne die Nahrung eines anderen sein, wie die Natur es uns vormacht. Braungart und McDonough (2016) proklamieren, dass nicht die Stärksten überleben, sondern die Angepassten gedeihen. Nachhaltigkeit ist demnach die Verwendung lokaler Materialien, die Verwendung natürlicher Energieströme und die Nutzung vielfältiger Möglichkeiten, anstatt des Erzeugens und Förderns von Monokulturen. Die Autoren schließen ihre Bearbeitung mit dem Vorschlag von fünf Schritten zur Öko-Effektivität und fünf Leitprinzipien:

#### **Schritt 1: Das Befreien von Schadstoffen.**

Das Entfernen von schädlichen Substanzen ist der erste Schritt in die richtige Richtung, aber auch die Auswahl positiver Inhaltsstoffe und die Kombination dieser. Dieser Vorgang mündet in einem Designfilter, der von Anfang an negative Folgen auf den Menschen und die Umwelt reduziert.

#### **Schritt 2: Das begründete Folgen persönlicher Präferenz.**

Mangels vollumfänglicher Informationen hinsichtlich der in verschiedenen Produkten enthaltenen Inhaltsstoffe und Produktionsverfahren werben Braungart und McDonough dafür, so weit wie möglich sicherzustellen, dass ein Produkt oder eine

---

<sup>55</sup> Vgl. Braungart und McDonough (2016).

---

Substanz keine Inhaltsstoffe enthält oder Praktiken fördert, die ganz offensichtlich der Gesundheit des Menschen und der Umwelt schaden.

**Schritt 3: Das Erstellen einer passiven positiven Liste.**

Die passive positive Liste weist die verfügbaren Informationen zu den Inhaltsstoffen eines Produktes und die Substanzen, die es während der Benutzung freisetzen könnte, verschiedenen Listen zu. Die Listen definieren verschiedene Gefährdungsstufen und bilden einen Überblick darüber, welche Substanzen zu ersetzen sind.

**Schritt 4: Das Erstellen einer aktiven positiven Liste.**

In diesem Schritt werden die gefährlichen Substanzen nicht nur ersetzt, sondern mittels Redesign durch neue Lösungsansätze umgangen. Beispiele sind ökologisch abbaubare Farben, Polymere, die kein Färben erfordern, oder das Einplanen der Demontage in der Designphase.

**Schritt 5: Alles neu erfinden.**

Final soll die Entwicklung nicht mehr daran arbeiten, die Emissionen von Produkten zu reduzieren, sondern sie so zu entwickeln, dass die Auswirkungen auf die Umwelt positive Emissionen liefern. Positiv bedeutet, dass das Ergebnis eine nahrhafte Auswirkung für die Umwelt mit sich bringt.

Die fünf formulierten Leitprinzipien des Wirtschaftssystems der Zukunft lauten im Cradle to Cradle Konzept:

- Die deutliche Formulierung der Absicht das Produkt zu ändern,
- gutes Wachstum im eigenen Umfeld fördern,
- Bereitschaft zeigen innovativ zu sein, statt das bestehende Produkt zu verbessern,
- akzeptieren, dass eine Lernkurve lang sein kann und Ressourcen benötigt und
- sofort handeln.

---

#### 2.3.1.4 Industrielle Ökologie und industrielle Symbiose

Die globale industrielle Ökonomie wird als Netzwerk industrieller Prozesse betrachtet.<sup>56</sup> Das Konzept der industriellen Ökologie versucht, diese Ströme und Werte zu quantifizieren und zu dokumentieren. Insbesondere in Asien nimmt es eine Form an, in der durch eine Symbiose verschiedener Unternehmen Materialien verteilt werden.<sup>57</sup> Das Abfallprodukt der einen Unternehmung wird so der Rohstoff der anderen. Ziel ist folglich, dass durch interorganisationale Kooperationen Partner gefunden werden, mit denen ein geschlossener Kreislauf gebildet werden kann. Auf regionaler Ebene können so sowohl ökologische, als auch ökonomische Vorteile entstehen.<sup>58</sup> Allenby (2006) bezeichnet die industrielle Ökonomie als eine der ersten post-modernen Studienfelder, die sich insbesondere dadurch auszeichnet, dass Forscher verschiedenster Fachrichtungen am Diskurs teilnehmen und das Konzept so aus verschiedenen Perspektiven reflektieren.<sup>59</sup>

#### 2.3.1.5 Sustainability

Das Konzept der Nachhaltigkeit wird selbst im deutschen Sprachgebrauch oftmals schlicht als „Sustainability“ bezeichnet. Definiert wird diese meist als eine Form der Entwicklung, in der die Bedürfnisse der Gegenwart nicht auf Kosten zukünftiger Generationen befriedigt werden.<sup>60</sup> Das Konzept schlägt sich im Drei-Säulen-Modell nieder.<sup>61,62</sup> Die drei Säulen sind die ökologische, ökonomische und soziale Umwelt, in der ein Unternehmen agiert.

Elkington (1998) umschrieb eine Entwicklung, in der die gesellschaftliche Neigung zu kurzfristigen Bindungen und Profitstreben zunimmt und ein Risiko für die Wirtschaft, die Umwelt und die Gesellschaft darstellt. Elkington stellte in seiner Argumentation heraus, dass Kooperation und Vertrauen, entgegen das Vorgehen vieler

---

<sup>56</sup> Für diesen Absatz, vgl. Roos (2014), Mathews und Tan (2011) und Andersen (2007).

<sup>57</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl.: Eco-Industrial Parks, auf diese wird in Kapitel 2.3.5 eingegangen.

<sup>58</sup> Vgl. Deutz und Lyons (2008).

<sup>59</sup> Vgl. Allenby (2006).

<sup>60</sup> Vgl. WCED (1987).

<sup>61</sup> Auf dieses beziehen sich unter anderem: Alshehhi *et al.* (2018), Melville (2010), Grewatsch und Kleindienst (2017), Marchese *et al.* (2018) und Singh *et al.* (2018). Den Ursprung findet das Konzept in Elkington (1998).

<sup>62</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Elkington (1998).

---

Akteure, einen deutlich größeren Profit abwerfen, als kurzfristiges Profitstreben. Elkington schließt auf drei Schlüsselaktivitäten für ein nachhaltiges Unternehmen im 21. Jahrhundert:

- Die besondere Rolle von Partnerschaften,
- verdiente Loyalität und
- das Aufbauen von Vertrauen.

Das Konzept der Nachhaltigkeit adressiert nicht nur die Umwelt, sondern auch die Art und Weise, wie Akteure der Wirtschaft, Politik und Gesellschaft interagieren. Die Relevanz dieser philosophisch anmutenden Denkart wird in vielen Forschungsprojekten dagegen eher quantitativ aufgegriffen und untersucht.<sup>63</sup> Pagell und Wu (2009) in etwa weisen auf eine Diskussion hin, die aufarbeitet, ob sich Nachhaltigkeit für Unternehmen ökonomisch auszahlt. Die Aussagefähigkeit der Ergebnisse ist nicht eindeutig. In ihrer eigenen Untersuchung dagegen identifizieren sie daraufhin Eigenschaften, die nachhaltige Lieferketten von nicht-nachhaltigen Lieferketten unterscheidet. Nach ihrer Bearbeitung stellen Pagell und Wu (2009) die Hypothese auf, dass Innovationsfähigkeit und eine positive Einstellung des Managements notwendig sind, um eine nachhaltige Lieferkette zu entwickeln. Dabei müssen nachhaltige Konzepte Teil des Geschäftsmodells, des täglichen Geschäfts, der Entscheidungsfindung und der organisationsweiten Kommunikation sein. Ein besonderes Augenmerk kommt der Kollaboration mit Akteuren zu, die traditionell nicht zu den Kernpartnern in der Lieferkette gehören. Konkret werden Nichtregierungsorganisationen (NGO), Konkurrenten, Behörden und gesellschaftliche Akteure genannt. Eigenschaften, die sie mit einer nachhaltigen Lieferkette verbinden, sind der Fokus auf die Zertifizierung von Lieferanten und die Auswahl dieser auf Basis sozialer und umweltlicher Kriterien. Transparenz und Nachvollziehbarkeit sind besondere Bestandteile der Auswahl. Zudem investieren Manager in nachhaltigen Lieferketten in ihr Humankapital und arbeiten an geschlossenen Kreisläufen und Materialrückflüssen. Die verwendeten Leistungskennzahlen und Belohnungssysteme der Mitarbeiter orientieren sich an nachhaltigen Ergebnissen.

---

<sup>63</sup> Für diesen und den Rest des Absatzes, vgl. Pagell und Wu (2009).

---

Diese Perspektiven auf die Bedeutung von Nachhaltigkeit stehen im Gegensatz zu der Auffassung anderer Autoren, die Nachhaltigkeit als Resistenz gegenüber Marktstörungen verstehen. Die Fähigkeit eines Systems sich gegen negative Bedrohungen zu wappnen, deren Auswirkungen zu absorbieren, sich von diesen rasch zu erholen und nachfolgende Spannungen auszuhalten, wird als Elastizität bezeichnet.<sup>64</sup> Ist ein Unternehmen als System elastisch, so hat es eine Position erreicht, in der es nachhaltig in der Lage ist, seine Marktposition aufrecht zu halten. Der Unterschied zwischen den Konzepten der Nachhaltigkeit und der Elastizität besteht dabei in der strategischen Orientierung.<sup>65</sup> Während Nachhaltigkeit den Fokus auf die Verbesserung von Lebensqualität in Bezug auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft legt, betrachtet die Elastizität die Reaktionsfähigkeit eines Systems auf Störungen. Das eine Konzept schließt das andere jedoch nicht aus. Ahi und Searcy (2013) etwa fanden heraus, dass nachhaltiges Managen der Lieferketten dem Ziel der Elastizität bei Störungen zuträglich ist.<sup>66</sup>

Die Voraussetzungen, die ein Unternehmen erfüllen muss, um dem Konzept der Nachhaltigkeit zu genügen, sind vielseitig. Melville (2010) stellt eine Reihe von Argumenten zusammen, die den Informationssystemen eine besondere Rolle in der Erreichung von Nachhaltigkeitszielen zuschreiben.<sup>67</sup> Die Zurverfügungstellung und Aufbereitung von Informationen ermöglicht neue Formen der Bildung von Glauben, Handlung und Bewertung von Ergebnissen. Scheidel et al. (2018) sehen eine besondere Bedeutung in sozio-ökonomischen Systemen.<sup>68</sup> Relativ zu den in einer Gesellschaft oder Gruppe vorherrschenden sozialen Strukturen sehen sich diese unterschiedlichen Nachhaltigkeitsproblemen gegenüber.

Die Lösung von Nachhaltigkeitsproblemen ist divers und muss transdisziplinär betrachtet werden. Notwendig ist ein Fokus auf sozial relevant Probleme, das Ermöglichen gemeinschaftlicher Lernprozesse unter Forschern verschiedener Disziplinen und Akteuren außerhalb der Forschung, mit dem Ziel ergebnisorientiertes Wissen zu erzeugen, das sozial robust und sowohl in die wissenschaftliche, als auch soziale

---

<sup>64</sup> Vgl. Marchese *et al.* (2018).

<sup>65</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Marchese *et al.* (2018).

<sup>66</sup> Vgl. Ahi und Searcy (2013).

<sup>67</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Melville (2010).

<sup>68</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Scheidel *et al.* (2018).

---

Praxis transferierbar ist.<sup>69</sup> Die einzunehmende Perspektive muss zu diesem Zweck sowohl lokalen, als auch globalen Anforderungen Rechnung tragen, da nicht davon auszugehen ist, dass sich eine Veränderung in jedem sozialen und technologischen Umfeld gleichermaßen vollziehen lässt.<sup>70</sup> Lokale Perspektiven müssen geographischen Anforderungen, Akteuren, Institutionen und technologischen Basen gerecht werden. Die globale Perspektive dagegen muss ein System in die Lage versetzen, über lokale Anforderungen hinaus globale Skaleneffekte zu erreichen. In Summe ist das Konzept der Sustainability somit ein Sammelbecken aller Themenbereiche, die sowohl sozial als auch ökonomisch und ökologisch eine Robustheit von Systemen gegenüber Störungen ermöglichen.

### **2.3.2 Bausteine der Circular Economy**

In einer sehr ausführlichen Literaturrecherche zur C-E ordnen Ghisellini et al. (2016) zahlreiche Dokumente den Gruppen Ursprung, Prinzipien, Modelle und den verschiedenen wirtschaftlichen Implementierungsebenen zu.<sup>71</sup> Die wirtschaftlichen Implementierungsebenen führen den Betrachter von makroökonomischer, über die mesoökonomische, bis hin zur mikroökonomischen Perspektive, von Staaten bis hin zu Einzelunternehmen und Endverbrauchern. Final führen sie zu Indikatoren und Themen der nachhaltigen Entwicklung über. Sie schließen ihre Untersuchung mit der Aussage, dass die C-E weltweit noch auf einem sehr frühen Entwicklungsstand steht und ihren Ursprung in den Konzepten der Environmental Economics und Industrial Ecology findet.

Auf mikroökonomischem Level werden die Voraussetzungen für die Implementierung einer C-E auf Unternehmensebene diskutiert. Hierzu trägt die EMF vier Bausteine bei.<sup>72</sup>

---

<sup>69</sup> Vgl. Lang *et al.* (2012).

<sup>70</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Coenen *et al.* (2012).

<sup>71</sup> Vgl. Ghisellini *et al.* (2016).

<sup>72</sup> Für den Rest des Kapitels, vgl. Ellen MacArthur Foundation (2013, 2014, 2015).

- 
- Der erste Baustein betrifft initial ein Kreislaufdesign der Produkte und der Produktion, die von Anfang an auf die Wiederherstellung von Material und Energie ausgelegt sein sollen. Dies soll dem Umstand gerecht werden, dass die Wiederaufbereitung von Komponenten und Material bereits beim Design festgelegt wird.
  - Ein weiterer Baustein ist die Innovation im Bereich der Geschäftsmodelle, die eine effektivere Ausnutzung des Gesamtmaterialnutzens durch leistungsba-sierte Geschäftsmodelle ermöglicht.
  - Dazu beitragen sollen rückwärtsgerichtete Logistikoperationen und Kreis-läufe, die operativ Einzug in die Unternehmen halten müssen.
  - Der letzte Baustein sind Treiber und günstige Umweltbedingungen wie Bil-dung, Finanzen, Kollaborationsplattformen und neue ökonomische Rahmen-bedingungen.

Die benötigten Geschäftstätigkeiten werden in dem Schlagwort ReSOLVE zusam-mengefasst. Dieses steht für Regenerate, Share, Optimize, Loop, Virtualize und Exchange. ReSOLVE dient als Schlagwort, das jedem Akteur, unabhängig seiner Wertschöpfungsstufe, die Relevanz der zentralen Tätigkeiten der C-E nahebringen soll. Regenerate steht für die Auswahl der Materialien, die in Zukunft in die Produkte fließen sollen. Diese müssen dem Anspruch genügen regenerierbar zu sein. Die Nutzung und der Betrieb von Geräten und Produkten soll durch das Teilen von Funktionen optimiert werden. Dafür stehen die beiden Begriffe Share und Optimise. Im idealen Fall sind Produkte nicht mehr physisch bereitzustellen, es genügt eine virtuelle Leistungserbringung.

Für die Wirtschaft der Zukunft sollen Produkte aus regenerativen Materialien, be-trieben durch regenerative Energien durch die Wirtschaft zirkulieren, um ihre Nut-zung zu optimieren. Im besten Falle sind Leistungen virtuell zu erbringen und dar-zustellen. Die dabei entstehenden Abfälle müssen zwischen den einzelnen Systeme-n ausgetauscht werden, um eine maximale Wiederverwendung oder Verwertung zu ermöglichen.

---

### 2.3.3 Politische Prozesse für die Circular Economy

Die von NGO's, wie der EMF, entwickelten Konzepte und Schlagwörter haben das Ziel sowohl Akteure in der Wirtschaft als auch in der Politik zu erreichen. Die Erkenntnis, dass ein Wandel nur auf globaler Ebene stattfinden kann, motiviert viele Akteure proaktiv voranzugehen. Als Beginn des öffentlichen Diskurses über ein Konzept der nachhaltigen Entwicklung gilt der 1987 veröffentlichte Brundtland-Bericht.<sup>73</sup> In diesem Bericht wurde bereits auf Missstände und mögliche Lösungswege hingewiesen. Murray mahnt an, dass trotz dieser Erkenntnisse die neoliberale Politik fortgeführt wurde, die zu erhöhtem Konsum und in dessen Folge zu übermäßigem Verbrauch natürlicher Ressourcen, ineffektivem Umgang mit der globalen Erwärmung und einem Mangel an Bekämpfung sozialer Ungerechtigkeit führte.<sup>74</sup> Weiter habe die Wissenschaft diesen Vorstoß ebenfalls ignoriert, da die globale Perspektive kaum in den unternehmensindividuellen Fokus der Forscher passte.

Seit diesem Bericht wurde im Angesicht von Klimawandel und Umweltverschmutzung politisch aus verschiedenen Richtungen der Bedarf nach einer nachhaltigen Entwicklung laut. Als mögliche Lösungen dafür werden Konzepte wie die C-E betrachtet. Dies führte im Rahmen politischer Prozesse zu einer Vielzahl an Maßnahmen, die sich in Normen und Gesetzen niederschlugen. Eine der ersten politischen Maßnahmen in Deutschland ist das 1994 in Kraft getretene Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz.<sup>75</sup> Dieses Gesetz regelt die umweltfreundliche Beseitigung von Abfällen. Weitere politische Entwicklungen werden anhand der Beispiele aus China und auf europäischer Ebene aufgezeigt.

#### 2.3.3.1 Die politischen Maßnahmen zur Circular Economy in China

Das Konzept der C-E wurde in China im Jahre 1998 von Zhu vorgeschlagen und im Fünfjahresplan 2002 erstmals umgesetzt.<sup>76</sup> In diesem Rahmen hat sich die chinesische Regierung hohe Ziele gesetzt, die ohne Produktivitätssteigerungen und Eco-

---

<sup>73</sup> Vgl. Keeble (1988) und Brundtland (1991).

<sup>74</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Murray *et al.* (2017).

<sup>75</sup> Aktuelle Version: Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (2012).

<sup>76</sup> Vgl. Zhu (1998), in Shi *et al.* (2006) und Yuan *et al.* (2008).

---

Efficiency Projekte nicht zu erreichen sind.<sup>77</sup> Vier Gründe für die intensive Beschäftigung mit diesem Thema sehen Su et al. (2013) in ihrer Untersuchung der chinesischen C-E-Aktivitäten in Umweltproblemen, Ressourcenknappheit, internationalem Wettbewerb und Gründen der nationalen Sicherheit.<sup>78</sup>

Zhijun und Nailing benennen die Umweltprobleme konkret in einer zunehmenden Desertifikation des Landes, die mittlerweile 27,9% der Fläche Chinas beträgt und die Existenz von 400 Millionen Menschen bedroht.<sup>79</sup> 40,9% des Wassers der sieben größten Flüsse sind ernsthaft verschmutzt und 75% der Seen leiden an Eutrophierung. Von 600 Städten haben 400 eine unzureichende Wasserversorgung und 360 Millionen Landbewohner haben keinen Zugang zu sauberem Wasser. Der Ausstoß an Feinstaub und Smog stellen eine große Gefahr für die menschliche Gesundheit dar. Die Vielzahl der Bedrohungsszenarien der Umweltverschmutzung führte dazu, dass die C-E in vielen Aspekten betrachtet wird. Ergebnis ist die Betrachtung des Gesamtsystems. Von einzelnen Firmen, Industrieparks, Städten und Regionen auf vertikaler Ebene hin zu Industrien, städtischen Infrastrukturen, der kulturellen Umgebung und sozialem Konsum auf horizontaler Ebene.

Die Entwicklung des Konzeptes der C-E in China fand ihren Ursprung in den Gedanken der „Cleaner Production“, „Industrial Ecology“ und „Ecological Modernization“ und wurde von den Implementierungen in Europa inspiriert.<sup>80</sup> Heute schlägt sich die C-E in China vor allem in dem C-E Beförderungsgesetz nieder, das am 01.01.2009 in Kraft trat.<sup>81</sup> Zentraler Bestandteil dieses Gesetzestextes sind die Verbesserung der Ressourceneffizienz, der Schutz der Umwelt, die Verbesserung dieser und das Erreichen einer nachhaltigen Entwicklung. Behandelt werden unter anderem Recycling, Wiederaufbereitung, finanzielle Förderungen für Forschung und Entwicklung und rechtliche Zuständigkeiten. Heute ist die C-E der Kern der chinesischen Umweltpolitik.<sup>82</sup> Umgesetzt und kontrolliert wird dies durch die Entwicklung von Eco-Industrial Parks (EIP) und einer Vielzahl von Leistungskennzahlen (KPI),

---

<sup>77</sup> Vgl. Yuan *et al.* (2006).

<sup>78</sup> Vgl. Su *et al.* (2013).

<sup>79</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Zhijun und Nailing (2007).

<sup>80</sup> Vgl. McDowall *et al.* (2017).

<sup>81</sup> Vgl. Standing Committee of the National People's Congress (2009).

<sup>82</sup> Vgl. McDowall *et al.* (2017).

---

auf die in den Kapiteln EIP in 2.3.5 und Bewertungsmethoden in 2.3.6 näher eingegangen wird. Eine erfolgreiche Implementierung wird als Möglichkeit betrachtet, die in der Vergangenheit in anderen Ländern durch industrielles Wachstum entstandenen Umweltschäden zu überspringen und direkt einen zirkulären Zustand zu erlangen.<sup>83</sup>

### **2.3.3.2 Die politischen Maßnahmen zur Circular Economy in Europa**

Auf europäischer Ebene hielt das Konzept der C-E erst sehr spät Einzug. Die europäische Kommission veröffentlichte am 20.09.2011 ihren „Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa“.<sup>84</sup> Entgegen der chinesischen Interpretation wird die C-E in Europa als eine Reaktion auf den Bedarf nach Wachstum betrachtet.<sup>85</sup> Dies soll in der Art geschehen, dass es im Einklang mit den Beschränkungen der Umwelt geschieht, durch Ressourceneffizienz, Innovationen und dem Auffangen des Wertes, der als Sekundärmaterial im Abfall steckt. Ein besonderer Fokus fällt auf den Abfallstrom und der Beschränkung gefährlicher Stoffe, diese haben sich in der Gesetzgebung niedergeschlagen. Dazu sind drei Richtlinien besonders hervorzuheben.

#### **2.3.3.2.1 Die Beschränkung gefährlicher Stoffe**

Die Beschränkung gefährlicher Stoffe ist der erste Schritt, der in der europäischen Union den Gebrauch gefährlicher Substanzen einschränkt.<sup>86</sup>

*„Diese Richtlinie legt Bestimmungen für die Beschränkung der Verwendung von gefährlichen Stoffen in Elektro- und Elektronikgeräten fest, um einen Beitrag zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt einschließlich der umweltgerechten Verwertung und Beseitigung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten zu leisten.“<sup>87</sup>*

---

<sup>83</sup> Vgl. Geng und Doberstein (2008).

<sup>84</sup> Vgl. KOM (2011).

<sup>85</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. McDowall *et al.* (2017).

<sup>86</sup> Vgl. Restrictions of Hazardous Substances (RoHS), in ABl. L 174/88 .

<sup>87</sup> Art. 1 Richtlinie 2011/65/EU.

---

Diese Richtlinie hat das Ziel, den Umweltschutz durch die Vermeidung der Verwendung gefährlicher Substanzen in elektronischen Produkten von Anfang an voranzutreiben. Es verpflichtet die Hersteller die stoffliche Zusammensetzung ihrer Produkte, auch in vorgelagerten Prozessen, zu überprüfen und zu ändern. Zudem enthält es Regelungen hinsichtlich der Kontrolle, der Überprüfung und der Verteilung von Sanktionen, falls dieser Richtlinie nicht nachgekommen wird.

#### 2.3.3.2.2 Der Umgang mit elektrischem und elektronischem Abfall

Die Hersteller elektrischer und elektronischer Geräte sehen sich einer besonderen Form der Regulation gegenüber.<sup>88</sup>

*„Mit dieser Richtlinie werden Maßnahmen zum Schutz der Umwelt und der menschlichen Gesundheit festgelegt, mit denen in Übereinstimmung mit den Artikeln 1 und 4 der Richtlinie 2008/98/EG die schädlichen Auswirkungen der Entstehung und Bewirtschaftung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten vermieden oder verringert, die Gesamtauswirkungen der Ressourcennutzung reduziert und die Effizienz der Ressourcennutzung verbessert werden sollen, wodurch zur nachhaltigen Entwicklung beigetragen wird.“<sup>89</sup>*

Bestandteil ist die Forderung nach der Unterstützung der Zusammenarbeit zwischen Herstellern und Betreibern von Recycling-Betrieben, mit dem Ziel die Wiederverwendung, Demontage und Verwertung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten, ihren Bauteilen und Werkstoffen zu erleichtern. Dazu stellt der Gesetzgeber Regelungen zur getrennten Sammlung, Beseitigung und Beförderung von gesammelten Elektro- und Elektronik-Altgeräten, Sammelquoten und der Behandlung dieser auf. Die Richtlinie basiert auf dem Vorsorge-, als auch dem Verursacherprinzip. Diese sollen sicherstellen, dass Abfall bereits in seinem Ursprung von relevanten Akteuren vermieden wird.

---

<sup>88</sup> Vgl. Waste Electrical and Electronical Equipment (WEEE), in ABl. L 197/38 .

<sup>89</sup> Art. 1 Richtlinie 2012/19/EU.

---

2.3.3.2.3 Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien  
Hinsichtlich des Umgangs mit Chemikalien sind neue Prozessvorschriften in Kraft  
getreten.<sup>90</sup>

*„(1) Zweck dieser Verordnung ist es, ein hohes Schutzniveau für die menschliche Gesundheit und für die Umwelt sicherzustellen, einschließlich der Förderung alternativer Beurteilungsmethoden für von Stoffen ausgehende Gefahren, sowie den freien Verkehr von Stoffen im Binnenmarkt zu gewährleisten und gleichzeitig Wettbewerbsfähigkeit und Innovation zu verbessern.*

*(2) Diese Verordnung enthält Bestimmungen über Stoffe und Gemische im Sinne des Artikels 3. Diese Bestimmungen gelten für die Herstellung, das Inverkehrbringen und die Verwendung derartiger Stoffe als solche, in Gemischen oder in Erzeugnissen sowie für das Inverkehrbringen von Gemischen.*

*(3) Diese Verordnung beruht auf dem Grundsatz, dass Hersteller, Importeure und nachgeschaltete Anwender sicherstellen müssen, dass sie Stoffe herstellen, in Verkehr bringen und verwenden, die die menschliche Gesundheit oder die Umwelt nicht nachteilig beeinflussen. Ihren Bestimmungen liegt das Vorsorgeprinzip zugrunde.“<sup>91</sup>*

Die Darstellung der generellen Diskussion der C-E in Politik und Wissenschaft gibt einen Eindruck der Rahmenbedingungen, denen sich Unternehmen gegenübersehen. Die Regularien werden immer schärfer und haben einen direkten Einfluss auf die Produktentwicklung in Unternehmen. Sie wirken als externe Einflüsse auf diverse Entwicklungsprozesse. Intern wandeln sich Unternehmen hinsichtlich des Wertversprechens, das sie ihren Kunden vermitteln. Insbesondere das Geschäftsmodell ist im Rahmen von Umweltschutzgedanken Veränderungen ausgesetzt.

#### **2.3.4 Geschäftsmodelle in einer Circular Economy**

Eine Vielzahl von Autoren sind sich des Umstandes bewusst, dass die C-E durch entsprechende Geschäftsmodelle gestützt werden muss. Ein Geschäftsmodell ist

---

<sup>90</sup> Vgl. Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH), in ABI. L 396

<sup>91</sup> Art. 1 Verordnung (EG) Nr. 1907/2006.

---

eine konzeptionelle Logik des Schaffens und Aneignens von ökonomischem Wert in einer Unternehmung.<sup>92</sup> Ein Wert selbst wird durch die Lösung eines Kundenproblems geschaffen, wobei die Lösung weniger kostet, als das gelöste Problem wert ist.<sup>93</sup> Wert wird dadurch generiert, dass der Kunde für die Problemlösung bezahlen muss.<sup>94</sup>

Die Besonderheit eines zirkulären Geschäftsmodells ist, dass die Wertgenerierung an den ökonomischen Nutzen gebunden ist, der nach dem ersten Lebenszyklus in einem Produkt verbleibt oder durch neue Angebote entsteht.<sup>95</sup> In den meisten Fällen impliziert dies einen Rückfluss vom Kunden zum Produzenten, ein Umstand, der im Business Model CANVAS (BMC) nicht aufgenommen wurde.<sup>96</sup> Lewandowski (2016) erweitert das BMC zu diesem Zweck um ein Rücknahmesystem und Akzeptanzfaktoren.<sup>97</sup> Potenzielle Geschäftsmodelle für die C-E lassen sich in drei Kategorien einteilen:

- Das Produkt als Problemlösung,
- ein produktbezogener Service oder
- ein reiner Service.

Jede Lösung für sich muss eine „Value Proposition“, einen Wert für den Kunden, darstellen. Die einfachste Variante eines Geschäftsmodells, aus heutiger Perspektive, ist es, dem Kunden ein Produkt als Problemlösung im monetären Tausch zu überlassen. Im Rahmen von C-E Aktivitäten müsste dieses Modell durch lebensverlängernde Maßnahmen ergänzt werden. Diese sind zum Beispiel Wartung, Reparatur, Wiederaufbereitung, Upgrading und Wiederverkauf nach Wiederaufbereitung. Denkbar sind auch Modelle, die das Produkt dematerialisieren, folglich eine virtuelle Problemlösung anbieten.

---

<sup>92</sup> Vgl. Björkdahl (2009).

<sup>93</sup> Vgl. Hsieh *et al.* (2007).

<sup>94</sup> Vgl. Linder und Williander (2017).

<sup>95</sup> Vgl. Linder und Williander (2017).

<sup>96</sup> Das BMC wird in Kapitel 4.2 gemeinsam mit anderen Geschäftsmodellentwicklungskonzepten vorgestellt und aufbereitet.

<sup>97</sup> Für den Rest des Unterkapitels, vgl. Lewandowski (2016).

---

Der produktbezogene Service für eine Gebühr dagegen kann in verschiedenen Formen stattfinden. Entweder in Form eines „Product-Service Systems“ (PSS) oder in Form einer Sharing Economy (S-E). Ein reiner Service besteht aus der Erbringung einer Leistung, die dem Kunden situativ auf Anfrage erbracht wird. Die Trennlinie zwischen produktbezogenem Service und reinem Service liegt in der Eigentumsstruktur der für die zu erbringende Leistung notwendigen Ausstattung. Im Rahmen eines reinen Service-Vertrages findet initial keine Übertragung von Eigentum statt. Der Kunde richtet sich mit einer Problemstellung an einen Dienstleister, der diese mit seinen Ressourcen gegen ein Entgelt löst. Teil der Lösung ist die Durchführung der dafür notwendigen Prozesse.

Beispielhaft in der Medizintechnik wäre ein Produkt als Problemlösung der Kauf eines medizintechnischen Gerätes (mtG). Ein produktbezogener Service ist die Wartung oder die Durchführung einzelner Prozesse auf diesem durch einen Dienstleister. Auf das PSS wird in Kapitel 2.3.4.1 weiter eingegangen. In dem Modell des reinen Services dagegen erhält ein Arzt als Auftraggeber nur das Ergebnis, das er sich aus der Verwendung eines mtG verspricht. Im Falle eines mtG ist dies in der Regel ein in einem Computertomographen (CT) oder Magnetresonanztomograph (MRT) erstelltes Bild zu Diagnosezwecken.

#### **2.3.4.1 Das Produkt-Service System**

Tukker (2015) definiert PSS als ein

“... integrated bundle of products and services which aims at creating customer utility and generating value.”<sup>98</sup>

Ein PSS ist eine spezielle Art von Wertversprechen, die ein Anbieter alleine oder mit Partnern seinem Kunden anbietet, eine Mischung aus materiellen und immateriellen Komponenten, die dazu dienen in bestimmten Kombinationen einen Kundennutzen zu erfüllen.<sup>99</sup> Diverse Kundennutzen können durch fünf verschiedene

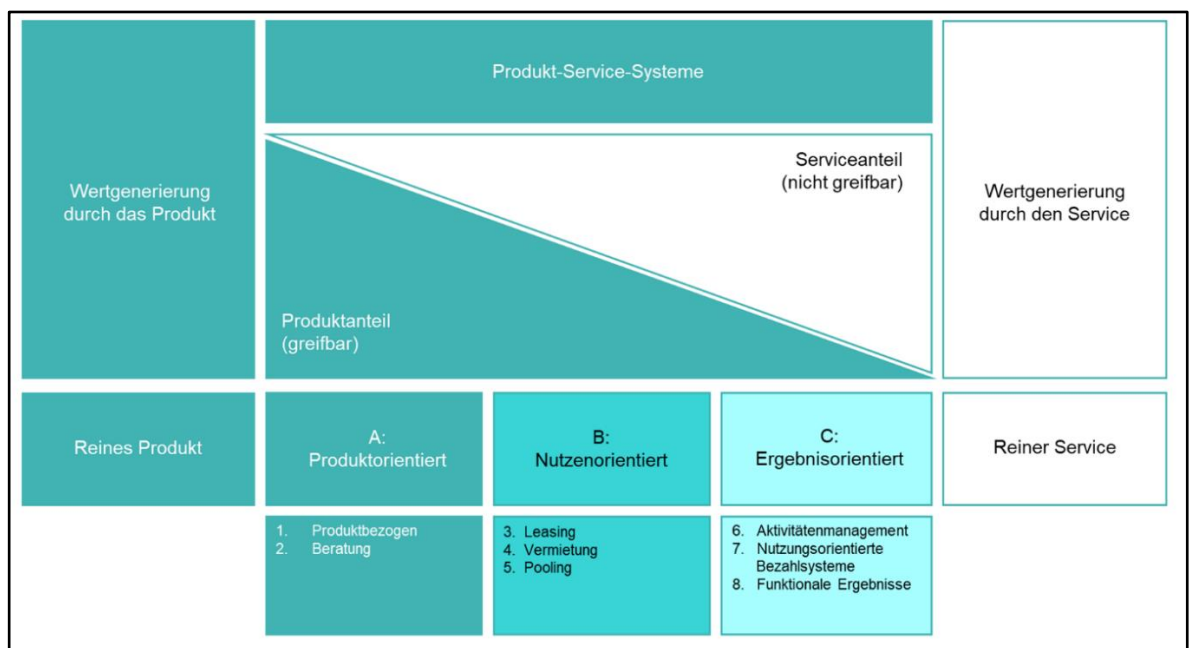
---

<sup>98</sup> Tukker (2015).

<sup>99</sup> Vgl. Tukker (2015).

Geschäftsmodelltypen erreicht werden.<sup>100</sup> Diese sind eine zirkuläre Lieferkette, Wiederherstellung und Recycling, Lebenszyklusverlängerung, geteilte Plattformen oder PSS. In einer zirkulären Lieferkette müssten zudem nicht nur die Produkte, sondern ebenfalls Nebenprodukte und Abfälle vergleichbarer oder vollständig anderer Marktteilnehmer einfließen können.<sup>101</sup>

Qu et al. (2016) sehen PSS als Synonym zu den Konzepten „functional sales“ und „functional products“, die in den 1990ern vom Umweltprogramm der Vereinten Nationen<sup>102</sup> vorgeschlagen wurden, mit dem Ziel Kundenbedürfnisse mit geringerem Materialaufwand und Umweltauswirkungen zu erfüllen.<sup>103</sup>



**Abbildung 9: Die acht Produkt-Service Systeme nach Tukker (2004).**

Tukker beschreibt drei Hauptkategorien von PSS, denen er acht Modelle zuordnet.<sup>104</sup> Die drei Haupttypen, dargestellt in Abbildung 9,<sup>105</sup> sind produktorientiert, nutzenorientiert oder ergebnisorientiert und beschreiben den unterschiedlichen Anteil

<sup>100</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Lacy und Rutqvist (2015).

<sup>101</sup> Vgl. Loomba und Nakashima (2012).

<sup>102</sup> Hinweis: United Nations Environment Program (UNEP).

<sup>103</sup> Vgl. Qu et al. (2016).

<sup>104</sup> Für diesen Absatz, vgl. Tukker (2004).

<sup>105</sup> Eigene Darstellung, in Anlehnung an Tukker (2004).

---

an materiellem Produkt bis hin zur reinen Serviceleistung im Geschäftsmodell. Ein produktorientiertes Geschäftsmodell basiert grundlegend auf dem Verkauf eines materiellen Produktes, das durch Beratungsleistungen, vor allem im Vertrieb, ergänzt wird. In nutzenorientierten Geschäftsmodellen liegt das Eigentum des Produktes bei dem Anbieter, der einem Endkunden ein Produkt zur Verfügung stellt, sei es durch Leasing, Mieten oder Pooling. Der höchste Grad an Service wird durch ein ergebnisorientiertes PSS erreicht, in dem der Kunde und der Anbieter einen Vertrag über die Erbringung einer Leistung selbst abschließen.

Der Kunde bezahlt diesen Service entweder in Form von Leasing, Miete, pro Nutzung -basierend auf Zeit, Stromverbrauch, Reichweite oder anderen für den jeweiligen Service relevanten Messwerten- oder einer ergebnisorientierten Gebühr.<sup>106</sup> Die nutzenorientierte Betrachtung könnte die Nutzung materieller Produkte einerseits intensivieren und den Materialverbrauch schlussendlich reduzieren. Andererseits erhöht diese die Wahrscheinlichkeit, dass die Produkte weniger achtsam behandelt werden und dementsprechend eher Gebraucherscheinungen aufweisen.<sup>107</sup> Eine Lösung zu diesem Problem kann die Betrachtung von Multilebenszyklus-Komponenten sein, diese sind von der Verkleidung eines Produktes getrennt zu betrachten.<sup>108</sup> Das Produkt wird entsprechend in diejenigen Bestandteile getrennt, die für die Nutzerwahrnehmung relevant sind und solche, die die technische Funktionsfähigkeit garantieren. Für die Nutzerwahrnehmung relevant sind Komponenten, mit denen der Nutzer einen visuellen oder physischen Kontakt hat. Komponenten, die einen geringen emotionalen Wert für den Kunden aufweisen, aber regelmäßige Upgrades benötigen, können im Eigentum des Serviceanbieters sein. Die äußere Hülle dagegen, die Verkleidung eines Produktes, die einen hohen emotionalen Wert für den Kunden aufweist, gehört dem Kunden.

Ein bedeutender Vorteil des PSS ist, nebst dem Fokus auf den Kernnutzen, den ein Kunde sich von einem Produkt oder einer Leistung verspricht, dass die Verantwortung für und das Eigentum des Produktes beim Produzenten selber liegt.<sup>109</sup> Dadurch liegt der ökonomische Nutzen der Wiederverwendung der Komponenten und des

---

<sup>106</sup> Vgl. Lewandowski (2016).

<sup>107</sup> Vgl. Tukker (2015).

<sup>108</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Wilson *et al.* .

<sup>109</sup> Für diesen Absatz, vgl. Barquet *et al.* (2016).

---

Materialrecyclings direkt bei ihm, was die Wahrscheinlichkeit für einen nachhaltigen Ressourcenverbrauch erhöht.

Dennoch ist ein PSS nicht frei von Kritik. So stellen Sousa und Miguel (2015) heraus, dass die Faktoren, die ein PSS ermöglichen, initial verstanden werden müssen und selbst dann ist es nicht selbstverständlich, dass ein PSS während der Gebrauchsphase umweltfreundlicher ist als sein Vorgänger.<sup>110</sup> Blomsma et al. (2018) führen an, dass Kunden in einem PSS unachtsamer mit dem Produkt umgehen und Rebound-Effekte gar zu einem erhöhten Ressourcenverbrauch führen können.<sup>111</sup> Rebound-Effekte sind derart, dass die durch Energieeffizienz resultierenden Einsparungen durch eine Mehrnutzung der entsprechenden Leistung überkompensiert werden.

In einer Untersuchung von PSS Design Methoden stellen Pieroni et al. (2017) fest, dass die Verbesserungen der Nachhaltigkeitskennzahlen in lediglich sechs von neun untersuchten Konzepten auf das PSS zurückzuführen waren.<sup>112</sup> Einige Autoren gehen davon aus, dass das PSS in sich bereits nachhaltig sei, jedoch nur drei der von Pieroni et al. (2017) untersuchten Konzepte schlagen tatsächlich nachhaltigkeitsorientierte Aktivitäten vor. Dies weist auf eine Lücke zwischen dem Konzept der Nachhaltigkeit und den PSS-Entwicklungen hin. Das bedeutet, dass ein PSS kein Garant für Umweltschutz ist, es sei denn, es wird explizit darauf hin entwickelt.

#### **2.3.4.2 Sharing Economy**

Frenken (2017) definiert die S-E als ein Modell, in dem sich Kunden gegenseitig einen zeitlich begrenzten Zugriff auf ihre größtenteils ungenutzten, physischen Vermögenswerte ermöglichen.<sup>113</sup> Die S-E wird durch drei Eigenschaften charakterisiert. Erstens handelt es sich bei der S-E um einen Austausch unter Gleichgestellten, im engeren Sinne von Kunde zu Kunde. Zweitens liegt ein temporärer Zugriff vor und drittens geht es darum Vermögenswerte, die anderenfalls kaum genutzt würden, höher auszulasten. Insbesondere unter Nachbarn ist dieses Modell nichts Neues.

---

<sup>110</sup> Vgl. Sousa und Miguel (2015).

<sup>111</sup> Vgl. Blomsma *et al.* (2018).

<sup>112</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Pieroni *et al.* (2017).

<sup>113</sup> Für diesen Absatz, vgl. Frenken (2017).

---

In der aktuellen Entwicklung erhöht sich die Anzahl derer, die ihre Vermögenswerte auch gegen Geld zur Verfügung stellen.<sup>114</sup> In diesem Kontext handelt es sich um eine Peer-to-Peer Economy. Im Rahmen des B-to-C Geschäftes, zwischen Unternehmen und Kunden, ist das Modell der S-E durch eine Zurverfügungstellung anstelle eines Verkaufes zu verstehen. Insbesondere dem Car-Sharing schreibt Frenken, mit Verweis auf eine Studie von Nijland et al. (2015), einen höheren Grad der Emissionsverringerung durch die Nutzung von betrieblich organisierten Angeboten zu.<sup>115</sup> Im Vergleich zu privaten Carsharing Maßnahmen bieten sie fast das fünffache Einsparungspotenzial.

Zu beachten ist jedoch, dass die S-E nur in einem beschränkten Umfeld funktioniert, in etwa dort, wo teure Produkte von Personen genutzt werden, die dieses Produkt selten nutzen.<sup>116</sup> Vergleichbar ist dies mit den Car-Sharing Angeboten in Großstädten.<sup>117</sup> Dort ist der öffentliche Nahverkehr gut ausgebaut, private PKW werden deshalb nur beschränkt verwendet. Eine Anschaffung eines privaten PKW ist kostspielig, auch der Unterhalt kommt zu der reinen Anschaffung noch hinzu. Die Verwendung eines Carsharing-Fahrzeugs ist daher aus Sicht des Kunden sehr lohnend, da Kosten nur dann anfallen, wenn das Auto tatsächlich benutzt wird.

Die Faktoren für die Teilnahme an einer solchen S-E sind vielseitig.<sup>118</sup> Der Erfolg einer S-E hängt sehr von der Form ab, die sie in ihrer marktlichen Umwelt annimmt und wie sie und die sie umgebenden politischen Systeme und Märkte jeweils aufeinander wirken. Basierend auf der persönlichen Nutzenmaximierung wird die Funktionstüchtigkeit einer S-E durch Aspekte der Kosten, persönlicher Wertstellung und der Unkompliziertheit im Betrieb determiniert. Hinsichtlich des Umweltschutzes durch die Teilnahme an einer S-E treffen Akteure auf unterschiedliche Aussagen, die in der Relevanz für die Entscheidung zur Teilnahme variieren. Ebenfalls soziale Vorteile des Teilens in einer Gemeinschaft variieren stark, abhängig von der Produktkategorie. Während das Teilen von Autos, Werkzeugen und Unterkünften eher ökonomisch motiviert ist, ist die Zurverfügungstellung von Nahrungsmitteln und Mobilität, im Sinne von Mitnahmemöglichkeiten, eher sozial motiviert.

---

<sup>114</sup> Anmerkung: wie beispielsweise auf Uber, AirBnB und anderen Plattformen.

<sup>115</sup> Vgl. Nijland *et al.* (2015).

<sup>116</sup> Vgl. Kopnina (2017).

<sup>117</sup> Anbieter sind beispielsweise Car2Go oder DriveNow.

<sup>118</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Cherry und Pidgeon (2018).

---

Die zentralen Bestandteile einer S-E im betrieblichen Kontext sind folglich physische Produkte, die von den Nachfragern nur wenig genutzt werden. Die Kommunikation von Bedarf und Angebot muss über eine zentrale Kommunikationsplattform stattfinden, auf der die Nachfrager die Verfügbarkeit und die Anbieter selektieren können. Die Entscheidung, einen Anbieter auszuwählen, hängt ab dem Zeitpunkt der freien Anbieterauswahl vom Vertrauen ab, das der Nachfrager dem jeweiligen Anbieter entgegenbringt.<sup>119</sup>

#### **2.3.4.3 Chancen und Risiken zirkulärer Geschäftsmodelle**

Ein bedeutender Nachteil eines PSS ist der Gefahrenübergang des Produktes. Bei einem Verkauf im traditionellen Sinne überlässt ein Produzent eine Ware im Austausch gegen Geld. In einem Servicemodell liegt das Eigentum bei dem den Nutzen bereitstellenden Anbieter, je nach Involvierungsgrad hat er mehr oder weniger Einfluss auf den tatsächlichen Verbleib und die Nutzungsgewohnheiten des Nutzers. Wenn dieses Modell für das selbe physische Produkt verglichen wird, so ergibt sich für den Anbieter eines PSS eine Projektion des Geschäftsumsatzes, welche weiter in die Zukunft zu richten ist, als bei einem reinen Verkauf eines Produktes.<sup>120</sup> Ein größerer abzubildender Zeithorizont geht mit einem höheren Geschäftsrisiko einher und dieses ist schwerer zu kalkulieren.

Trotzdem identifiziert Lewandowski (2016) drei Gewinnergruppen der C-E.<sup>121</sup> Volkswirtschaften profitieren von Wachstum, Materialeinsparungen, dem Abschwächen von Preisvolatilitäten und Versorgungsrisiken. Unternehmen können finanziell, als auch hinsichtlich ihrer Reputation gewinnen. Neue Profitmöglichkeiten, beispielsweise der Ausbau des Wettbewerbsvorteils und ein Aufbau strategischer Abwehrmöglichkeiten, sind nur eine Auswahl der Vorteile. Kunden dagegen erhalten eine größere Auswahl zu geringeren Kosten. Letztendlich erhält die gesamte Gesellschaft durch den Einsatz des zirkulären Geschäftsmodells PSS einen wertvollen Beitrag zum Umweltschutz.

---

<sup>119</sup> Vgl. Frenken (2017).

<sup>120</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Linder und Williander (2017).

<sup>121</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Lewandowski (2016).

### 2.3.5 Eco-Industrial Parks

In China hat sich eine eigene Vorgehensweise zur C-E entwickelt. Die Prinzipien der C-E sollen dort generell auf drei Ebenen erreicht werden.<sup>122</sup> Auf Ebene der Einzelunternehmen fällt der Fokus vor allem auf eine saubere Produktion. Auf nationaler Ebene soll eine neue Herangehensweise ökonomischer Arbeitsabläufe stattfinden, mit dem Ziel eine recyclingorientierte Gesellschaft zu etablieren. Zwischen der nationalen Ebene und Einzelunternehmen befindet sich die regionale Ebene. Beispielhaft gründet die chinesische Regierung Eco-Industrial Parks (EIP), in denen Substanzrecycling stattfindet. EIPs werden in China gebildet, um den Energieverbrauch und die Umweltverschmutzung zu reduzieren, da dort bereits in naher Zukunft mit Energieverknappung gerechnet wird.

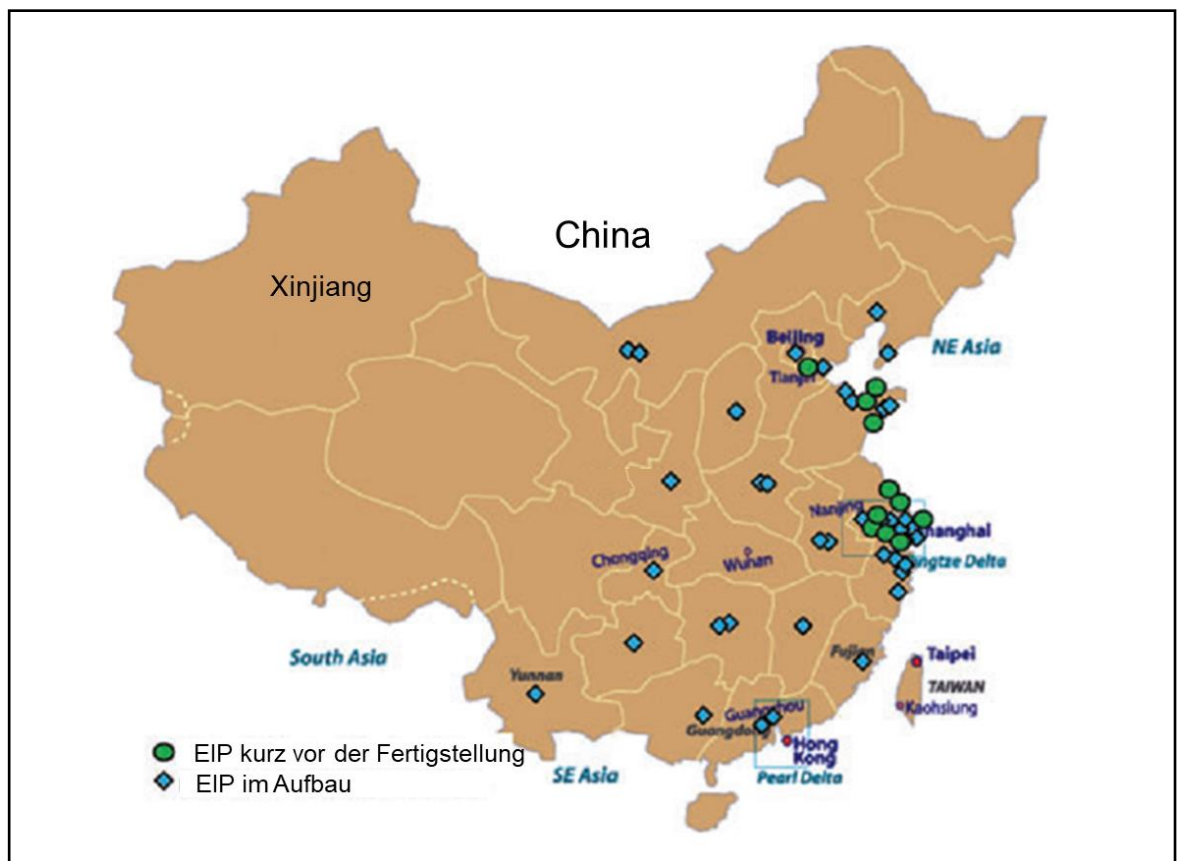


Abbildung 10: Die geographische Lage der Eco-Industrial Parks in China.

<sup>122</sup> Für diesen Absatz, vgl. Li *et al.* (2010) und Geng und Doberstein (2008).

---

In Abbildung 10 sind die im Jahr 2010 geplanten und bereits installierten EIPs in China dargestellt.<sup>123</sup> <sup>124</sup> EIPs sind Industrieparks, in denen Betriebe verschiedener Art eine energetische, soziale und ökonomische Einheit bilden.<sup>125</sup> Ein vollständig ausgeprägter EIP zeichnet sich durch folgende Charakteristika aus: ein Austausch von Nebenprodukten, die Ansiedlung von Recyclingunternehmen, die Verwendung umweltfreundlicher Technologien mit denen umweltfreundliche Produkte hergestellt werden, umweltfreundliche Konstruktion und Infrastruktur, eine gemischte Nutzung des Geländes und die gemeinsame Verwendung hauptsächlich eines Energieträgers.

EIPs sind ein anschauliches Beispiel für die produktionsorientierte C-E, die aufgrund ihrer geringen Größe das Konzept der C-E in einen kleinen Kreislauf transferiert. Li und Ma (2015) beschreiben in einer Fallstudie über den Guangdong Silver Island Lake Papermaking Park (GSIL) sehr detailliert, wie die Entwicklung dieses EIP-Piloten stattfand.<sup>126</sup> GSIL baut auf der Ideologie der C-E auf, es werden Energie, Wasser und Materialien in einem Kreislauf verwendet. Dies geschieht mittels Verbindung der jeweiligen Energie-, Wasser- und Materialnutzung verschiedener Firmen, die sich gemeinsam in einem Industriepark ansiedeln. In der untersuchten Region wurden altmodische Papierfabriken, die durch kleine Produktionen, hohen Energieverbrauch und schwere Luftverschmutzung gekennzeichnet waren, durch große und moderne Firmen ersetzt. Der Plan war eine zentrale Energieversorgung, Verschmutzungskontrolle und industrieübergreifende Ressourcenintegration.

In Abbildung 11 wird der Energiekreislauf -Dampf und Wärme betreffend- deutlich.<sup>127</sup> Durch diese Art der Energieverwendung und der zentralen Ansiedlung von Industriebetrieben konnte nicht nur der Landverbrauch reduziert, sondern auch 104.000 Tonnen Kohle eingespart werden.<sup>128</sup> Die Gesamtkosten für den für die Produktion nötigen Wasserdampf reduzierten sich um 50%.

---

<sup>123</sup> Eigene Darstellung, in Anlehnung an: Mathews *et al.* (2011).

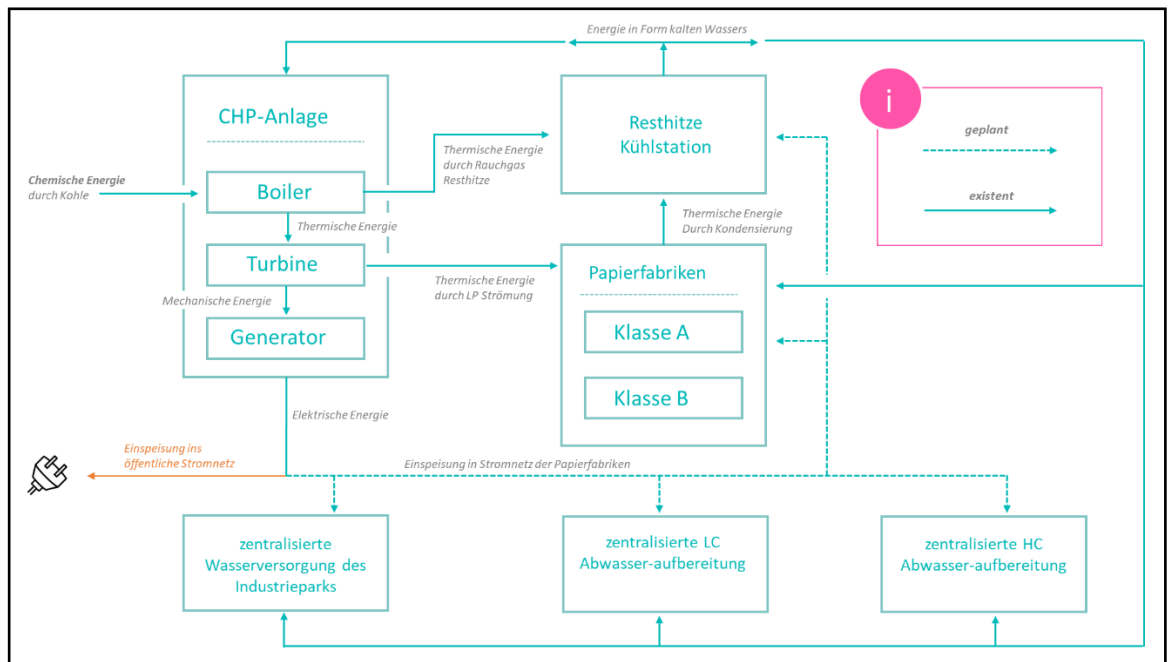
<sup>124</sup> Vgl. Mathews *et al.* (2011).

<sup>125</sup> Für diesen Absatz, vgl. Ntasiou und Andreou (2017).

<sup>126</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Li und Ma (2015).

<sup>127</sup> Eigene Darstellung des Energiekreislaufes des EIP in GSIL, in Anlehnung an Li und Ma (2015).

<sup>128</sup> Vgl. Li und Ma (2015).



**Abbildung 11: Energiekreislauf des Guangdong Silver Island Lake Papermaking Park.**

Eine Reihe weiterer Fallstudien zeigen die Entwicklung von verschiedenen EIPs in China auf.<sup>129</sup> Die damit verbundenen Neuentwicklungen von Bewertungsmethoden, die den Fortschritt der C-E aufzeigen, werden im folgenden Kapitel vorgestellt.

### 2.3.6 Bewertungsmethoden

Bewertungsmethoden dienen einem Manager den Zielerreichungsgrad eines Vorhabens zu messen und seine Aktivitäten an diesen auszurichten.<sup>130</sup> Ohne Ziele kommt nichts und niemand voran. Wenn Ziele nicht messbar, oder zumindest greifbar, sind wird viel erreicht, aber vielleicht nicht das Ziel. Ein Ziel ist grundsätzlich ein in die Zukunft projizierter, gewünscht zu erreichender Zustand. Peter Drucker schrieb dazu:

„Damit ein Manager seine eigene Leistung kontrollieren kann, genügt es nicht, dass er seine Ziele kennt. Er muss imstande sein, seine Leistung und seine Ergebnisse an diesen Zielen zu messen.“<sup>131</sup>

<sup>129</sup> Vgl. Shi *et al.* (2010), Zhang *et al.* (2009), Mathews und Tan (2011).

<sup>130</sup> Für diesen und die folgenden drei Sätze, vgl. Drucker (1998).

<sup>131</sup> Drucker *et al.* (2014), S. 150.

---

Die Ziele, die ein Unternehmen mit der C-E verfolgt, können vielfältiger Natur sein. In diesem Kapitel wird lediglich ein Überblick über bisher verwendete Messmethoden gegeben. Insbesondere Nachhaltigkeitskennzahlen weisen den Bedarf auf simpel, nützlich dargestellt, verständlich für verschiedene Funktionsträger, kosteneffizient im Sinne der Datengenerierung, reproduzierbar mit konsistenten und vergleichbaren Ergebnissen, die Lieferkette entlang anwendbar und robust zu sein. Außerdem sollten Maßzahlen in der Lage sein einen Fortschritt in Richtung der Nachhaltigkeit aufzuzeigen und Informationen zu schützen.<sup>132</sup> Relevante, verständliche und zuverlässige Indikatoren ermöglichen die Überwachung von Leistungen über die Zeit hinweg, identifizieren Verbesserungspotenziale, verfolgen definierte Umweltziele, kommunizieren Ergebnisse und bieten Möglichkeiten zum Vergleich mit anderen Operationen.<sup>133</sup>

Für verschiedene Situationen existieren diverse Leistungsindikatoren, die dem Anwender darstellen, wie erfolgreich seine Operationen sind. Shahbazi et al. (2017) führten eine Studie zu Leistungsindikatoren mit einer Sammlung von 3.000 Indikatoren durch.<sup>134</sup> Ergebnis war, dass lediglich 80 der gesammelten Indikatoren das Thema Materialeffizienz behandelten, von denen die meisten einen direkten Zusammenhang zur Abfallproduktion herstellten.

Eine seitens Elia et al. (2017) durchgeführte Literaturrecherche speziell zu Indikatoren der C-E teilt diese in drei Ebenen ein: Makro, Meso und Mikro.<sup>135</sup> Auf der Makro-Ebene werden vor allem Materialflussanalysen (MFA) angewendet, die in verschiedenen Volkswirtschaften unterschiedlich durchgeführt werden. Auf gesamtwirtschaftlicher Ebene werden verschiedene Indikatoren in einer analytischen Hierarchisierung geordnet. Auf der Meso-Ebene werden unterschiedliche Indikatoren an die individuellen Bedürfnisse verschiedener Branchen angepasst. Schließlich werden auf der Mikro-Ebene Indikatoren für Einzelunternehmer diskutiert. In der Analyse der verschiedenen Methoden kommen Elia et al. (2017) zu dem Ergebnis, dass 43% der untersuchten Artikel eine individuell entwickelte Methodik anwenden,

---

<sup>132</sup> Vgl. Schwarz *et al.* (2002).

<sup>133</sup> Vgl. Herva *et al.* (2011).

<sup>134</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Shahbazi *et al.* (2017).

<sup>135</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Elia *et al.* (2017).

lediglich 19% verwendeten bereits etablierte Methoden. Diese heißen Material Flow Analysis (MFA) und Life Cycle Assessment (LCA)<sup>136</sup>. Weiter untersuchen 56% Indikatoren für die Makro-Ebene, 25% auf der Meso- und lediglich 19% auf der Mikro-Ebene. Daraus lässt sich schließen, dass es zum aktuellen Zeitpunkt kaum Messmethoden gibt, die global als Standard betrachtet werden können.

In der zugrunde gelegten Literatur fallen vor allem die Indikatoren für den Erfolg der C-E in China auf. Gute Indikatoren sind wertvolle metrische Mittel, um die einwandfreie Umsetzung und Entwicklung der C-E zu verfolgen und effektive Instrumente zu entwickeln.<sup>137</sup> Als Beispiele dienen sowohl das chinesische Indikatorensystem der NDRC<sup>138</sup>, als auch das System der SEPA<sup>139</sup>. Diese beiden Systeme liefern, unabhängig voneinander, objektive und zuverlässige Informationen über den Status der C-E in den EIPs. Die chinesischen Indikatoren unterstützen die Umsetzung der C-E.<sup>140</sup> Sie basieren auf der Idee der 3R (Reduktion, Wiederverwendung/Reuse und Recycling). Die in Tabelle 1 aufgeführten Indikatoren, mit denen die Umsetzung einer C-E in China gemessen werden, teilen sich im chinesischen System in vier Gruppen ein und finden sowohl auf Makro-Ebene als auch in verringerter Version, auf EIP-Ebene, statt.<sup>141</sup>

**Tabelle 1: Makroökonomische Bewertungsindikatoren für die Circular Economy in China.**

Indikatorengruppe	Nr.	Indikator
1.Ressourcendurchsatz	1.1	Durchsatz der wichtigsten Bodenschätze
	1.2	Durchsatz von Energie
2.Ressourcenverbrauch	2.1	Energieverbrauch relativ zu BIP

<sup>136</sup> Die standardisierte Durchführung von LCAs sind in der ISO 14040 und 14044 geregelt.

<sup>137</sup> Für diesen und die folgenden zwei Sätze, vgl. Su *et al.* (2013).

<sup>138</sup> NDRC ist die Abkürzung für die chinesische „National Development and Reform Commission“.

<sup>139</sup> SEPA ist das Ministerium für Umweltschutz der Volksrepublik China, die „State Environmental Protection Administration“.

<sup>140</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Geng *et al.* (2012).

<sup>141</sup> Eigene Darstellung, in Anlehnung an: Geng *et al.* (2012).

	2.2	Energieverbrauch relativ zum Wertzuwachs der Industrie
	2.3	Energieverbrauch je produziertem Produkt der industriellen Kernindustrie
	2.4	Wasserentnahme relativ zum BIP
	2.5	Wasserentnahme relativ zum Wertzuwachs der Industrie
	2.6	Wasserverbrauch je produziertem Produkt der industriellen Kernindustrie
	2.7	Koeffizient für Verrieselung des gebrauchten Wassers
3.Integrierte Ressourcennutzungsrate	3.1	Recyclingrate von stofflichem Industrieabfall
	3.2	Wiederverwendungsgrad von Wasser in der Industrie
	3.3	Recyclingrate von aufgearbeitetem kommunalem Abwasser
	3.4	Sichere Behandlungsrate von stofflichen Haushaltsabfällen
	3.5	Recyclingrate von Alteisen
	3.6	Recyclingrate von eisenfreien Metallen
	3.7	Recyclingrate von Altpapier
	3.8	Recyclingrate von Plastik
	3.9	Recyclingrate von Gummi
4.Abfallbeseitigung und Schadstoffausstoß	4.1	Gesamtmenge fester Industrieabfälle für die endgültige Beseitigung
	4.2	Gesamtmenge industriellen Abwassers
	4.3	Gesamtmenge von CO <sup>2</sup> -Ausstoß

---

#### 4.4 Gesamtmenge COD Austritt (Chemical Oxygen Demand)

---

Auf europäischer Ebene findet die Evaluation des Ressourcenverbrauchs mittels Statistiken zur Ressourcenproduktivität statt, diese werden von Eurostat durchgeführt und publiziert.<sup>142</sup> Mit dieser Aufgabe betraut weist es viele verschiedene Themen aus, die direkt auf deren Onlineauftritt eingesehen werden können. Den Materialflüssen ist dabei ein gesamtes Themengebiet gewidmet, das sich in folgende Unterthemen einteilt:<sup>143</sup>

- Materialflusskonten,
- Ressourcenproduktivität,
- physische Im- und Exporte,
- Ressourcenim- und -exporte,
- Ressourcenproduktivität und
- nachhaltige Entwicklung.

Die einzelnen Themengebiete unterteilen sich in verschiedene Kennzahlen, die thematisch Werte zurückspielen. Je nach zu untersuchendem Bereich können die unterschiedlichen Indikatoren Anwendung finden. Den höchsten Wert liefert das System jedoch, wenn die Gesamtheit der messbaren Eigenschaften eines Systems in Relation zueinander sinnvolle Interpretationen zulässt.

Die bisher vorgestellten Indikatoren werden aktuell vor allem auf makroökonomischer Ebene angewendet. Lewandowski (2016) schlägt im Rahmen seiner Entwicklung des zirkulären BMC Indikatoren vor, die sich näher an der Unternehmenspraxis befinden. Insgesamt handelt es sich um elf Indikatoren:

---

<sup>142</sup> Vgl. den Glossar von Eurostat (2018) : „Eurostat ist das Statistische Amt der europäischen Union (EU) mit Sitz in Luxemburg (LU). Eurostat veröffentlicht harmonisierte amtliche Statistiken über die Europäische Union, den Euroraum und deren Mitgliedsstaaten mit einer vergleichbaren, zuverlässigen und objektiven Darstellung von Wirtschaft und Gesellschaft Europas.“

<sup>143</sup> Vgl. den Unterpunkt „Environment“ von Eurostat (2018).

- 
- Einnahmen durch Reparaturvorgänge,
  - wiederverwendete Teile,
  - wiederaufbereitete Systeme,
  - Wert der Produkte mit recyceltem Material nach Periode x,
  - Einnahmen durch Second-Hand Produkte,
  - Anzahl der Wiederverwendung von Ressourcen,
  - technischer Lebenszeitwert der Nebenprodukte,
  - verwendete Nebenprodukte,
  - Trennbarkeit von Ressourcen,
  - verwendetes toxisches Material und
  - der Anteil der geleasteten Produkte.

All diesen Messmethoden vorgeschaltet sehen Park und Chertow (2014) den „Reuse Potential Indicator“.<sup>144</sup> Dieser wurde entwickelt, um Managemententscheidungen objektiv an der technischen Machbarkeit und Möglichkeit der kommerziellen Wiederverwendung von Materialien auszurichten. Er stellt Informationen über die Durchführbarkeit der Wiederverwendung zur Verfügung, bevor die Marktverhältnisse hinsichtlich neuer Technologien, die den Nutzen beeinflussen könnten, bewertet werden. Die Grundkonzeption dreht den aktuell vorherrschenden Gedanken der Abfallvermeidung um. Abfall wird nicht als solcher gesehen, sondern vielmehr als potenzielle Ressource, aus der bis dato nicht gehobenes Potenzial für Wiederverwendung an anderer Stelle hervorgeht, bis das Gegenteil bewiesen werden kann.<sup>145</sup> Das aktuelle abfallbasierte Paradigma geht davon aus, dass Abfall einen Schaden an der öffentlichen Gesundheit und Sicherheit sein kann und demnach sicher entsorgt oder verschlossen werden muss. Das ressourcenbasierte Paradigma dagegen betrachtet Abfall als Ressource, mit der umweltfreundlich verfahren und die wiederverwendet werden muss. Der Mehrwert einer Wiederverwendung findet seinen Ursprung demnach im Wissen, wo und wie das Material wiederverwendet werden kann. Das Ergebnis der Untersuchung ist final ein Wert zwischen 0 und 1. Eine 0 erhält das Produkt, wenn es vollständig entsorgt wird, eine 1, wenn es

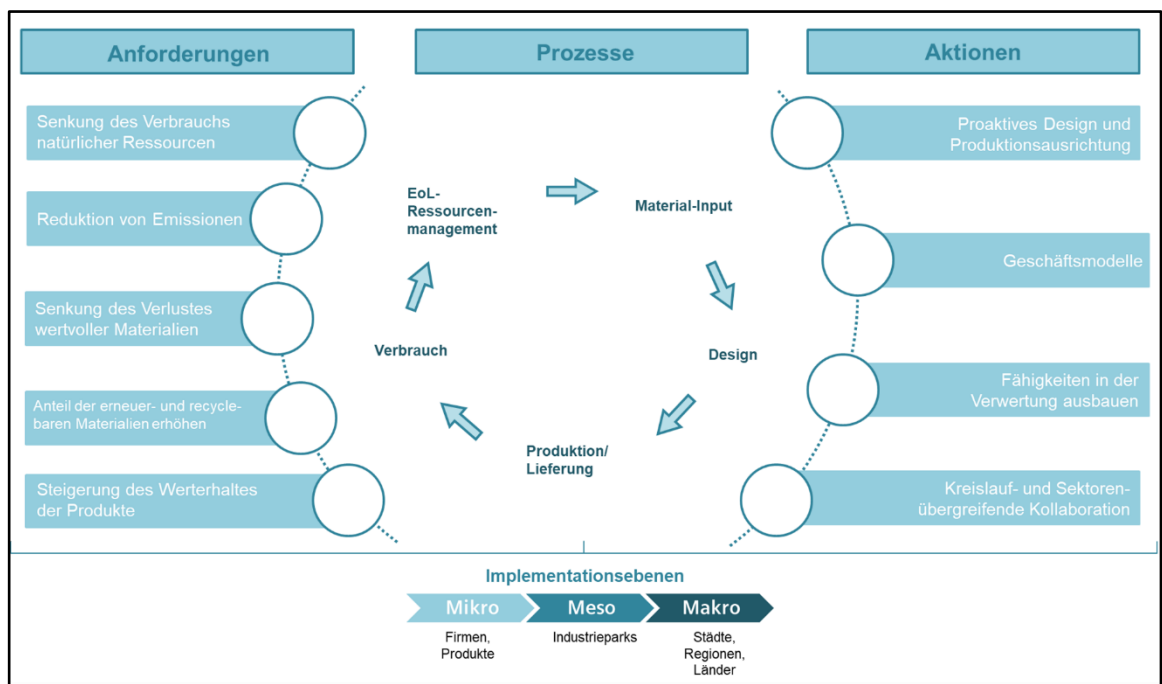
---

<sup>144</sup> Für diesen Absatz, vgl. Park und Chertow (2014).

<sup>145</sup> Vgl. Dijkema *et al.* (2000).

vollständig wiederverwendet wird. Ein Wert von 0.45 impliziert folglich, dass 45 % eines Produktes wiederverwendet werden kann.

Elia et al. (2017) stellen die in einer C-E zu messenden Einflussgrößen kumuliert dar. Abbildung 12 zeigt auf abstraktem Level die Hauptpunkte, die in einem Bewertungsverfahren zur C-E von erhöhter Relevanz sind.<sup>146</sup> Sie beziehen sich auf die Anforderungen, die generell bestehen, Prozesse, die zu überwachen sind und grundlegende Bestandteile, die außerhalb der Messung zu überdenken sind.



**Abbildung 12: Hauptpunkte für die Bewertung einer Circular Economy.**

Iacovidou et al. (2017) untersuchten ebenfalls eine Vielzahl an Bewertungsmethoden hinsichtlich der Wiederherstellung von Ressourcen.<sup>147</sup> Sie stellten fest, dass die etablierten Messmethoden wenige, oder gar nur ein Themenfeld der folgenden messen: umweltliche, wirtschaftliche, soziale oder technische Themen. Sie argumentieren, dass die Messung für die Ressourcenwiederaufbereitung einfach anzuwenden sein muss, aber trotzdem in der Lage, ein Minimum an Aussagekraft für die Entscheidungsfindung aufzuweisen. Hier entstehe eine Lücke, die es zu schließen

<sup>146</sup> Eigene Darstellung, in Anlehnung an: Elia et al. (2017).

<sup>147</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Iacovidou et al. (2017).

gelte. Das aktuell bekannteste und am häufigsten genutzte Werkzeug sei das Life Cycle Assessment (LCA), welches die Umweltauswirkungen wirtschaftlichen Handelns von der Rohstoffgewinnung, über den Lebenszyklus, bis hin zur Verschrottung misst und vergleichbar macht. Geregelt ist das LCA in den Standards ISO 14040 und 14044 und zusätzlich Leitfäden für deren Anwendung.<sup>148</sup>

Ritzén und Sandström (2017) zeigen in ihrer Untersuchung fünf Felder auf, die unabhängig voneinander zu messen und für den Erfolg der C-E notwendig sind.<sup>149</sup> Diese sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

**Tabelle 2: Hürden, die einer Circular Economy im Wege stehen.**

Finanziell	Messung finanzieller Vorteile der C-E
	Finanzielle Profitabilität
Strukturell	Mangelnder Austausch von Informationen
	Unklare Aufgabenverteilung
Operativ	Infrastruktur / Supply Chain Management
Gesinnung	Wahrnehmung von Nachhaltigkeit
	Risikoscheue
Technologisch	Produktdesign
	Integration in den Produktionsprozess

In der Literatur werden weitere Bewertungsmethoden und Werkzeuge diskutiert, die sich auf der Mikro-Ebene mit Problemstellungen von Einzelunternehmen beschäftigen. Tabelle 3 zeigt beispielhaft einen Überblick über die Hauptbeiträge dreier Autoren.

<sup>148</sup> Beispielhaft in: Wolf *et al.* (2010).

<sup>149</sup> Siehe Tabelle 2, eigene Darstellung, in Anlehnung an Ritzén und Sandström (2017).

**Tabelle 3: Weitere Bewertungsmethoden und Werkzeuge.**

<b>Bezeichnung</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Referenz</b>
Lebensdauer-indikator	Misst die Dauer des Verbleibes eines Materials in einem System.	Frenken (2017) <sup>150</sup>
eDiM <sup>151</sup>	Quantifizierung der Einfachheit der Zerlegung für diverse Anwendungsfälle.	Vanegas et al. (2018) <sup>152</sup>
System Engineering	Schafft Verständnis für die Zusammensetzung der in einem Produkt verwendeten Materialien und deren Interdependenzen.	Reuter (2016) <sup>153</sup>
System Dynamics	Zeigt die auf, dass Produkte unterschiedliche Lebensdauern haben. Der Verbleib eines Materials und die anschließenden Verwendungsszenarien hängen entsprechend davon ab, in welchem Produkt es gebunden war.	Reuter (2016)
Process Control	Ist die Voraussetzung für die Modellierung der „System Dynamics“.	Reuter (2016)

Insbesondere die von Reuter (2016) ins Feld geführten Werkzeuge stellen weniger klar definierte Messmethoden zur Verfügung. Durch die Benennung der folgenden Werkzeuge:

- System Engineering,
- System Dynamics,
- Process Control,

<sup>150</sup> Vgl. Frenken (2017).

<sup>151</sup> eDiM = „ease of Disassembly Metric“

<sup>152</sup> Vgl. Vanegas *et al.* (2018).

<sup>153</sup> Für den Rest der Tabelle, vgl. Reuter (2016).

- 
- Minerals and metallurgical process engineering,
  - knowledge of product design, legislation und knowledge transfer und
  - dem societal und behavioral impact

zeigt er auf, dass die Rahmenbedingungen für die zielorientierte Messung von hoher Relevanz sind. Es ist gut zu wissen, wie sich die materielle Ressourceneffizienz eines Produktes in der Praxis verhält. Trotzdem ist es besser zu wissen, weshalb sich bestimmte Materialien nicht trennen lassen, um geeignete Gegenmaßnahmen treffen zu können. Aufgrund der hohen Anzahl und großen Diversität der Herausforderungen steht eine große Zahl anderer Modelle und Werkzeuge zur Verfügung, deren Vorstellung und Analyse den Rahmen dieser Bearbeitung schier sprengen würde.

Die Vielartigkeit der vorgestellten Indikatoren kann einen bedeutenden Mehrwert für die Kontrolle der Umsetzung und Bestätigung einer C-E generieren. Eine überdimensionierte Verwendung von Kennzahlen dagegen könnte die Motivation der Anwendung negativ beeinflussen, weshalb diese Auswahl mit Bedacht und Maß zu treffen ist. Eindeutig ist lediglich der Bedarf eine systematische Veränderung durch geeignete Kennzahlen zu unterstützen. In welcher Form die Entwicklung geeigneter Maßnahmen in einer Organisation anzustoßen ist, wissen die Vertreter der Veränderungs- und Übergangstheorien.

### **2.3.7 Veränderung und Übergang**

Erfolgreiches Change-Management ist eine "Reihe allgemeiner Faktoren, die in allem Veränderungsgeschehen darüber entscheiden, wie erfolgreich es verläuft."<sup>154</sup> Habertzettl und Schinwald fassen diese Faktoren in sieben Kapiteln zusammen. Entscheidend sind laut ihnen:

1. Klarheit der Ziele und Entscheidungsprozesse,
2. Einbeziehung und Beteiligung der Mitarbeiter,

---

<sup>154</sup> Habertzettl und Schinwald (2011).

- 
3. Rückhalt durch die gesamte Organisation,
  4. Unterstützung und Commitment durch die Führungskräfte,
  5. klare und offene Kommunikation,
  6. konstruktiver Umgang mit Widerstand und
  7. gutes Timing.

Der Kommunikation kommt eine Schlüsselrolle in erfolgreichem Change-Management zu. Bezogen auf den Unternehmenskontext beschäftigen sich Jackson et al. (2014) mit dem Wissenschaftsfeld der Übergangstheorie und der „Multilevel Perspective“, insbesondere dem Übergang von einem linearen zu einem zirkulären Geschäftsmodell. Die Übergangsliteratur beschäftigt sich mit Veränderungen, die langfristig in einer Organisation stattfinden und der Komplexität des Zusammenspiels zwischen Treibern und Hindernissen.

Die Untersuchungen finden auf drei Ebenen statt.<sup>155</sup> Auf der Makroebene befindet sich die Landschaft, eine exogene Umwelt, in der struktureller Wandel eher langsam stattfindet. Auf der mittleren Ebene gibt es eine relativ stabile Verwaltung, die dominante Strukturen verwaltet und das System politisch formt. Auf der Mikroebene finden Nischeninnovationen statt, oftmals in kleinen Teams in kleinen Netzwerken.

Der Prozess beginnt mit dem Erkennen von Unsicherheiten bezüglich der Probleme und Lösungen und sucht einen Prozess, der eher nach Verbesserungen im System, als nach vollständigen Lösungen sucht. Die erkannten Probleme werden anschließend von verschiedenen Interessensträgern in eine Abbildung übertragen und mit angemessenen Systemgrenzen für die Analyse und angrenzende Handlungen versehen. Die Handlungen werden in iterative Prozesse eingebunden, was das Lernen –auch durch Feedbackschleifen– in der Unternehmensführung und bei Entscheidungsträgern beinhaltet. Das Ergebnis dessen ist eine kontinuierliche Verfeinerung und Anpassung des Systems. Während allen Phasen des Übergangs sind die Änderungsprozesse durch kollaborative und beratende Ansätze zu unterstützen, die Themengebiete öffnen und durch vielseitige Perspektiven verborgene Interessen und systematische Interaktionen aufzeigen. Das Ergebnis dieses Vorgangs ist die Entwicklung von Führungsmaßnahmen, die erkennen lassen, dass strukturelle

---

<sup>155</sup> Für diesen und den folgenden Absatz, vgl. Jackson *et al.* (2014).

---

Veränderungen nötig sind, um gewünschte Ziele zu erreichen. Dazu wird eine gemeinsame Entwicklung der gemeinsamen Langzeitvision betrieben, die Strategie und lokale Handlungen führt. Unterstützt werden all diese Prozesse durch die Einrichtung eines Kommunikationsnetzwerks durch Multi-Stakeholder Dialoge.

Auf den Punkt:

- Erkennen von Unsicherheiten,
- Abbildung der Probleme und Verbesserungsprozesse,
- Einbindung in iterative Prozesse,
- kollaborative und beratende Ansätze,
- Entwicklung von Führungsmaßnahmen,
- gemeinsame Entwicklung einer Langzeitvision und
- Einrichtung eines Kommunikationsnetzwerks.

Das Industrieunternehmen Royal Philips identifizierte sechs Felder, in denen Änderungen in Richtung einer C-E greifen müssen.<sup>156</sup> Diese sind das Geschäftsmodell, Produktdesign, IT- und Datenmanagement, Versorgungskreisläufe, strategische Beschaffung und Belohnungssysteme, um eine kulturelle Adaption voranzutreiben. Die Faktoren, die dazu beitragen, dass eine C-E angenommen wird, findet Lewandowski (2016) vor allem in generellen Bereichen, wie den Humanressourcen, politischen Systemen und der Gesetzgebung, IT, Datenmanagement und Geschäftsrisiken. Notwendig seien gute Führung, Kollaboration, die Motivation durch das Konzept selbst und ein verändertes Kundenverhalten.

Hinsichtlich der Veränderung des Geschäftsmodells entwickelten Geissdoerfer et al. (2017) den Cambridge Business Model Innovation Process, der eine stabile Implementierung eines innovierten Geschäftsmodells sicherstellen soll. Die Schritte sind:

- Ideenfindung,
- Konzeptionalisierung,

---

<sup>156</sup> Vgl. Laubscher und Marinelli (2014).

- 
- Erstellen virtueller Prototypen,
  - Experimentieren,
  - Designdetaillierung,
  - Durchführen eines Piloten,
  - Marktvorstellung und
  - Anpassungen und Diversifikationen.

Die gemeinsame Perspektive der aufgeführten Autoren weist darauf hin, dass das Ziel des Change-Managements die klare Kommunikation von zu erreichenden Umständen, den Änderungen, die damit einhergehen und das Involvement relevanter Akteure ist. Change-Management muss in der Lage sein die betroffenen Personen dort abzuholen, wo sie sich situativ befinden und sie auf dem Weg zu der neuen Organisationsstruktur begleiten. Wenn die betroffenen Personengruppen darüber hinaus noch das Gefühl haben mitzuentcheiden wie und wohin die Reise geht, dann ist die Wahrscheinlichkeit größer, dass diese veränderten Prozesse langfristig bestehen werden. Veränderung ist ein Prozess, der situativ auf vorliegende Problemstellungen angepasst werden muss. Grundlage einer Veränderung ist, dass die beteiligten Akteure verstehen, weshalb die Reise in eine bestimmte Richtung geht. Verstehensprozesse beginnen mit der Bildung von Wissen zu einem bestimmten Themengebiet und damit verbundenen Problemstellungen.

### **2.3.8 Bildungsarbeit**

Während der Untersuchung entstand der Eindruck, dass das Konzept der C-E in seiner Vision als eine Verhaltensphilosophie verstanden werden kann. Der Umgang mit einer Philosophie setzt einen vorangegangenen Lernprozess voraus.<sup>157</sup> Wirtschaftliches Handeln unterliegt in seinen unterschiedlichen Auslegungen unterschiedlichen philosophischen Basen. Sollen Mitglieder einer Gesellschaft ein wirtschaftliches Konzept umsetzen, so liegt es an ihren Erfahrungen und den ihnen zur Verfügung gestellten Werkzeugen, ob sie dies tun.<sup>158</sup> Lernimpulse, die zu einer

---

<sup>157</sup> Vgl. Dolfsma und Kesting (2013).

<sup>158</sup> Für diesen und die folgenden zwei Sätze, vgl. Graedel und Allenby (2010) und Allenby *et al.* (2009).

---

Verhaltensänderung führen, können aus vielen unterschiedlichen Quellen stammen: Sei es das soziale Umfeld, Institutionen der Lehre oder die allgemeine ökonomische Umwelt, die ihre Zwänge auf den jeweiligen Anwender umlegt.

Unter Zwängen ist in diesem Kontext wirtschaftliches Handeln zu verstehen, das ein Individuum dazu zwingt, ökonomische Entscheidungen zu treffen. Ökonomische Entscheidungen werden in verschiedenen Kulturkreisen zu verschiedenen Zeiten unterschiedlich getroffen. Sie haben immer das gleiche Ziel, nämlich wirtschaftliche Überlebensfähigkeit zu sichern. Zu Zeiten Adam Smiths wurde dabei auf volkswirtschaftlicher Ebene vor allem nach finanziellen Maßzahlen gerechnet, die externe, nichtfinanzielle Faktoren vollständig ausblendeten.<sup>159</sup> Diese Werkzeuge der Volkswirtschaftslehre hatten einen enormen Einfluss auf die Wirtschaftspolitik der westlichen Staaten und Unternehmen. Daraus lässt sich schließen, dass sowohl die zur Verfügung gestellten wissenschaftlichen Gedanken als auch die damit verbundenen Werkzeuge, einen enormen Einfluss auf die gesellschaftliche -und damit final umweltliche - Entwicklung einer Gesellschaft haben. Fraglich ist, wer die Impulse weshalb und wie setzt, die eine Gesellschaft dazu bewegen, ein Denkmodell neuen Erkenntnissen anzupassen.

Das Konzept der C-E wurde initial nicht durch die Politik vorgeschlagen, sondern von Wissenschaftlern, NGOs und Privatunternehmen.<sup>160</sup> Die lineare Ökonomie scheint genauso durch die Wirtschaft getrieben worden zu sein. Das „take-make-use-dispose“ Modell des Konsums findet seinen Ursprung in der industriellen Revolution. Das Modell der geplanten Obsoleszenz sollte 1932 den Markt stimulieren und die große Depression beenden.

Fraglich ist, wie dieses System einem nachhaltigen Gedanken weichen kann. Cappuyns und Stough (2016) schlagen vor die Modelle des environmental LCA, Life Cycle Costing (LCC) und social LCA in einem Werkzeug, das sich Life Cycle Sustainability Assessment (LCSA) nennt, zu vereinen.<sup>161</sup> Die Autoren weisen den Studenten der Ingenieurwissenschaften eine bedeutende Rolle für zukünftige Entwicklungen zu.<sup>162</sup> Zudem stellen Schau et al. (2012) fest, dass Ingenieure in

---

<sup>159</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Murray *et al.* (2017).

<sup>160</sup> Für diesen Absatz, vgl. Andrews (2015).

<sup>161</sup> Life Cycle Costing (LCC) und Life Cycle Sustainability Assessment (LCSA)

<sup>162</sup> Vgl. Cappuyns und Stough (2016).

---

grundlegenden und angewandten Wissenschaften, nachhaltigem Materialmanagement, Recyclingmethoden und LCA ausgebildet werden müssen.<sup>163</sup> Dies führe dazu, dass sie Experten in der Implementierung von Konzepten der C-E werden. Verschiedene Hochschulen bieten bereits derartige Kurse an.<sup>164</sup> Eine weitere Fokusgruppe sind Kunden, die an der Entwicklung beteiligt werden sollen.<sup>165</sup> Einen Überblick und Leitfäden für die Implementierung bieten NGOs wie die EMF<sup>166</sup>, das Biomimicry Institute<sup>167</sup> und ZERI<sup>168</sup>.

Es wird ersichtlich, dass die Implementierung einer C-E Zeit und viele einzelne Schritte benötigt. Mit der Einführung von Kursmaterial, das sich explizit mit Themen der Nachhaltigkeit beschäftigt und dem Engagement zahlreicher NGOs ist ein Grundstein für eine nachhaltige Zukunft gelegt. Dennoch wird die Darstellung der C-E von mehreren Autoren kritisiert. In der Gesamtheit fällt auf, dass es keinen Masterplan gibt, wie die C-E als neues Wirtschaftsmodell in den Köpfen der Gesellschaft verankert werden soll.

### 2.3.9 Kritik

Die C-E wird vielfach als Generallösung für die Probleme unseres aktuell vorherrschenden Wirtschaftssystems verstanden und beworben. Ein Wirtschaftssystem bestimmt die Regeln, unter denen die in ihm agierenden Akteure interagieren. Bezüglich des linearen Wirtschaftssystems erkannte bereits Packard (1963), dass es die Gesellschaft zu verschwendenden, schuldenverfolgten, und ständig unglücklichen Individuen macht.<sup>169</sup> Das Kapital auf der einen und die Nachfrage auf der anderen Seite führt final zu einer wachsenden Schere zwischen arm und reich. In diesem Fall soll die C-E den Nutzen verschiedener Produkte zu günstigeren Konditionen zur Verfügung stellen und damit soziale Ungerechtigkeit durch eine bessere

---

<sup>163</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Schau *et al.* (2012).

<sup>164</sup> Vgl. Allenby *et al.* (2009), Goessling-Reisemann (2007) und Geng *et al.* (2009).

<sup>165</sup> Vgl. Barquet *et al.* (2016).

<sup>166</sup> Zu finden unter: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/>.

<sup>167</sup> Zu finden unter: <https://biomimicry.org/>.

<sup>168</sup> Zu finden unter: <http://www.zeri.org/>.

<sup>169</sup> Vgl. Packard und McKibben (1963).

---

Verteilung der Waren sicherstellen.<sup>170</sup> Dem entgegen Murray et al. (2017), dass nicht erkennbar sei, wie die C-E zu sozialer Gerechtigkeit führen soll.<sup>171</sup> Der Fokus der C-E liegt in der Tat nicht auf sozialer Gerechtigkeit, als vielmehr auf einem materiellen Kreislauf. Soziale Gerechtigkeit, oder das generelle Überdenken des vorherrschenden Wirtschaftssystems, ist nicht das Ziel der C-E, es geht rein um das Aufrechterhalten des aktuellen Systems in Form effektiverer Materialnutzung. Dieses Konzept selbst ist nicht vollständig erschlossen, denn das reine Nachahmen biologischer Prozesse ist schwierig, obwohl Ziel der C-E.<sup>172</sup>

Die vorhandenen Messmethoden, wie „Eco-Efficiency“-Indikatoren, vergleichen Produkte nach relativen Werten.<sup>173</sup> Während Vergleichswerte zwar belegen, dass ein Produkt nachhaltiger ist als ein anderes, bedeutet dies final nicht, dass es vollständig nachhaltig ist. Dies könnte dazu führen, dass am Ende vorgegeben wird, dass biologisch gehandelt würde, anstatt wirklich biologisch zu sein.<sup>174</sup> Unterstützt wird dieser Umstand dadurch, dass die meisten Messmethoden eindimensionale Darstellungen der Umwelt liefern und überhaupt nicht in der Lage sind, eine tatsächlich nachhaltige Entwicklung allumfassend darzustellen.<sup>175</sup> Geografisch einseitige Messungen und gut gemeinte Implementierungen bringen nach wie vor ungeahnte negative Auswirkungen mit sich, die so nicht im Sinne der ursprünglichen Entwicklung waren.<sup>176</sup> So hatte beispielsweise der Biotreibstoff, der zum Umweltschutz beigetragen hat, zur Rodung großer Wälder auf Borneo geführt, um Palmölplantagen zu bauen.

Sinnvoller wäre es, sich einzugestehen, dass die Menschheit Teil eines biologischen Systems ist, statt so zu tun, als könnte dieses vollständig kopiert werden. Als Ziel, oder „Nordstern“, an dem sich die Unternehmensphilosophie orientiert, kann das Konzept der C-E sehr wohl dienen. Dabei muss sich jeder Vertreter der C-E jedoch dessen bewusst sein, dass die einzige Motivation, die aktuell eine C-E in Unternehmen wirklich nachhaltig vorantreibt, Kosteneinsparungen oder das

---

<sup>170</sup> Vgl. Cherry und Pidgeon (2018).

<sup>171</sup> Vgl. Murray *et al.* (2017).

<sup>172</sup> Vgl. Murray *et al.* (2017).

<sup>173</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Hauschild (2015).

<sup>174</sup> Vgl. Murray *et al.* (2017).

<sup>175</sup> Vgl. Pieroni *et al.* (2017).

<sup>176</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Murray *et al.* (2017).

---

Erschließen neuer Geschäftsfelder sind.<sup>177</sup> Final liegt die einzige Möglichkeit, tatsächlich Umweltschutz zu betreiben und den Abfallstrom zu reduzieren, darin, nicht zu konsumieren.<sup>178</sup> Eine Hypothese, die natürlich nicht im Interesse einer Unternehmung liegt, die auf Wertschöpfung und Gewinnmaximierung fokussiert ist.

Zusätzlich gibt es politische Hürden, die der Implementierung im Wege stehen. China ist ein anschauliches Beispiel dafür, wie fragmentierte regulatorische Systeme gegen eine solche Innovation arbeiten, wie zum Beispiel bei der Besteuerung von Wiederverwendung und Recycling.<sup>179</sup><sup>180</sup> Weitere in China bereits identifizierte Hürden zeigen einen Mangel an verlässlichen Informationen auf, schwache ökonomische Anreize, schlechtes Management und Führung, das Fehlen der öffentlichen Wahrnehmung, eine Knappheit entwickelter Technologien und eine schwache Durchsetzbarkeit der Gesetzgebung.

Die C-E steht noch großen Herausforderungen gegenüber, bis die Gesellschaft tatsächlich in der Lage ist, nachhaltig und im Einklang mit der Umwelt zu wirtschaften. Diese Bearbeitung ist einer der ersten Schritte die Handlungsmöglichkeiten einer Unternehmung, die das Ziel verfolgt eine C-E in die Praxis zu transferieren, in der Strukturierung ihres Vorhabens zu unterstützen.

---

<sup>177</sup> Vgl. Kopnina (2017).

<sup>178</sup> Vgl. Roos (2014).

<sup>179</sup> Vgl. Geng und Doberstein (2008).

<sup>180</sup> Für diesen Satz und den restlichen Absatz, vgl. Su *et al.* (2013).

---

## 2.4 Zusammenfassung Kapitel 2

Die Literaturrecherche zur C-E ergab einen Einblick in die wissenschaftliche Bearbeitung und allgemeine politische Entwicklungen des Konzeptes. Die Bearbeitung der C-E findet in verschiedenen Bereichen der Wissenschaft statt. In Kapitel 2.3 wurden die inhaltlichen Diskussionen kurz dargelegt. Auf sehr abstrakter Ebene werden Konzepte diskutiert, die menschliches Handeln in Einklang mit der Natur bringen sollen. Ein kurzer Überblick über relevante Beiträge fand in Kapitel 2.3.1 statt. Verschiedene Akteure bemühen sich Handlungsbausteine aus diesen Konzepten abzuleiten, die der Praxis die Anwendung erleichtern sollen.<sup>181</sup>

Auf makro-ökonomischer und politischer Ebene wird vor allem in China viel für die Entwicklung einer Kreislaufwirtschaft getan. Die C-E ist das Dogma der chinesischen Umweltpolitik, wobei die Eco-Industrial-Parks (EIP) deren Testfeld für unternehmensübergreifende Zusammenarbeit sind.<sup>182</sup> Auf europäischer Ebene konzentriert sich die Tätigkeit vor allem auf Verordnungen zu Substanzrestriktionen (RoHS), den Umgang mit Elektroschrott (WEEE) und die Meldung chemischer Substanzen (REACH). Diese Maßnahmen sollen dazu führen, dass die Entstehung von Abfall und umweltschädlichen Stoffen bereits in der Entstehung vermieden wird.

Auf mikro-ökonomischer Ebene agieren vor allem NGOs, die mittels der Verbreitung von Hintergrundwissen zu Konzepten wie Biomimicry, Blue Economy und Cradle to Cradle versuchen, einen Paradigmenwechsel auf einzelunternehmerischer Ebene zu schaffen. Ergebnis ist unter anderem die Entwicklung neuartiger Geschäftsmodelle, wie PSS oder der S-E.<sup>183</sup> Durch diese sollen Unternehmen nicht nur einen höheren Umsatz generieren können, sondern durch eine effektivere Materialausnutzung einen Beitrag zur Umwelt leisten. Jede C-E Aktivität muss dennoch individuell auf die situativen Eigenschaften der Unternehmung und des Produktes

---

<sup>181</sup> Siehe Unterkapitel 2.3.2.

<sup>182</sup> Relevante politische Prozesse in China und Europa werden in Kapitel 2.3.3 vorgestellt, EIPs in Kapitel 2.3.5.

<sup>183</sup> Hintergrundwissen über das Konzept entspringt der Diskussion der philosophischen Basis aus Kapitel 2.3.1. Diese werden in vielen Bereichen dazu verwendet Bausteine zu definieren, wie in Kapitel 2.3.2 vorgestellt. Innovative Geschäftsmodelle orientieren sich in der Darstellung oft an diesen. Relevante Geschäftsmodelle befinden sich in Kapitel 2.3.4.

---

angepasst werden, ein einheitliches Set an KPI's ist derzeit nicht in Sicht. Allgemein können Akteure den Regeln, die das Fundament der C-E legen, folgen:<sup>184</sup>

1. Abfall bereits im Design vermeiden,
2. Belastbarkeit durch Vielfalt,
3. auf Energie aus nachhaltigen Quellen stützen,
4. Systemdenken und
5. Abfall ist Nährstoff/Kaskadendenken/Teilen von Werten.

Die C-E hat das Potenzial wirtschaftliches Handeln zu verändern. Aufgrund dieser Erkenntnis beschäftigen sich verschiedene Autoren mit Change-Management, einige sogar dediziert mit Perspektive auf den Wandel von linearem zu zirkulärem Wirtschaftsmodell. Die Grundlagen des Change-Managements werden in Kapitel 2.3.7 dargelegt. Ergänzt durch Bewertungsmethoden, die den Transfer von linearem zu zirkulärem Wirtschaften vorantreiben sollen, und notwendige Bildungsarbeit, wird der Weg, den eine Gesellschaft für eine C-E gehen muss, langfristig im Denken und Handeln der beteiligten Akteure verankert.

Die fünf Faktoren, die nach Lewandowski (2016) zu einer Adoption eines zirkulären Geschäftsmodells beitragen, sind genereller, humaner, politischer, informationstechnischer Natur oder betreffen potenzielle Geschäftsrisiken. Dies bedeutet, dass der Erfolg von den inhärenten Eigenschaften abhängt, die ein Unternehmen mit sich bringt. Unabhängig des Marktes, auf dem es sich bewegt. Entsprechend muss das Verständnis des Konzeptes, der aktuelle Stand der Unternehmung und mögliche Entwicklungspfade, dort untersucht werden, wo sie gegangen werden sollen. In den betreffenden Unternehmen. Zu diesem Zweck wird das Konzept der C-E folgend in einem praktisch orientierten Projekt in einem Industrieunternehmen untersucht.

---

<sup>184</sup> Vgl. Lewandowski (2016).

---

### 3 Untersuchung der Circular Economy in der Praxis

In großen Organisationen entwickeln sich Denk- und Handlungsmuster, die sich mit der Zeit verfestigen. Im Zeitverlauf setzen sich diese Strukturen im Geist der mit der Organisation verbundenen Akteure in der Form fest, dass ein schneller Wechsel der Denk- und Handlungsmuster kaum denkbar ist. Die Organisationslehre stellt der Untersuchung von Einzelunternehmen, und den in ihr wirkenden Denk- und Handlungsmustern, verschiedene Methoden und Perspektiven zur Seite. Es besteht die Annahme, dass die Umwelt, in der Form, in der sie wahrgenommen wird, eine Konstruktion des Bewusstseins der Betrachter ist. Um herauszufinden, inwiefern eine Organisation bereit für die C-E ist, gilt es eben diese Konstruktion aus der Perspektive der Betrachter zu erfahren. Für ein Forschungsvorhaben aus organisationswissenschaftlicher Perspektive, das sich explorativ mit der Wahrnehmung einzelner Akteure beschäftigt, stellt die Grounded Theory Methode (GTM) hilfreiche Werkzeuge zur Verfügung. Mit der von ihr zur Verfügung gestellten Methodik werden Kategorien gebildet, die zu verstehen helfen, was in einem Industrieunternehmen über den Erfolg oder Misserfolg einer C-E entscheiden könnte.

In diesem Kapitel 3 wird zuerst in Kapitel 3.1 auf die methodische und theoretische Basis der Untersuchung eingegangen. Da es sich um eine Untersuchung eines ausgewählten Praxisfalls handelt, wird im Anschluss in Kapitel 3.2 das untersuchte Unternehmen, die Siemens Healthineers GmbH, vorgestellt. Dieses Unternehmen wurde für eine exemplarische Diskussion der Herausforderungen der C-E-Implementierung ausgewählt. Die Untersuchung selbst wird in Form der GTM durchgeführt. Die Form der Untersuchung und die Ergebnisse werden in den Kapiteln 3.3-3.5 entwickelt, auf den Praxisfall angewendet und die Ergebnisse sowohl diskutiert als auch dargestellt. Das Kapitel 3.6 greift die Ergebnisse auf und bringt sie auf den Punkt. Die Reflexion der Ergebnisse und des Vorgangs der Untersuchung findet in Kapitel 3.7 statt.

---

### 3.1 Herleitung der allgemeinen Methodik

Die Diskussion der C-E in der Literatur lässt bereits erahnen, dass die Anwendung des Konzeptes der situativen Umwelt gerecht werden muss. Trotz der Klarheit der postulierten Bestandteile ist das Erleben und Verfahren in einzelnen Organisationen divers. Generell ist eine Organisation ein Ressourcenpool, in dem verschiedene Akteure einen Teil ihrer Ressourcen einer zentralen Disposition unterstellen, die außerhalb ihrer selbst liegt.<sup>185</sup> Diese Ressourcen können Geld, Arbeitskraft oder Rechte sein. Verschiedene Theorien und Ansätze der Organisationsforschung stellen einer Untersuchung des Einzelfalls hilfreiche Konzepte, Leitlinien und Werkzeuge zur Verfügung. Dieses Kapitel 3.1 dient der Vorstellung der in dieser Arbeit verwendeten organisationswissenschaftlichen Basis und erläutert den methodischen Vorgang der Untersuchung. Folgende Konzepte werden vorgestellt:

**Tabelle 4: Kernaussagen der organisationswissenschaftlichen Basis dieser Untersuchung.**

Kapitel	Theorie	Kernaussage
3.1.1	Situations-theorie	Für die Gestaltung von geeigneten Strukturen, Prozessen und Instrumenten sind situative Umweltbedingungen zu berücksichtigen.
3.1.2	Interaktions-theorie	Die Beeinflussung einer Situation findet durch die Interaktion verschiedener Akteure statt, denen Rollen und Kompetenzen zugeschrieben werden. Im Verlauf der Interaktion beeinflussen sich die Akteure gegenseitig.
3.1.3	Interpretations-ansatz	Soziale Realität, Tatsachen und Wirklichkeit sind eine kognitive Konstruktion des geistigen Bewusstseins eines Betrachters.
3.1.4	Pfad-abhängig-keits-theorie	Aktuelle Situationen sind geprägt durch die historische Umwelt. Des Weiteren definieren situativ getroffene Entscheidungen den zukünftigen Raum für Entwicklung.

---

<sup>185</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Kieser und Kubicek (2015).

---

### 3.1.1 Situationstheorie

Entgegen der Bereitstellung von generellen Gestaltungsprinzipien, die sich unter allen Umweltbedingungen als richtig erweisen, gehen die Vertreter der Situationstheorie davon aus, dass sowohl die internen, als auch die externen Begebenheiten einer Situation, zu berücksichtigen sind, um Strukturen, Prozesse und Instrumente zu gestalten.<sup>186</sup> Der Ursprung der Situationstheorie lässt sich in der Linguistik verorten, in welcher Situations-Semantik dazu genutzt wird, um die inhärenten Bedeutungen von Äußerungen situativ zu interpretieren. Um das Vorgehen in eine arbeitsfähige Form zu verpacken, kreierte Barwise und Cooper (1991) Verbindungsboxen, die mittels mathematischer Formeln Individuen, Relationen, räumliche und zeitliche Lokationen, Situationen und weitere Parameter darstellen. Devin (2006) führte die Basistypen der Formaltheorie folgend auf:

- Zeitliche Lokation,
- räumliche Lokation,
- der Typ des zu untersuchenden Individuums,
- die Art der zu untersuchenden Relation,
- die Art der Situation,
- die Art des zu untersuchenden „Infons“, im Sinne von Gegenstand,
- die Art des zu untersuchenden Typs,
- die Art des Parameters und
- die Polarität des Gegenstandes zwischen 0 und 1.

Zu beachten gilt, dass die Bearbeitung initial sprachlichen Unterschieden in der Kommunikation galt, jedoch bald in anderen Forschungsbereichen Einzug fand. Hinsichtlich der Organisationsforschung begann mit der Anwendung situationstheoretischer Erwägungen ein Bruch mit Webers Bürokratiemodell, das in einer geschlossenen Betrachtung das Ziel verfolgte, die Effizienz der preußischen Staatsverwaltung zu erklären.<sup>187</sup> Eine Forschungsgruppe um Derek Pugh klassifizierte

---

<sup>186</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Seligman und Moss (2011), Devlin (2006) und Barwise und Cooper (1991).

<sup>187</sup> Vgl. Weber (1956).

---

daraufhin verschiedene grobe Typen von Organisationsformen, basierend auf verschiedenen Dimensionen.<sup>188</sup> Die Generalisierung von zu betrachtenden Dimensionen war der Start in die Ressourcenabhängigkeitstheorie, in der ein Wettbewerbsvorteil durch vier Bedingungen determiniert ist:<sup>189</sup>

- Die Kontrolle über strategische Ressourcen,
- die Existenz alternativer Quellen für diese Ressourcen,
- die Möglichkeit, Zwang auszuüben und
- die Unabhängigkeit von Ressourcen anderer Akteure.

Die Fähigkeit einen Wettbewerbsvorteil zu erklären liegt in einer Vielzahl an Parametern, die situativ wirken und sich gegenseitig beeinflussen.<sup>190</sup> Für eine Sammlung relevanter Daten muss eine Analyse der situativen Bedingungen vorangehen. Forschungsergebnisse spielen hinsichtlich des Erklärungsgehalts der zu vergleichenden Konzepte sowohl nach Branche als auch nach befragten Akteuren unterschiedliche Ergebnisse zurück.<sup>191</sup> Der daraus resultierende Wettbewerbsvorteil der Fähigkeiten einer Unternehmung ist daran zu beurteilen, ob sie in dem für sie vorliegenden Kontext einen Nutzen oder Sinn stiften. Die Untersuchung von Ursachen, die tatsächlich bestimmte Verhaltensweisen bewirken, sollte in kleinzahligen Fallstudien erfolgen, mittels derer qualitative Eindrücke situativer und handlungsleitender Werthaltungen von Entscheidungsträgern aufgezeigt werden.<sup>192</sup> Beantwortet werden in diesem Fall Fragen nach Kontext- und Gestaltungsvariablen, nach deren wechselseitigen Wirkungen und nach hierarchischen Wirkungsbeziehungen. Wolf (2013) fasst die übergeordneten Absichten der Situationstheorie in drei Forschungsfragen zusammen:

---

<sup>188</sup> Vgl. Pugh *et al.* (1969).

<sup>189</sup> Vgl. Blau (2017).

<sup>190</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Mindlin und Aldrich (1975).

<sup>191</sup> Vgl. Child (1972).

<sup>192</sup> Vgl. Wolf (2013).

- Welche Kontextfaktoren erklären die Existenz und Ausprägung unterschiedlicher Gestaltungsformen von Organisationen? Wie hängen die identifizierten Kontextfaktoren jeweils mit den Gestaltungsformen zusammen?
- Auf welche Weise können die Kontextfaktoren oder Gestaltungsformen operationalisiert, messbar gemacht werden?
- Inwiefern wirken sich die Gestaltungsformen auf den Erfolg des Unternehmens aus, bzw. inwieweit unterscheiden sie sich voneinander?

Des Weiteren stellt Wolf sechs einander inhaltlich entgegengesetzte Alternativen dar, die in einem Untersuchungsvorhaben nicht gleichzeitig realisiert werden können.<sup>193</sup>

**Tabelle 5: Sechs Variantenpaare der Situationstheorie.**

1	Kontextdeterministisch	Kontextoffen
2	Monokausal	Multikausal
3	Zeitpunktbezogen	Zeitraumbezogen
4	Differentfinal	Äquifinal
5	Großzahlig	Kleinzahlig
6	Handlungsorientiert	Analytisch

### 1. Kontext

Der Forscher trifft eine Annahme bezüglich der Beeinflussbarkeit des zu untersuchenden Kontextes. Ist ein Unternehmen in der Lage die Umwelt, in der es agiert, zu beeinflussen, so handelt es kontextoffen. Sind die Variablen der Umweltbedingungen dagegen nicht beeinflussbar, so handelt es kontextdeterministisch.

<sup>193</sup> Eigene Darstellung, in Anlehnung an: Wolf (2013).

---

## 2. Kausalität

Monokausale Untersuchungen prüfen einen Kontextfaktor und seine Wirkung auf einen Gestaltungsfaktor. Im Gegensatz dazu werden in der multikausalen Variante sämtliche als relevant betrachtete Kontext- und Gestaltungsvariablen aufeinander abgestimmt.

## 3. Zeitbezogenheit

Zeitpunktbezogene Untersuchungen sind eine Momentaufnahme, die die Vor- und Nachwelt von Kontext und Gestalt ausblenden. Zeitraumbezogene Studien dagegen versuchen die Dynamik eines Systems in die Betrachtung aufzunehmen.

## 4. Eindeutigkeit erfolgstiftender Gestaltungsformen

Differentfinale Gestaltungsformen sagen aus, dass nur diese und keine andere Gestalt, die einzig angemessene für einen situativen oder gleich alle Situationen ist. Äquifinalität dagegen lässt die Betrachtung auf die Möglichkeit offen, dass andere Gestaltungsformen ebenfalls für das Erreichen eines verfolgten Ziels zulässig sein können.

## 5. Anzahl der untersuchten Organisationen

Die für ein Forschungsprojekt zugrunde zulegende Anzahl an Untersuchungsobjekten hängt sehr vom Ziel der Studie ab. Kleinzahlige Fallstudien ermöglichen das Erforschen von tatsächlich im Einzelfall gültigen Ursachen, die ein bestimmtes Verhalten hervorgerufen haben und erhöhen die Interpretationsfähigkeit handlungsleitender Werthaltungen. Spiegelt dieses Vorgehen den besonderen Fall wieder, so ist es jedoch nicht in der Lage, auf alle Situationen und Organisationen generalisiert werden zu können. Ein Umstand, der durch großzahlige und breit angelegte Untersuchungen eher zu erreichen ist.

## 6. Interpretationsgrad

Die Analyse von bestehenden Handlungssituationen dient der geistigen Durchdringung, handlungsorientierte Untersuchungen dagegen versuchen gestaltungsbezogene Vorschläge zu unterbreiten. Ist das Ziel rein die Darstellung der

---

vorgefundenen Situation, so genügt eine Analyse. Eine handlungsorientierte Betrachtung dagegen muss diverse dynamische Prozesse, die eine Handlung beeinflussen könnten, aufzeigen und relativ zueinander betrachten.

Das Ziel der Anwendung einer situationstheoretischen Betrachtung ist die Bestimmung von Variablenkomplexen in Form von Kontext, Gestalt und Erfolg, die inhaltliche Ausarbeitung dieser und die Spezifikation der Beziehungen zueinander. Multikausalität von Einflussfaktoren stellt eine Herausforderung dar, da mehrere Kontext- und Gestaltvariablen situativ plausibel sein können.<sup>194</sup>

### **3.1.2 Interaktionstheorie**

Die Interaktionstheorie ist eine Erweiterung der Situationstheorie, die eine Gleichrangigkeit von personalen und situativen Bedingungen postuliert. Im Rahmen der Studien sozialer Interaktionen wies Kuhn (1964) der symbolischen Interaktion zu erforschende Eigenschaften zu, die für den Ausgang einer Interaktion relevant sind.<sup>195</sup> Eine Auswahl davon beschäftigt sich mit dem Rollenverständnis der Akteure, der Selbstkonzeptionalisierung und dem Prozess der Änderung des Selbstverständnisses. Wolf (2013) charakterisiert die Interaktionstheorie in folgenden sieben Merkmalen:<sup>196</sup>

- Die Interaktion zwischen mindestens zwei Akteuren,
- die gegenseitige Beeinflussung der Akteure,
- die proaktive Gestaltung von Handlungen anhand vermuteter Absichten der anderen,
- der gleichwertige Ausgangspunkt der Interaktion,
- sich ausbildende Asymmetrien im Verlaufe der Interaktion,
- vielfältige Beeinflussungsprozesse und
- persönliche Eigenschaften von Führungskräften und Mitarbeitern.

---

<sup>194</sup> Vgl. Mellewigt und Decker (2006).

<sup>195</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Kuhn (1964).

<sup>196</sup> Wolf verweist im Rahmen der Charakterisierung auf die Arbeiten von Macharzina (1977) und Wiswede (1991).

---

In der Interaktionstheorie stehen Interaktionen im Mittelpunkt, die die wechselseitigen Beziehungen zwischen zwei Akteuren darstellen. Im Rahmen der Interaktionsbeziehung finden vielfältige Prozesse der Beeinflussung statt. Dabei sind persönliche Eigenschaften von am Prozess beteiligten Individuen zu berücksichtigen. Gegenseitige Beeinflussung führt zu Empfindungen, was wiederum zu Aktionen führt. Eine proaktive Ausrichtung der Individuen führt dazu, dass diese ihr Handeln, entsprechend der vermuteten Absichten und Pläne anderer Personen und Gruppen, ausrichten. Die Einflussbeziehungen zwischen den Akteuren sind zu Beginn noch gleichwertig, Einflusspotenziale unterschiedlicher Art bilden sich erst im Verlaufe der Interaktionsbeziehung heraus.

### 3.1.3 Interpretationsansatz

Die Grundlagen des Interpretationsansatzes speisen sich aus dem Gedankengut des Konstruktivismus. Konstruktivistische Auffassungen machen Aussagen über soziale Realität, Tatsachen und Wirklichkeit.<sup>197</sup> Ihre Hauptaussagen beschäftigen sich mit deren gesellschaftlicher Konstruktion. So entsteht eine Information nicht durch eine Darstellung oder verbale Wiedergabe von objektiver Realität, sondern durch die Formung im Inneren eines Beobachters.<sup>198</sup> Die Frage nach der Validität einer Information muss nicht lauten wie diese gesammelt, sondern nach welchen Regeln diese konstruiert wurde. Die Interpretation und Wiedergabe eines vorliegenden Sachverhaltes hängt von der individuellen Vorgeschichte und den kognitiven Möglichkeiten eines Individuums ab und sagt entsprechend weniger über den Sachverhalt, als über den die Information konstruierenden Beobachter aus.<sup>199</sup>

Die Vertreter des Konstruktivismus zweifeln offen an einer Übereinstimmung von Wissen und Wirklichkeit, Wissen ist das Resultat der Interpretation des Äußeren.<sup>200</sup> Wahrheit zu finden ist demnach unmöglich, da Menschen nicht in der Lage sind die Realität mit ihren Auffassungen zu vergleichen, sie können lediglich Vorstellungen von der Realität mit anderen Vorstellungen der selbigen vergleichen. Im Angesicht der Bezeichnung vorliegender Interpretationen trennt Glasersfeld die Begriffe

---

<sup>197</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Knorr-Cetina (1989).

<sup>198</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Kasper *et al.* (1998).

<sup>199</sup> Vgl. Klimecki *et al.* (1991).

<sup>200</sup> Für diesen und die folgenden zwei Sätze, vgl. Glasersfeld und Köck (2008).

---

„stimmen“ und „passen“, im Sinne einer brauchbaren, für den Kontext relevanten und lebensbefähigenden Information, voneinander ab. Das Ziel, einer qualitativ wissenschaftlichen Bearbeitung und der Beurteilung dieser, ist folglich, Kriterien wie Nachvollziehbarkeit und Plausibilität zu genügen. Dem im Wissenschaftsverständnis vorherrschenden Objektivitätsprinzip setzt der Konstruktivismus ein Analysierbarkeitsprinzip entgegen, da Entdeckungsräume nicht erkennbar sein mögen, jedoch für eine Analyse zugänglich gemacht werden können.<sup>201</sup>

Mit ihren Gedanken zur „gesellschaftlichen Konstruktion der Wirklichkeit“ legten Berger und Luckmann 1966 den Grundstein für die wissenssoziologische Bearbeitung dieses Themenfeldes.<sup>202</sup> Der Grund dafür mag sein, dass qualitative Analysen vorliegender Sachverhalte dem Umstand Rechnung tragen, dass soziale Wirklichkeiten das Resultat von Interpretation und zugeschriebener Bedeutung sind.<sup>203</sup> Der Forschende ist folglich dazu angehalten Re-Interpretationen von Interpretationen zu leisten. Im Rahmen der interpretativen Forschung nennt Kannonier-Finster (1998) vier Strömungen, mit denen sich die Forschenden beschäftigen:<sup>204</sup>

1. Soziale Phänomene,

in denen sich die handelnden Subjekte durch Deutungen aufeinander beziehen. Dementsprechend stehen Prozesse der Interaktion im Zentrum der empirischen Forschung und nicht abstrakte Ordnungen, von denen man annimmt, dass sie Interaktionen hervorbringen.

2. Interpretative Forschung,

die die grundlegende Prozesshaftigkeit des sozialen Lebens betont. Personen, Situationen, Organisationen und Gesellschaften befinden sich immer in einem Entwicklungsstadium und verändern sich. Soziale Strukturen sind entsprechend nicht so streng durchorganisiert, wie es andere Forschungsansätze implizieren.

---

<sup>201</sup> Vgl. Knorr-Cetina (1989).

<sup>202</sup> Vgl. Berger *et al.* (2018).

<sup>203</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Kannonier-Finster (1998).

<sup>204</sup> Teilweise zitiert, aus: Kannonier-Finster (1998), S. 8-10.

---

### 3. Die Bedeutung der konkreten Situation hervorzuheben

bedeutet nicht, die Existenz sozialer Strukturen und die mit ihnen verbundenen Phänomene der Herrschaft und des Zwangs geringzuschätzen. Über die konkrete Definition einer Situation, die die Handelnden im Rahmen ihrer sozialen Praxis vornehmen, vermittelt sich das Wechselverhältnis von objektiven und strukturellen Elementen einer Gesellschaft und subjektiven Handlungsimpulsen Einzelner.

### 4. Untersuchung gesellschaftlicher Strukturen aus nächster Nähe,

um materielle Erscheinungsformen und symbolische Repräsentanzen zu erforschen. Untersuchungen finden zwar in mikroskopischen Situationen, wie in Dörfern oder Unternehmen, statt, diese sind aber nicht notwendigerweise der eigentliche Gegenstand der Untersuchung.

Die Aufgabe der verstehenden Forschung ist es in die soziale Welt, die es zu untersuchen gilt, einzutauchen und sie zu verstehen, um final in der Lage zu sein, das stillschweigende Wissen zu erkennen, welches bestimmte Handlungsweisen zu erklären hilft.<sup>205</sup> Kasper et al. (1998) unterscheiden zwischen psychischen und sozialen Systemen. Psychische Systeme sind einzelne Akteure, wie Manager, soziale Systeme dagegen ein Netzwerk von psychischen Systemen, wie Organisationen, Abteilungen und Teams.<sup>206</sup> Die handelnden Akteure werden aus Perspektive der Interpretationstheoretiker zu Konstrukteuren der Organisationsrealität. In der Interaktion der verschiedenen Akteure entstehen Denkmuster, die eine annehmbare Darstellung dessen ergeben, was als Wirklichkeit gilt oder zu gelten hat. Managern kommt in der Folge die Aufgabe zu Situationen zu beobachten und aus den vorliegenden Sachverhalten Sinn zu schaffen, Bedeutungen zuzuschreiben, Unterschiede anzubieten und Veränderungen zu unterstützen.

Knorr-Cetina (1989) unterteilt die Vorgänge des Konstruktivismus in drei Teile: den Sozialkonstruktivismus, den kognitionstheoretischen Konstruktivismus und weitere empirische Ansätze.<sup>207</sup> Der Sozialkonstruktivismus konzentriert sich auf die in einer Gesellschaft konstruierten Werte als objektiv wahrgenommene Ordnung eines

---

<sup>205</sup> Vgl. Giddens (1984).

<sup>206</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Kasper et al. (1998).

<sup>207</sup> Für diesen Absatz, vgl. Knorr-Cetina (1989).

---

Kollektivs. Er beschäftigt sich mit der Institutionalisierung von Verhalten, mit dem, was allgemein als richtig oder falsch wahrgenommen wird. Weiter entstehen Abstraktionen individueller Erfahrungen, die als Geschichten in den Wissensbestand eingehen. Daraus entstehen Legitimationsprozesse, die institutionelle Prozesse gegenüber denen erklären und rechtfertigen, die an der Produktion und Erfahrung der Abstraktionen nicht beteiligt waren. Mit Verweis auf die Variabilität kultureller Konfigurationen weist Knorr-Cetina darauf hin, dass eine soziale Ordnung das Ergebnis fortwährender Interaktion und Produktion ist. Der kognitionstheoretische Konstruktivismus dagegen beschäftigt sich mit der Aufnahmefähigkeit von Individuen hinsichtlich der sozial kommunizierten Erkenntnisse. Empirische Ansätze dienen letztendlich dazu, die Herangehensweise an die Untersuchung zu strukturieren und zu diskutieren.

Für die Untersuchung der Organisationsrealität schlagen Hurrle und Kieser (2005) die „Key Informant-Methode“ vor. Ein sogenannter Schlüsselinformant ist eine Person, die besondere Kenntnisse über vorliegende Sachverhalte liefern kann.<sup>208</sup> Sie werden ausgewählt, da ihnen die Fähigkeit zugeschrieben wird zu beschreiben, wie der Gegenstand der Untersuchung in der zu untersuchenden Organisation ausgeprägt ist. Zu beachten gilt, dass die Qualität der Aussagen eines Schlüsselinformanten, je nach Art der Information, variiert. Objektive Sachverhalte, die sich im Nachhinein verifizieren lassen, sind anderer Qualität als solche, die Eindrücke und Interpretationen widerspiegeln. Objektiv sind in der Form die Mitarbeiterzahl oder der Jahresumsatz, während subjektive Sachverhalte einer Zuschreibung von Sinn und Wert bedürfen. Entsprechend gilt, dass die Validität und Reliabilität der gewonnenen Daten problematisch sein kann und dazu neigt systematische Verzerrungen zu liefern. Die Sammlung von Daten ist ein kritischer Punkt der Untersuchung. Schwarz und Oysermann (2001) führen dazu neun kognitive Prozesse auf, die ein Befragter idealerweise bei der Beantwortung von Fragen durchläuft:

1. Verstehen der Frage, um
2. das im Blickpunkt stehende Verhalten identifizieren zu können und
3. relevante Beispiele aus dem Gedächtnis abzurufen.

---

<sup>208</sup> Für diesen und die folgenden vier Sätze, vgl. Hurrle und Kieser (2005).

- 
4. Weiter sind richtige zeitliche Referenzpunkte zu verstehen, um
  5. alle relevanten Ereignisse zu identifizieren,
  6. zeitlich der zu untersuchenden Periode zuzuordnen und
  7. alle Beispiele des untersuchten Verhaltens in einen korrekten Ablauf darzulegen.
  8. Sind diese Schritte vollzogen, so sind diese den vorgegebenen Antwortkategorien zuzuordnen und
  9. final dem Forscher zurückzumelden.

Problematisch an dieser Vorgehensweise ist die Selbsteinschätzung von Akteuren, insbesondere, wenn natürliche Mechanismen wie ein psychologisches Bedürfnis nach Konsistenz, eine Darstellung der eigenen Person zum Besseren, oder ein Schutz der eigenen Wahrnehmung nach außen auftritt.<sup>209</sup> Weitere systematische Verzerrungen der Befragten schreiben Hurrle und Kieser (2005) dem Alter, der funktionalen Zugehörigkeit oder hierarchischen Position, sowie positiven und negativen Grundeinstellungen, die sich auf die Einschätzungen der Schlüsselinformanten auswirken, zu.

In der qualitativ-empirischen Forschung geht es folglich darum subjektiv zugeschriebenen Sinn oder objektive Bedeutungen, die sich in Handlungen niederschlagen, aufzudecken.<sup>210</sup> Dies ist nur in der Erhebung nichtstandardisierter Daten und deren objektiv-hermeneutischen<sup>211</sup> Auslegung möglich.<sup>212</sup> Die Gültigkeit der Analyse entsteht entsprechend nicht zwischen der Logik des Entdeckens und der Überprüfung, sondern ist Resultat eines richtigen Entdeckungsverfahrens. Ist dieses Vorgehen selbst eine Darstellung des Einzelfalls, so gelangt die dadurch generierte Aussage nur Allgemeingültigkeit, wenn sie im Rahmen eines Falsifizierungsverfahrens, über mehrere Anwendungen hinweg, nicht widerlegt wird. Zu beachten ist jedoch, ob es sich um zu reproduzierende, oder zu transformierende Strukturen handelt, da je nach Konzept eine Falsifizierung nur möglich ist, wenn die vorgefundenen Strukturen ihr vollständig widersprechen.

---

<sup>209</sup> Vgl. Ailawadi *et al.* (2003).

<sup>210</sup> Vgl. Garz und Kraimer (1991).

<sup>211</sup> Die Hermeneutik ist die Theorie des Verstehens und Interpretierens von Sinneszusammenhängen aus sich selbst heraus, folglich eine Form der geistigen Durchdringung.

<sup>212</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Reichertz (1997).

---

Zusammenfassend funktioniert eine Organisation nicht aufgrund zweckmäßig ausgerichteter Strukturen und Prozesslandschaften, sondern weil die in ihr agierenden Akteure bestimmte Vorstellungen darüber teilen, wie die Organisation zu funktionieren hat. Organisationen sind entsprechend nichts als Projektionen menschlichen Bewusstseins, die von dem Handeln der individuellen Akteure abhängt. Dies führt dazu, dass bestimmte Handlungsmuster, selbst in dynamischen Prozessen, eine ausreichende Stabilität aufweisen, die sich in Mythen, Sagen, Ideologien und Symbolen niederschlagen.<sup>213</sup> Die objektiv wahrnehmbare Gestalt einer Organisation hat demgegenüber kaum eine Bedeutung für den Entwurf von Prozessen.

### 3.1.4 Pfadabhängigkeitstheorie

Die Vertreter der Pfadabhängigkeitstheorie gehen von einer erheblichen Prägekraft der historischen Umwelt auf die aktuelle Situation einer Organisation aus. Im Kern besteht die Pfadabhängigkeit aus einem unumkehrbaren Prozess, der die Rahmenbedingungen für die weiteren Entwicklungsmöglichkeiten einer Organisation setzt.<sup>214</sup> Schreyögg (2013) erklärt diesen Prozess wie folgt:

*„Befindet sich eine Organisation auf einem Pfad, der nur noch mit sehr großen Anstrengungen verlassen werden kann, spricht man von Pfadabhängigkeit. Diese Bezeichnung signalisiert bereits sehr genau, worauf der Ansatz zielt: Ein einmal eingeschlagener Weg – etwa eine strategische Ausrichtung, ein etabliertes Geschäftsmodell oder eine spezifische Kooperationsform zwischen zwei Abteilungen wie z.B. Marketing und Forschung & Entwicklung – verfestigt sich und verengt zunehmend den Handlungsspielraum eines Unternehmens.“*<sup>215</sup>

Primär unterliegt der Pfadabhängigkeitstheorie der Versuch zu erklären, weshalb sich unterlegene Technologien im Zeitablauf gegen überlegene Technologien durchsetzen. Die Pfadabhängigkeitstheorie umschreibt den Sachverhalt, dass sich

---

<sup>213</sup> Vgl. Ebers (2013).

<sup>214</sup> Vgl. David (2001).

<sup>215</sup> Schreyögg (2013).

---

Prozesse nicht vollkommen voraussetzungsfrei entfalten.<sup>216</sup> Sie beziehen sich vielmehr auf vorausgehende Entscheidungen, etablierten Denkweisen und Routinen.

*„A firm’s previous investments and its repertoire of routines (its ‘history’) constrain its future behavior”<sup>217</sup>*

David (2001) vergleicht die Pfadabhängigkeit von Unternehmen mit denen anderer Disziplinen, wie der Physik und der Mathematik. Mit dem Hinweis darauf, dass ein Hurrikan vor der Küste Floridas das Ergebnis des Flügelschlags eines Schmetterlings in der Sahara sein könnte, verdeutlicht er, dass die Suche nach der Ursache für eine bestimmte vorliegende Situation sehr schwierig ist. In der Biologie sieht er eine Verbindung zur Kontingenztheorie, die den natürlichen Selektionsprozess umschreibt. Demnach überlebt nicht der beste Organismus, sondern nur der Beste, der zu dem Zeitpunkt einer bestimmten Situation vorhanden war. Dies lässt rückschließen auf die Relevanz von Rahmenbedingungen, die, bezogen auf den Unternehmenskontext, zu erklären helfen, weshalb ein bestimmtes Produkt, ein Prozess oder eine Technologie über ein anderes Produkt, einen Prozess oder eine Technologie als überlegen gelten.

Als treffendes Beispiel für die Etablierung einer technologisch unterlegenen Lösung führt Arthur (1990) an, dass dasjenige Unternehmen, das zu einem frühen Zeitpunkt einen hohen Marktanteil erworben hat, in der Lage ist, seine Rivalen auszustechen. Beispielhaft erläutert er die Entwicklung auf dem Videokassettenmarkt, in dem das VHS-Format final den Sieg gegenüber Beta einfuhr. Diesen Sieg führen Liebowitz und Margolis (1995) in einer ausführlichen Erläuterung dem Fokus auf den höheren Kundennutzen zurück, der Sony final dazu trieb ebenfalls auf das VHS-Format umzustellen. So hatte Beta zwar eine bessere Filmqualität zu bieten, VHS war jedoch in der Lage längere Spielzeiten aufzuzeichnen. Außerdem hatte VHS ein ansprechenderes Design, was langfristig dazu führte, dass die meisten Haushalte einen VHS-Rekorder erwarben, der den Kauf von VHS-Kassetten, nicht aber Beta oder gar anderer Systeme, nach sich zog.

---

<sup>216</sup> Vgl. Mayntz (2002) und Schreyögg *et al.* (2004).

<sup>217</sup> Teece *et al.* (1997).

---

Ein weiter verbreitetes Beispiel für die Existenz von Pfadabhängigkeiten besteht in der Verbreitung von QWERTY-Tastaturen, die von den Vertretern der Pfadabhängigkeitstheorie als „Gründungsmythos“ der Pfadabhängigkeitstheorie gesehen wird.<sup>218</sup> Die QWERTY-Tastatur sollte ursprünglich die Buchstaben in der Form anordnen, dass häufig verwendete Buchstaben beim Schreiben auf einer Schreibmaschine möglichst nicht nebeneinander platziert sind, um ein Verhaken der Tasten zu verhindern.<sup>219</sup> Trotz dem, dass der ursprüngliche Grund für die Wahl der Anordnung bei der Markteinführung von Computern nicht mehr existierte, wurde mit dem Wechsel auf Computertastaturen nicht auf effizientere Anordnungen gewechselt. Der Grund für die Durchsetzung der QWERTY-Tastatur wird in einem Netzeffekt gesehen, der die Entscheidung der Wahl für diese Anordnung aufgrund der Verbreitung und der Nutzergewohnheiten entscheidend beeinflusste. Es entstand ein Lock-In, der die breite Verwendung der QWERTY-Tastatur verstärkte, obwohl mit der DVORAK-Tastatur eine effizientere Wahl zur Verfügung stand.<sup>220</sup> Zur Disposition steht nun die Frage, wie ein Lock-In überhaupt entstehen kann. Zu dem Prozess von einem freien Entwicklungsfeld hin zu einem Lock-in gibt es drei Phasen, die eine Organisation durchläuft.

Das in Abbildung 13 dargestellte Drei-Phasen-Modell zeigt den Pfad auf, der zu einem Lock-In einer Organisation führt.<sup>221 222</sup> In Phase 1 ist der Entwicklungsprozess noch offen, in einer freien Suche stehen alle denkbaren Optionen zur Verfügung. Der Übertritt von Phase 1 zu Phase 2 findet statt, wenn ein auftretendes Ereignis eine Entscheidung hervorruft, die das Potenzial besitzt, den weiteren Entwicklungspfad zu verengen in dem Sinne, dass diverse Entwicklungsoptionen ausgeschlossen werden. Ein solches Ereignis findet oftmals versteckt statt, ohne, dass ein strategischer Prozess damit verbunden wäre. Als „small events“ oder „historical accidents“ bezeichnet haben sie einen empfindlichen Einfluss auf den Ausgangszustand nachfolgender Entscheidungen.<sup>223</sup>

---

<sup>218</sup> Vgl. Ruttan (1997), Liebowitz und Margolis (1995), Schreyögg *et al.* (2004), Schreyögg (2013), David (1985) und David (2001).

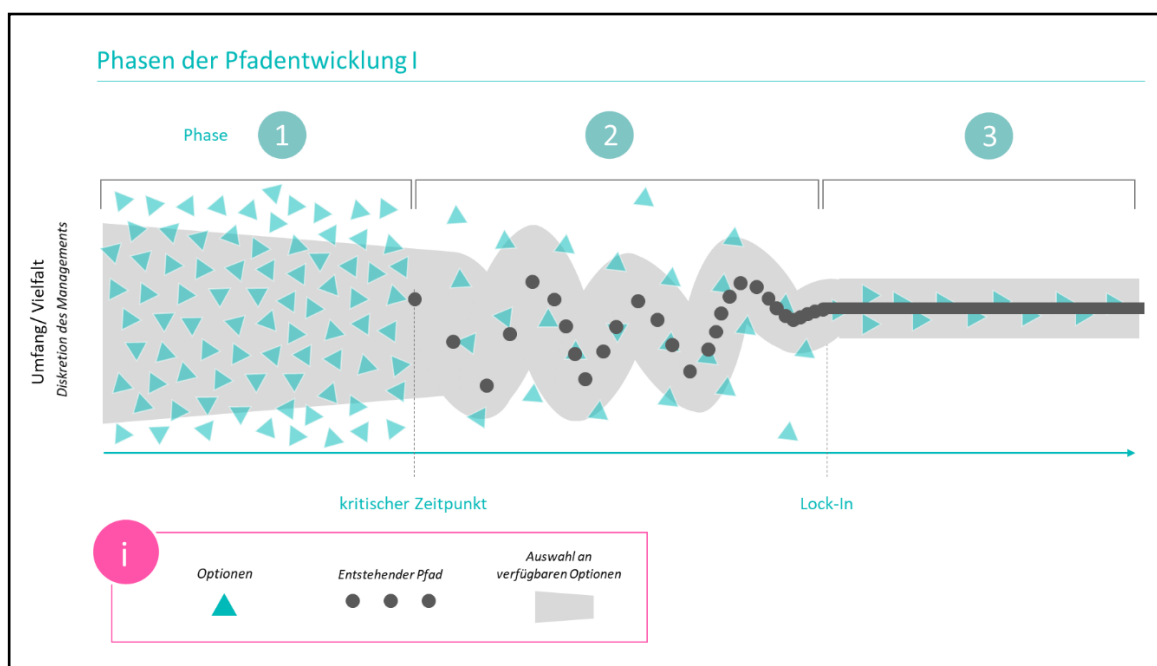
<sup>219</sup> Für diesen und die folgenden zwei Sätze, vgl. Schreyögg (2013).

<sup>220</sup> Vgl. David (1985).

<sup>221</sup> Eigene Darstellung, in Anlehnung an: Schreyögg (2013).

<sup>222</sup> Die Erläuterung des Drei-Phasen-Modells in diesem Absatz orientiert sich an Schreyögg (2013), situativ werden Hinweise ergänzt.

<sup>223</sup> Vgl. Schreyögg (2013), Liebowitz und Margolis (1995) und David (2001).



**Abbildung 13: Das Drei-Phasen-Modell.**

Liebowitz und Margolis (1995) unterscheiden drei Formen der PA, die nach einem den Entwicklungspfad verengenden Ereignis entstehen können.<sup>224</sup> Eine PA ersten Grades weist keine erkennbaren Ineffizienzen auf, die durch die Abhängigkeit von einem definierten Pfad entstanden sind. Eine PA zweiten Grades propagiert mögliche Fehler, die zu Ineffizienzen führen, zum Zeitpunkt der Entscheidung jedoch noch nicht erkennbar waren. Eine PA dritten Grades ist der Art, dass die Ineffizienz bereits zum Zeitpunkt der -den Entwicklungspfad verengenden- Entscheidung erkennbar war. Weshalb eine PA dritten Grades entsteht ist nicht immer auf eine exakte Ursache zurückzuführen, da viele Entscheidungen in komplexen Systemen getroffen werden und multikausaler Erörterungen bedürfen. Der Grund dafür, dass ein scheinbar ineffizienter Zustand trotz der Möglichkeit eine Veränderung herbeizuführen nicht vollzogen wird, kann diverse Gründe haben, die sich der Perspektive Einzelner entziehen können.<sup>225</sup> Mögliche Erklärungsmuster bieten Schreyögg et al. (2004) in der Betrachtung von sozio-emotionalen, kognitiven und selbstreferentiellen Prozessen.<sup>226</sup> Sozio-emotionale Prozesse führen Verfestigungen von

<sup>224</sup> Für diesen und die folgenden fünf Sätze, vgl. Liebowitz und Margolis (1995).

<sup>225</sup> Vgl. David (2001).

<sup>226</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Schreyögg et al. (2004)

---

Technologien oder Verhaltensweisen auf die Dynamik von Emotionen zurück, wie beispielsweise Loyalität. Im Rahmen kognitiver Prozesse bilden sich dagegen Muster heraus, die eine kollektive Wahrnehmung und Reflexion prägen. Ausgedrückt durch spezifische kognitive Selektionsmuster entstehen sich selbst verstärkende Prozesse, die einen Ausbruch aus einmal etablierten Denkmustern erschweren. Sind diese Denkmuster, bezogen auf sozialer Normung, kollektiver Prägung von Rollen, und auch Prozesse der Ressourcenallokation, erfolgreich, so entstehen selbstreferentielle Rekursionspfade, die sich bei fortgeführter erfolgreicher Anwendung immer weiter verstärken und final andere, als unterlegen wahrgenommene Prozesse, ausschließen. Zwar sind noch individuell rationale Entscheidungen denkbar, aufgrund von gesamtorganisationalen Wirkungszusammenhängen können jedoch ungeplante Nebenwirkungen entstehen, die Rückwirkungen auf individuelle Entscheidungen aufweisen. Ergebnis ist ein Kreislauf sich selbst verstärkender Effekte, positive Rückkopplung genannt.

Situative Umweltbedingungen können in Form von positiven Rückkopplungen entstehen, die die Annahme einer bestimmten Lösung noch weiter verstärken. Die verstärkte Produktion eines Produktes führt in etwa zu Skaleneffekten und einer ausgeprägten Erfahrungskurve, die den Preis pro produzierter Einheit reduziert und die Erfahrung in der Anwendung und Produktion erhöht.<sup>227</sup> Ist eine Technologie oder Lösung erst einmal etabliert, so steigt mit der Anzahl der Personen und Organisationen, die dieselbe Technologie oder Lösung verwenden, die Wahrscheinlichkeit, dass zukünftige Entscheidungsträger ihr zugeneigt sind.<sup>228</sup>

Der Grund für den Einschluss auf einem bestimmten Pfad, der Lock-In, kann folglich durch kleine Vorkommnisse entstehen, die langfristige Auswirkungen haben. Schreyögg (2013) verweist neben der QWERTY-Tastatur und der VHS auf chemische Unkrautvernichter oder Leichtwasser-Reaktor-Technik, die nicht das Ergebnis großangelegter strategischer Entscheidungen waren, jedoch unbeabsichtigt als „Initialzündung“ wirkten und weitreichende, für die beteiligten Akteure nicht absehbare, Folgen mit sich führten. Aufgrund situativer Umweltbedingungen, die verschiedener

---

<sup>227</sup> Vgl. Arthur (1990).

<sup>228</sup> Vgl. Liebowitz und Margolis (1995).

---

Art sein können, setzt sich eine bestimmte Technologie oder eine bestimmte Lösung durch, die langfristig den weiteren Verlauf bestimmt.

In Organisationen lassen sich vier Kernbereiche identifizieren, denen besondere Bedeutung zukommt. Diese sind die Kraft von Routinen, organisationales Lernen, Best Practices und ein eskalierendes Engagement.<sup>229</sup> Während der zweiten Phase können diese Prozesse in der Form wirken, dass sie einen pfadförmigen Verlauf annehmen. Ist dies der Fall, so kann im Übergang von Phase 2 zu Phase 3 ein Lock-In entstehen.<sup>230</sup> Der erreichte Lock-In stellt final einen Gleichgewichtszustand dar, der dadurch gekennzeichnet ist, dass er nicht mehr, oder nur mit sehr hohem Aufwand, wieder verlassen werden kann.<sup>231</sup> Das Erreichen eines bestimmten Zustandes ist dabei nicht vorhersehbar, da die Existenz verschiedener Einflussfaktoren in der Lage ist, das Unternehmen in multiple Gleichgewichtszustände zu versetzen.

Aus einer strategischen Perspektive ist jeder Lock-In ein großes Geschäftsrisiko, da die Möglichkeit, die einer Unternehmung innewohnenden Fähigkeiten situativ auszubauen, begrenzt wird. In mathematischen Modellen wird der Prozess der Veränderung von Zuständen in Markovketten berechnet. Markovketten werden in zeitlich endlichen Prozessen betrachtet, die die verschiedenen Zustandswahrscheinlichkeiten verschiedener Entitäten in einem System betrachten.<sup>232</sup> Bestandteil der Modelle ist ein Zustandsraum  $Z$ , der die verschiedenen Zustände, in denen sich die Entitäten aufhalten können, klar voneinander abgrenzt. Der Verteilungsvektor  $x(t)$  zeigt auf, in welchem Zustand sich die verschiedenen Entitäten zum Zeitpunkt  $t$  befinden. Die Anfangsverteilung  $x(0)$  zeigt auf, in welchem Zustand sich die einzelnen Entitäten zum Zeitpunkt des Starts der Betrachtung befinden und  $P$  stellt die verschiedenen Übergangswahrscheinlichkeiten von einem Zustand zu einem anderen Zustand dar. Die Zustände werden dabei als transitorisch, in dem Sinne, dass sie einen Zustand definieren der von einer Entität durchgangen, aber nicht dauerhaft eingenommen wird, oder rekurrent bezeichnet, wenn der Zustand von den Entitäten final nicht

---

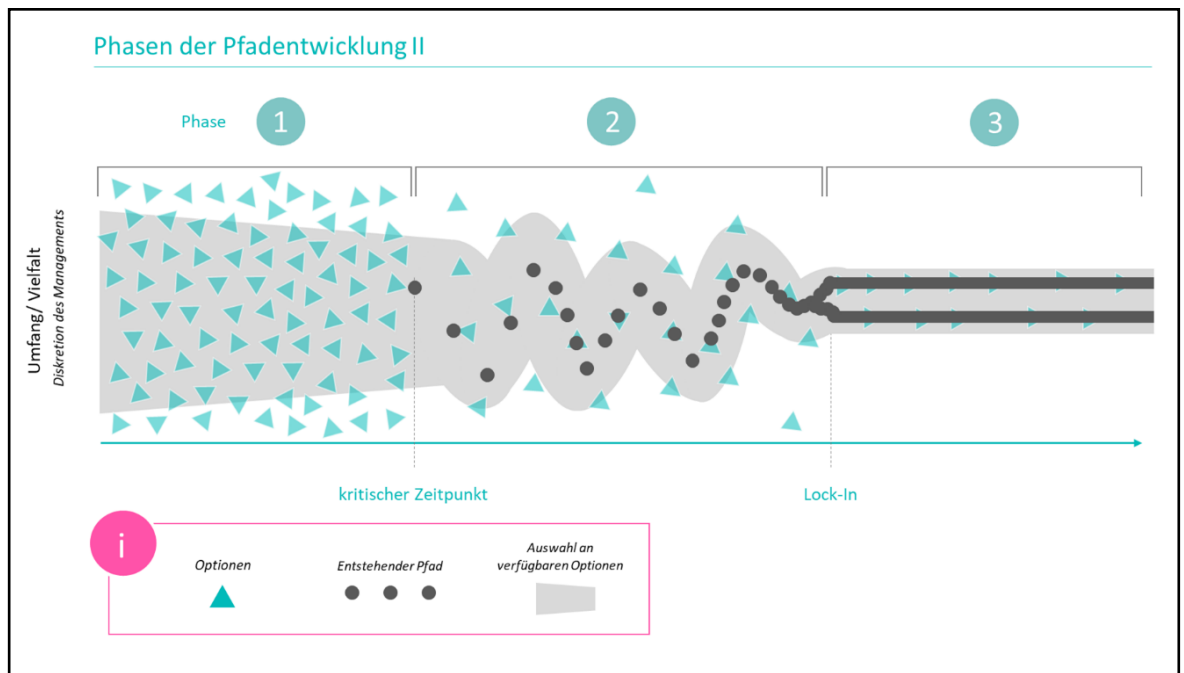
<sup>229</sup> Vgl. Schreyögg (2013).

<sup>230</sup> Vgl. Schreyögg *et al.* (2004).

<sup>231</sup> Für diesen und die folgenden zwei Sätze, vgl. Koch (2009).

<sup>232</sup> Zu Markovketten, vgl. Norris (1998), Bamberg und Emrich (1970), Feller (1968) und Gordon (1965).

mehr verlassen wird. Ein ergodisches System bezeichnet ein solches System, das unabhängig der der Betrachtung vorausgegangenen Zustände, oder des zeitlichen Horizonts, sein Gleichgewicht immer in demselben Gleichgewichtszustand findet und auch bei weiterem Zeitverlauf in diesem Gleichgewicht verbleibt. Wenn ein System dagegen über einen Zeitverlauf Schwankungen in den Zuständen der Entitäten aufweist, so wird von einem non-ergodischen System gesprochen.<sup>233</sup>



**Abbildung 14: Das Drei-Phasen-Modell mit zwei absorbierenden Zuständen.**<sup>234</sup>

Bei Integration der Aussage mathematischer Modelle in die Darstellung des Drei-Phasen-Modells ist der Zustandsraum klar definiert durch die Verteilung der zur Verfügung stehenden Optionen. Je nach Zeitpunkt der Betrachtung kann die Verengung der zur Auswahl verfügbaren Optionen bereits stattgefunden haben. Dies hat keinen Einfluss auf den weiteren Verlauf, da sich eine Entität immer relativ zu ihrer situativen Position weiterbewegt. Entgegen der Darstellung des Drei-Phasen-Modells nach Schreyögg (2013) kann ein ergodisches System zwei Endzustände aufweisen. Die Verteilung der Entitäten auf die beiden Zustände ist dabei über den Zeitverlauf stabil, wie in Abbildung 14 dargestellt wird.

<sup>233</sup> Vgl. David (2001).

<sup>234</sup> Eigene Darstellung.

---

Trotz dieser in Finalität endenden Betrachtung ist zu beachten, dass selbst ein als final definierter Zustand nicht unendlich lange Zeit als final zu betrachten ist. Im realtypischen unternehmerischen Umfeld sind Zustände jeweils zu ihrer situativen Umwelt zu betrachten. Anhand des Beispiels Intel stellt Koch (2009) drei Epochen dar, die Intel durchlaufen hat.<sup>235</sup> Die Entwicklung begann als Speicherchiphersteller, hin zu einem Mikroprozessorhersteller und dann zu einer Internet-Building-Block-Company. Diese drei Epochen stellen verschiedene zu betrachtende Systeme dar, die jeweils einen klaren Endzustand aufweisen. Aufgrund sich ändernder Marktverhältnisse mussten diese jedoch wieder aufgebrochen und in ein neues System mit neuen Zwischenzuständen und Übergangswahrscheinlichkeiten überführt werden. In einer Studienreihe untersuchte Burgelman die strategischen Abläufe und Zusammenhänge, die mit der Veränderung von Intel einhergingen.<sup>236</sup> Burgelman (2002) führt an, dass die Strategiefindung bei Intel eher auf der Anerkennung des Erreichten, als auf Voraussicht auf sich entwickelnde Felder basierte. Intel hatte Glück gehabt den Mikroprozessor zu erfinden und den Design-Auftrag für den IBM PC zu erhalten, aber der Erfolg basierte final darauf, dass die Unternehmung sich an diesen Glücksfällen ausrichtete, was zu dem Erfolgskurs von Intel führte. In einem Artikel in der New York Times zitierte Pollack (1988) den damaligen Geschäftsführer Andy Grove:

*„There is such a thing as luck and then you grab it and exploit it”*<sup>237</sup>

Diese Ausbeutung von Glücksfällen kann dazu führen, dass ein Lock-In entsteht, wie bei Intels Mikroprozessoren-Geschäft, der die Entwicklung anderer Bereiche des Unternehmens ausbremste.<sup>238</sup> Diese generelle Perspektive auf Lock-Ins geht davon aus, dass der Fokus auf das Kerngeschäft, und damit verbundene Produkt-Markt Szenarien, dazu führen kann, dass ein Unternehmen den Absprung von einer bestimmten Technologie verpasst und strategisch so träge wird, dass eine

---

<sup>235</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Koch (2009).

<sup>236</sup> Vgl. Burgelman (1983, 1994), Barnett und Burgelman (1996), Burgelman (2002) und Burgelman und Grove (2007).

<sup>237</sup> Pollack (1988), zitiert in Burgelman (2002).

<sup>238</sup> Vgl. Burgelman (2002).

---

Änderung der strategischen Ausrichtung schwierig wird. Burgelman (1983, 2002) postuliert, dass ein einmal erreichter Gleichgewichtszustand sehr schwer zu verlassen ist, ein dynamisches System jedoch dynamisch und erfolgreich bleibt, wenn sich die Phasen der Erweiterung des Portfolios und der Konsolidierung abwechseln. Im Fall von Intel geschah eine Konsolidierung in der Form, dass das Auswechseln der Führungskräfte hin zu einer strategisch gewünschten Ausrichtung über die Zeit hinweg eine Veränderung der Organisation ermöglichte. Unterschieden wird dabei in zwei möglichen Entwicklungsszenarien. Einerseits folgt die strategische Ausrichtung den Strukturen, die in einem Unternehmen vorliegen, andererseits gibt die Strategie die zukünftige Strukturierung vor. Dies liegt daran, dass die meisten Aktivitäten durch die Gesamtunternehmensstrategie induziert werden, sich jedoch trotzdem autonome strategische Entwicklungen herausbilden können, die bei Erfolg einen nennenswerten Einfluss auf die weitere Ausrichtung der Organisation entwickeln können.

Auf den Punkt kann ein Lock-In aufgebrochen werden, indem unkoordiniert und dezentral Entwicklungen ermöglicht werden, die sich frei an den Interessen der Kunden orientieren. Bevor diese jedoch zu weit auseinander driften ist ein Pfad auszuwählen, der die Gesamtorganisation wieder zurück auf einen neuen Gleichgewichtszustand bringt, der, im Vergleich zum alten Gleichgewichtszustand, eher den Anforderungen der neuen Marktbedingungen entspricht. Als einer Veränderung zuträglich definieren Nystrom und Starbuck (1984) eine kritikfähige Organisationskultur.<sup>239</sup> Eine solche ist anhand durchlässiger Kommunikationsstrukturen, Akzeptanz von Neinsagern, den Mut eingeschlossene Denkmuster in Frage zu stellen und keiner Bestrafung von Überbringern schlechter Nachrichten zu erkennen.

Die Abbildung 15 zeigt die letzte Phase des ersten Zyklus einer Pfadentwicklung.<sup>240</sup> In Zyklus 1 ist in Phase drei ein Lock-In entstanden. Mit der Auflösung des Lock-In, durch Dezentralisierung, wird die Phase 3 des ersten Zyklus beendet. Es findet ein Übergang in einen zweiten Zyklus statt, in dem in der ersten Phase wieder eine Vielzahl an Optionen offenstehen. Durch das Sammeln neuer Erfahrungen und das Ausformulieren einer innovierten Kernstrategie, wird der Handlungsspielraum der

---

<sup>239</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Nystrom und Starbuck (2015).

<sup>240</sup> Eigene Darstellung.

dezentralen Organe wieder auf eine Auswahl an Optionen begrenzt. Der Prozess der Pfadentwicklung beginnt erneut.

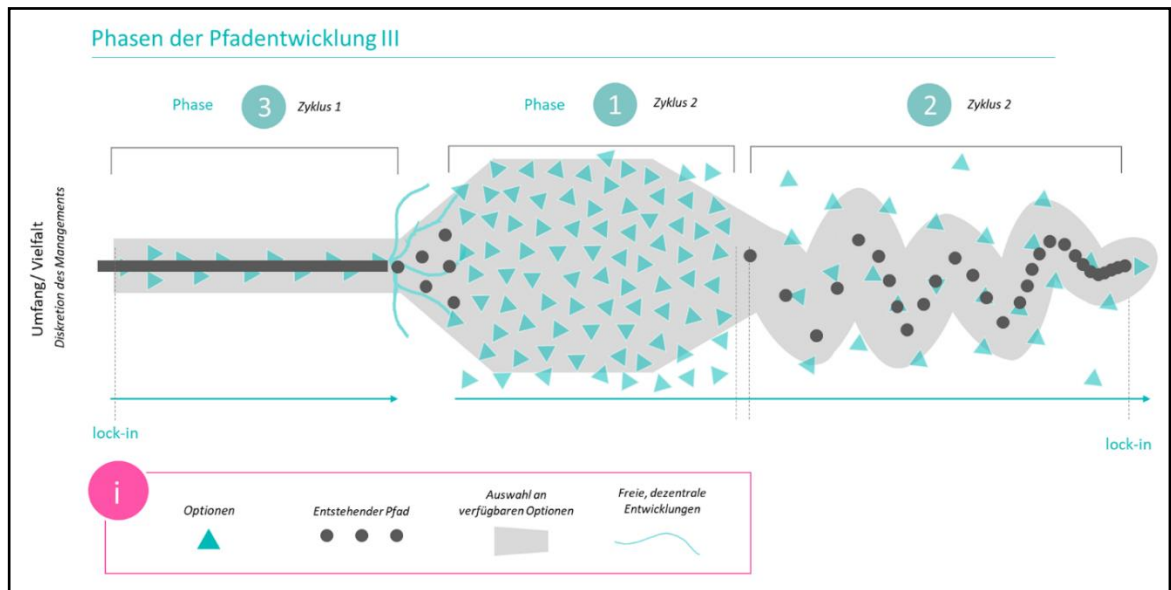


Abbildung 15: Das Aufbrechen des Lock-In im Drei-Phasen-Modell.

### 3.1.5 Implikationen für die vorliegende Studie

Folgend werden die Aussagen der einzelnen Theorien auf den Beitrag zu dieser Untersuchung verdichtet und der daraus resultierende methodische Vorgang dargestellt.

Die Vertreter der Situationstheorie gehen davon aus, dass situative Begebenheiten für die Gestaltung von Instrumenten und Prozessen zu berücksichtigen sind. Der Kontext, in dem eine Organisation handelt, kann je nach Betätigungsfeld variieren.<sup>241</sup> Die Einschätzung, ob ein Industrieunternehmen in der Lage ist seine Umwelt zu beeinflussen oder nicht, kann durch den Forscher im Vorab nicht geleistet werden. Aus diesem Grund muss an die Untersuchung der C-E im betrieblichen Beispiel offen herangegangen werden. Kontextoffen und kontextdeterministisch bedeutet hinsichtlich der C-E, dass ein zu betrachtendes Unternehmen in der Lage ist den Kreislauf eines Produktes und von Rohstoffen zu beeinflussen. Die Einschätzung, ob ein Industrieunternehmen kontextoffen oder kontextdeterministisch arbeitet, ist

<sup>241</sup> Die Untersuchung der Situationstheorie fand in Kapitel 3.1.1 statt.

---

daher mehr Ergebnis, als Voraussetzung des mit dieser Arbeit leistbaren Forschungsbeitrages. Ähnlich verhält es sich mit der Beziehung zwischen Kontext- und Gestaltungsvariablen. Zu Beginn der Untersuchung ist weder der Kontext noch die Gestaltung des zu betrachtenden Unternehmens klar. Im Rahmen der Untersuchung gilt es folglich herauszufinden, welcher Kontext in welcher Form auf die Gestaltung des Industrieunternehmens einwirkt. Zudem soll erforscht werden, welche Kausalitäten hinsichtlich der unternehmensorganisatorischen Ausrichtung zu einer C-E generell vorliegen.

Das Ergebnis dieser Untersuchung soll ein Aussagensystem sein, das in der Lage ist, die in einem Unternehmen vorliegenden Kontextfaktoren so differentialfinal wie möglich darzustellen. Ein Mehrwert für die Forschungsgemeinschaft entsteht nur, wenn die Untersuchung Aussagen zurückspielt, die so vielen Praxisanwendern wie möglich hilft die eigene Struktur hinsichtlich einer C-E in Frage zu stellen. Es ist ein Industrieunternehmen auszuwählen, das einen möglichst weiten Überblick über die Marktgeschehnisse hat. Zudem ist dieses Untersuchungskonzept darauf ausgelegt die tatsächlichen, im sozio-ökonomischen Kontext eines Industrieunternehmens wirkenden, Faktoren zu erforschen, die für die Implementierung einer C-E ursächlich sind. Zu diesem Zweck bietet es sich an die Faktoren dort zu suchen wo sie wirken, in einem Industrieunternehmen.

Die Interaktionstheorie legt ihren Fokus auf die Interaktionen, die in der Beziehung zwischen Akteuren entstehen. Für die Untersuchung der C-E ist es relevant zu wissen, zwischen welchen Akteuren Interaktionen stattfinden und welche Akteure generell an einer industriellen C-E zu beteiligen sind. Für ein Modell, das in der Lage sein soll, globale Eigenschaften von Akteuren zu beschreiben, sind individuelle Charaktereigenschaften dabei weniger relevant, als die Rollen, die ein institutioneller Akteur ausüben muss.

Die Vertreter des Interpretationsansatzes, und insbesondere die des Konstruktivismus, gehen von einer subjektiven Prägung der Organisationsrealität aus. Die Interpretation und Wiedergabe von Sachverhalten trifft weniger eine Aussage über den zu beschreibenden Sachverhalt, als die die Information konstruierende Person. Die Interpretation eines Sachverhaltes und dessen Wiedergabe kann nicht objektiv stimmen, sie kann lediglich auf die subjektive Interpretation eines Individuums passen. Soll die C-E Einzug in die Unternehmenspraxis halten, so ist deren

---

Interpretation des Wirkungsgefüges anzusetzen, wenn es um die Entwicklung eines Implementierungsmodells und relevanter Handlungsfelder geht.

Hinsichtlich der organisationalen Entwicklungsrichtung müsste die C-E, falls sie mittelfristig in das operative Geschäft umgesetzt werden soll, in verschiedenen Prozessen eines Industrieunternehmens zu finden sein. Die generelle Möglichkeit der Umsetzung einer C-E kann sich dabei in einer bereits entwickelten Organisationsform, oder in diese Richtung tendierenden Aktionen, wiederfinden.

Es ergibt sich also der Bedarf nach einer Methodik, die in der Lage ist, vorliegende Motive in qualitativer Form zu sammeln, unvoreingenommen zu strukturieren und in einem verwertbaren Aussagensystem wiederzugeben.

Die Erkenntnisse des Interpretationsansatzes, der Situations-, Interaktions- und Pfadabhängigkeitstheorie legen eine Studie des Einzelfalls nahe. Um einen stichhaltigen Eindruck von den Prozessen der gegenseitigen Beeinflussung, Interaktionen und handlungsleitenden Motive zu erhalten, muss eine Organisation aus Sicht ihrer Mitglieder erlebt werden. Zu diesem Zweck bietet es sich an eine Methodik zu verwenden, die so offen ist wie nur möglich, da rein positivistische Methoden Antwortmöglichkeiten einer Untersuchung auf ein Abstraktionslevel heben, das die Ermittlung weiterer, noch nicht beachteter Faktoren behindern könnte. Da die Realität jedoch komplexer ist als das, was die Literaturrecherche aus Kapitel 2 zur Verfügung zu stellen vermag, muss den Experten in einer zu untersuchenden Unternehmung die Möglichkeit gegeben werden, ihre Meinung in allen Ausprägungen kund zu tun, um Aspekte einfließen zu lassen, die zum Zeitpunkt der Untersuchung noch nicht bekannt waren. Verschiedene Untersuchungsmethoden sind:<sup>242</sup>

- Die teilnehmende Beobachtung,
- die Dokumentenanalyse,
- die Konversations- und narrative Analyse und
- ausführliche Interviews.

Die *teilnehmende Beobachtung* ist eine Formalisierung täglicher Arbeit. Es wird beobachtet, was relevante Akteure in ihrem Arbeitsalltag machen. Eine Teilnahme an

---

<sup>242</sup> Für die Untersuchungsmethoden, vgl. Rubin und Rubin (2011).

---

den Aktivitäten ist ebenfalls denkbar. Je näher der Forscher am Geschehen ist, desto genauer wird die Analyse. Vor einem Interview kann so die Sensibilität für Kernthemen erhöht werden. Zu diesem Zweck betrat der Forscher am 1.10.2016 ein ausgewähltes Industrieunternehmen, um die Praxisrelevanz und den Umgang mit der C-E nahestehenden Themen hautnah zu erleben.

Die *Dokumentenanalyse* ist die Untersuchung von bereits verfügbaren Dokumenten der untersuchten Organisation. Dokumente sind als jeweilige Interpretationen von Fakten der jeweiligen Inhaber der Dokumente zu verstehen. Sie erhöhen die Qualität der qualitativen Interviews und wurden dem Forscher im Rahmen der Untersuchung zur Verfügung gestellt.

Die *Konversationsanalyse* setzt ihren Fokus auf die Art der Kommunikation. Sie ermöglicht einen Einblick in Themen, die der Interviewte betonen oder verbergen möchte. Aufgrund der andauernden Teilnahme am Tagesgeschäfts der Unternehmung erstellt der Forscher dazu Notizen, die in die Entwicklung dieser Bearbeitung einfließen.

Das *ausführliche Interview* wird durch drei Kerneigenschaften charakterisiert:

- Die Suche nach detaillierten und belastbaren Informationen,
- keine Vorgabe spezifischer Antwortmöglichkeiten, sondern offene Fragen und
- keine initial festgelegten Fragen, sondern eine ständige Anpassung an den Gesprächsverlauf.

Im weiteren Verlauf der Untersuchung wird in Kapitel 3.2 das beispielhaft untersuchte Industrieunternehmen vorgestellt. In Kapitel 3.3 wird die Methodik diskutiert, die in der qualitativen Untersuchung angewendet wird. In Kapitel 3.4 wird die Anwendung an den speziellen Untersuchungskontext geschärft. Das Interview ist ein Hauptbestandteil der Untersuchung. Insgesamt wurden im Zeitraum von November 2017 bis einschließlich Februar 2018 54 Interviews geführt, auf die in Kapitel 3.5 genauer eingegangen wird.

---

## 3.2 Vorstellung des Untersuchungsgegenstandes

Die vorliegende Untersuchung findet in Kooperation mit der Siemens Healthineers GmbH (SHS) statt. Das Unternehmen SHS ist ein Hersteller medizintechnischer Produkte mit Sitz in Erlangen, in Deutschland. Der Begriff „Medizinprodukt“ ist in der Bundesrepublik Deutschland durch das Medizinproduktegesetz (MPG) eindeutig bestimmt. In § 3 Absatz 1 des MPG ist zu lesen: <sup>243</sup>

*„Medizinprodukte sind alle einzeln oder miteinander verbunden verwendeten Instrumente, Apparate, Vorrichtungen, Software, und Zubereitungen aus Stoffen oder andere Gegenstände einschließlich der vom Hersteller speziell zur Anwendung für diagnostische oder therapeutische Zwecke bestimmten und für ein einwandfreies Funktionieren des Medizinproduktes eingesetzten Software, die vom Hersteller zur Anwendung für Menschen mittels ihrer Funktionen zum Zwecke*

- a. der Erkennung, Verhütung, Überwachung, Behandlung oder Linderung von Krankheiten,*
- b. der Erkennung, Überwachung, Behandlung, Linderung oder Kompensierung von Verletzungen oder Behinderungen,*
- c. der Untersuchung, der Ersetzung oder der Veränderung des anatomischen Aufbaus oder eines physiologischen Vorgangs oder*
- d. der Empfängnisregelung*

*zu dienen bestimmt sind und deren bestimmungsgemäße Hauptwirkung im oder am menschlichen Körper weder durch pharmakologisch oder immunologisch wirkende Mittel noch durch Metabolismus erreicht wird, deren Wirkungsweise aber durch solche Mittel unterstützt werden kann.“*

Die seitens SHS produzierten medizintechnischen Produkte sind gemäß dieser Definition folglich Medizinprodukte. Die verschiedenen, im Portfolio verfügbaren Produkte dienen nicht nur der Diagnose von Krankheiten oder Verletzungen, sie werden teilweise auch zu therapeutischen Zwecken eingesetzt. Die Hauptwirkungen

---

<sup>243</sup> Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (2018) (o.J).

---

werden dabei durch physikalische Prozesse erreicht, weder durch pharmakologisch noch durch immunologisch wirkende Mittel.

Weltweit unterteilt sich das Unternehmen SHS mit insgesamt 49.693 Mitarbeitern in 135 juristische Einheiten.<sup>244</sup> Die technischen Produkte werden in vier Geschäftsbereichen entwickelt und vertrieben. Diese lauten: diagnostische Bildgebung, Ultraschall, fortgeschrittene Therapien und Diagnose. Die vier Geschäftsbereiche unterteilen sich in weitere Geschäftslinien. Die Verwendung der medizintechnischen Geräte in der Praxis wird von drei „Horizontalen“ unterstützt. Digitale Dienstleistungen, Unternehmensdienstleistungen und der Kundenservice sind Geschäftsbereiche, die den Kunden bei Bedarf operativ unterstützen und in direktem Kontakt zu ihm stehen. Weiter gliedert sich die SHS in drei regionale Einheiten, die die globalen Geschäfte koordinieren. Diese sind Amerika (Nord und Süd), Asien-Pazifik und Europa, mittlerer Osten und Afrika.

Weitere Supportfunktionen befinden sich in der Peripherie. Insbesondere die diagnostischen Technologien sind bei der SHS mit einer breiten Mitarbeiterbasis vertreten. Der Kundenservice ist von den das operative Geschäft unterstützenden Funktionen der Größte, wobei Enterprise Solutions (ES) als größtes Wachstumsfeld betrachtet wird. Funktional wird das Unternehmen von 17 Abteilungen unterstützt, wovon die Informations- und Kommunikationstechnologie (IT) mit 973 Mitarbeitern mit Abstand die größte Einheit darstellt. Zudem existieren sechs Technologieeinheiten, die sowohl in der technologischen Entwicklung als auch Produktion von Bauteilen, unterstützen.

Das Unternehmen SHS bietet sich als Untersuchungsobjekt an, da es die Beschaffung der Bauteile, die Forschung und Entwicklung, die Produktion, den Betrieb, die Wartung und teilweise die Zuführung zu Entsorgern, selbst durchführt. Es bildet somit einen großen Bereich der Wertschöpfungskette ab und ermöglicht es einem Forscher einen breiten Einblick in die Motivatoren und Stressoren einer Wertschöpfungskette zu erhalten.

Die Organisation SHS ist ein hochkomplexes System. Das erklärte Unternehmensziel ist es die Gesundheitsversorgung der Zukunft zu prägen. Die globale Gesundheitsversorgung ist sehr divers. Je nach Land stehen globale Versorger einem

---

<sup>244</sup> Die Vorstellung der SHS basiert auf internen Informationen, die zum 04.12.2018 intern zur Verfügung standen.

---

anderen System gegenüber. Gesundheitsministerien, Krankenhauskonsortien und Krankenkassen agieren auf jedem Markt den kulturellen und politischen Rahmenbedingungen entsprechend anders. Hinsichtlich der Einnahme einer globalen Perspektive ergeben sich bedeutende Herausforderungen, um die situativen Anforderungen mit globalen Skaleneffekten in Einklang zu bringen. Der Fokus dieser Bearbeitung liegt auf der Perspektive eines Produzenten medizintechnischer Lösungen, da eine Darstellung globaler politischer Rahmenbedingungen in einer organisationalwissenschaftlichen Bearbeitung nicht leistbar ist. Trotzdem muss die Aussagefähigkeit in der Lage sein, eine Allgemeingültigkeit zu entwickeln.

---

### 3.3 Die Grounded Theory Methode in der vorliegenden Bearbeitung

Die in Kapitel 3.1.5 dargestellten Implikationen der Organisationswissenschaften führen zu der Untersuchung der C-E im Einzelfall, bei der SHS. Ziel ist es, die organisationale Wahrnehmung hinsichtlich der C-E aufzunehmen. Wahrheit ist eine Konstruktion des Bewusstseins und Theorien sind Interpretationen dieser Wahrheit aus gegebenen Perspektiven.<sup>245</sup> Interpretationen unterliegen einer zeitlichen Bindung. Perspektiven ändern sich mit der Zeit und unterliegen Änderungsprozessen. Ihre Validität kann veralten oder weiterhin bestätigt werden. In der Suche nach der eigenen Identität und der Positionierung relativ zur Umwelt suchen Akteure nach Meinungen, Rat und Führung.<sup>246</sup> Eine Theorie ist folglich nichts anderes als eine Sammlung von Beziehungen, die eine plausible Erklärung für ein studiertes Phänomen liefern.

Mit der vorliegenden Studie werden, die in der SHS wirkenden Interpretationen zum Zeitpunkt der Untersuchung, erforscht. Dies kann nur dort untersucht werden, wo es relevant ist, in der SHS. Die Erkenntnisse der in Kapitel 3.1 vorgestellten Theorien weisen in Summe darauf hin, dass die Wahrnehmung situativer Umweltbedingungen eine Konstruktion des Bewusstseins ist. Bewusstsein, oder die Interpretation von situativen Handlungsmöglichkeiten, entwickelt sich nicht nur in einem Individuum, sondern kann sich ebenfalls in dem Verhaltenskodex einer Organisation manifestieren. Diese Wahrnehmung der eigenen Möglichkeiten und Grenzen gilt es so offen wie möglich zu erforschen. Die GTM stellt dazu geeignete Werkzeuge zur Verfügung. Dieses Kapitel dient der Einführung, Diskussion und situativen Erläuterung der Anwendung der GTM.

Nach Charmaz (2014) beinhaltet die GTM folgende Komponenten:

- Simultane Datensammlung und –analyse,
- Entwicklung analytischer Codes aus Daten, nicht aus vorgefertigten logischen Hypothesen,

---

<sup>245</sup> Für diesen und die folgenden drei Sätze, vgl. Goulding (2011).

<sup>246</sup> Vgl. Rennie (2016).

- 
- kontinuierliches Vergleichen von Daten und Codes auf jeder Ebene der Untersuchung,
  - Voranbringen der Theoriegenerierung auf jeder Stufe der Datensammlung und –analyse,
  - Schreiben von Memos, um Kategorien sorgfältig auszuarbeiten, ihre Eigenschaften zu spezifizieren, ihre Beziehungen zu definieren und Lücken zu identifizieren,
  - Datensammlung zur Konstruktion einer Theorie, nicht für die Repräsentation einer spezifischen Population und
  - das Durchführen einer Literaturrecherche nach der Entwicklung einer unabhängigen Analyse.

Es sind verschiedene zentrale Schlagwörter zu erkennen: Daten, Codes, Memos und Kategorien. In dem folgenden Kapitel wird auf die Datenbasis, die Formen der Sammlung von Daten und deren Verarbeitung im Rahmen einer GTM eingegangen.

### **3.3.1 Datenbasen der Grounded Theory Methode**

Eine Datenquelle kann jedes Objekt sein, das dem Forschungsziel zuträglich ist. Nach Birks und Mills (2015) sind die Optionen unendlich und „aufregend“.<sup>247</sup> Explizit nennen die Autoren als Datenquellen Interviews, Beobachtungen und Dokumente. Sie beschäftigen sich auch mit der Frage, wie viele Daten für die Entwicklung einer guten Theorie hinreichend sind. Sie schließen damit, dass eine solche Aussage nicht möglich ist, zusätzlich geführte Interviews jedoch generell zu einer stärkeren Theorie beitragen. Die Verwendung von Sekundärdaten wird ebenfalls für möglich erachtet, sowohl in quantitativer als auch qualitativer Form, da sie konzeptionell dem Anspruch genügen müssen, unabhängig von Zeit, Ort und Personen zu sein. Szabo und Strang (1997) weisen auf die Vorzüge der Sekundärdaten hin, die sie neben Kosteneffizienz und Einfachheit auch in der Möglichkeit sehen die ersparte Energie für andere Prozesse zu verwenden, wie etwa Analysen und Interpretationen.<sup>248</sup>

---

<sup>247</sup> Für diesen und die folgenden vier Sätze, vgl. Birks und Mills (2015).

<sup>248</sup> Vgl. Szabo und Strang 1997, in Goulding (2011).

---

Der Frage nach der Qualität von Daten begegnet Charmaz (2014) mit einer Liste von Fragen, die sich mit der Evaluierung der gewonnenen Daten beschäftigt. Diese umfassen unter anderem Hintergrundinformationen zu Personen, Prozessen und Situationen, sowie verschiedene Perspektiven und Möglichkeiten der Verarbeitung. Derartige Informationen müssen im Verlauf der Interpretation in die Betrachtung einfließen.

### **3.3.2 Sammlung von Daten mit der Grounded Theory Methode**

Eine Forschungsarbeit, die dem Ansatz der GTM folgt, beginnt meist mit der Sammlung von Daten im „Feld“. In der Regel bedeutet dies, dass der Forscher für die Untersuchung relevante Ansprechpartner in der Praxis identifiziert und narrative Interviews führt. Zu Beginn sind diverse Überlegungen anzustellen, die Fontana und Frey (1994) zusammenfassen.<sup>249</sup> Dazu gehört es die Organisation zu betreten, die erforscht werden soll, und die Erlaubnis einzuholen, mit relevanten Ansprechpartnern zu reden. Des Weiteren muss die in dieser Organisation vorherrschende Sprache und Kultur verstanden werden und die Eigenpräsentation des Forschenden definiert sein, um als unabhängige Person wahrgenommen und akzeptiert zu werden. Sobald potenzielle Informanten identifiziert sind, gilt es Vertrauen zu gewinnen und Verbindungen zu knüpfen.

Intensive Interviews im Rahmen einer GTM sind in der Regel offen geführte, einseitige Interviews mit dem Ziel, die echten Erfahrungen der Teilnehmer, hinsichtlich eines Forschungsfeldes, zu identifizieren.<sup>250</sup> Diese finden in den meisten Fällen persönlich statt und bestehen aus unstrukturierten, ergebnisoffenen und detaillierten Gesprächen.<sup>251</sup> Von zentraler Bedeutung sind die Auswahl der Gesprächspartner sowie die Art des Interviewens.

---

<sup>249</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Fontana und Frey (1994).

<sup>250</sup> Vgl. Charmaz (2014).

<sup>251</sup> Vgl. Goulding (2011).

---

### 3.3.3 Verarbeitung von Daten und Theoriebildung

Die qualitativ erhobenen Daten müssen verarbeitet und nutzbar gemacht werden. Grundlegend werden in der GTM zwei verschiedene Methoden für die Datenverarbeitung verwendet. Coding ist ein Prozess, mittels dessen aus den während der Interviews generierten Daten in verschiedenen Stufen Gruppen und Kategorien gebildet werden. Dies geschieht entweder *in vivo*, was bedeutet, dass exakt die Wortwahl der Gesprächspartner verwendet wird, oder *in vitro*, wobei dann ein Schlagwort für die Bezeichnung des Bedeutungsinhalts verwendet wird. Die zweite zentrale Methode ist die des Memo-writings. Diese Methode dient dazu die Prozesse der geistigen Durchdringung seitens des Forschenden festzuhalten und für weitere Diskussionen zur Verfügung zu stellen. Parallel angewendet ermöglichen sie es die sich entwickelnde Theorie zu deuten, den Überblick zu behalten und weitere Felder zu erschließen.

#### 3.3.3.1 Memo

Ein Memo kann jede Form konzeptuellen Schreibens sein.<sup>252</sup> Sei es ein Schlagwort, eine flüchtige Notiz, eine mehrere Seiten umfassende Schlussfolgerung oder gar eine Subkategorie. Memos dienen dem Festhalten von Gedanken und Ideen, die, ohne Niederschreiben, verloren gehen könnten. Die Memos werden zu Beginn schlicht geschrieben und gesammelt. Sie können auch ergänzt und ausgeweitet werden. Der Höhepunkt der Bearbeitung ist das Sortieren der Memos. Diese werden den konzeptuellen Codes zugeordnet und diskutiert. Durch die Zuordnung können weitere Memos entstehen, die weitere Ideen und Lücken identifizieren, oder schlicht festhalten. Das Sortieren der Memos bezeichnet Glaser (2012) als Test der Datensammlung und der entwickelten Codes.<sup>253</sup> Die oberste Regel des Sortierens ist die Codes frei zu sortieren und keinem vorgefertigten Code zu folgen. Die Zuteilung muss sich aus den Konzepten und Ideen der Memos selbst speisen. Im Verlauf des Codierens entstehen theoretische Codes. Dies geschieht nach Glaser (2012) durch gezielte Fragen an stichhaltige Kategorien:

---

<sup>252</sup> Für diesen und die folgenden zwei Sätze, vgl. Glaser (op. 2012).

<sup>253</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Glaser (op. 2012).

- 
- Handelt es sich hierbei um eine Bedingung oder eine Kovarianz?
  - Die Reichweite ist Gegenstand welchen Maßes?
  - Wie viele Dimensionen gibt es?
  - Und mehr...

In seiner Monografie „Stop, Write.“ beschäftigt sich Glaser (2012) zentral mit der Methode des Codings mit Memos. Für den Anwender stellt er analytische Regeln bereit. Die aufgeführten Punkte sind wertvolle Hinweise, verlangen jedoch schon sehr bald nach einer Bildung von Kernkategorien.

### 3.3.3.2 Coding

Codes sind Abkürzungen die Forscher verwenden, um sich wiederholende konzeptionelle Erscheinungen in Daten zu identifizieren.<sup>254</sup> Es ist der Prozess der Definition wovon die Daten handeln.<sup>255</sup> Codieren findet in mehreren Stufen statt.<sup>256</sup> Begonnen wird mit dem initialen, oder line-by-line coding. Mit diesem Verfahren werden die Dokumente auf ihre Kernbegriffe hin verdichtet. Im Anschluss findet eine Diskussion der gewonnenen Codes statt. Diese werden sortiert und geordnet. Es werden Ereignisse mit Ereignissen, Ereignisse mit Codes, Codes mit Codes, Codes mit Kategorien und Kategorien mit Kategorien verglichen. Es handelt sich dabei um einen iterativen Prozess, in dem mittels der fortwährend vergleichenden Methode die Passgenauigkeit der generierten Daten zu den entwickelten Codes und Kategorien geprüft und das Codesystem an sich validiert und fortwährend angepasst wird. Ein Code umschreibt demnach, wovon die Daten handeln.<sup>257</sup> Eine Kategorie bündelt zusammenhängende Codes und ein Konzept hebt die Kernaussagen auf ein höheres abstraktes Level. Eine Kategorie gilt als gesättigt, sobald neue Datenanalysen nur Codes zurückspielen, die in bereits existierende Kategorien passen. Sind die Kategorien noch nicht theoretisch gesättigt, findet ein theoretisches Sampling statt, das explizit darauf abzielt, diese Daten zu ergänzen. Ein Konzept stellt diese

---

<sup>254</sup> Vgl. Birks und Mills (2015).

<sup>255</sup> Vgl. Charmaz (2014).

<sup>256</sup> Für diesen und die folgenden sechs Sätze, vgl. Birks und Mills (2015).

<sup>257</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Bryant (2017).

---

Kategorien final dar. Es definiert die Eigenschaften der Kategorien, die Konditionen, unter denen sie operieren und sich verändern, und auch die Beziehungen untereinander. Birks und Mills (2015) schreiben zudem von "intermediate coding", Zwischencodierung, und meinen damit einen Zwischenschritt zwischen initialem und axialem Codieren. Ziel ist es, vollkommen unabhängige Kategorien zu entwickeln, indem die jeweiligen Unterkategorien vollständig in ihren Eigenschaften erschlossen werden. Axiales Codieren wird von Birks und Mills (2015) als am weitesten fortgeschrittene Form des Codierens bezeichnet. Nach Charmaz (2014) zeigt es Beziehungen zwischen Kategorien und Subkategorien auf, spezifiziert die Eigenschaften und Dimensionen dieser und fügt die Daten für eine entstehende Analyse zusammen.

Der Identifikation einer Kernkategorie durch den Prozess des Zwischencodierens folgt das theoretische Sammeln von Daten und selektives Coding, das darauf abzielt die Kernkategorie auf ein abstrakteres Level zu heben. Theoretisches Sammeln bedeutet relevante Daten für die sich entwickelnde Theorie zu suchen.<sup>258</sup> Ziel ist die weitere Ausarbeitung und Verfeinerung der Kategorien. Dies wird so lange durchgeführt, bis den Kategorien keine neuen Eigenschaften mehr hinzugefügt werden. Dabei steht das Erklären der Theorie im Fokus, nicht die Repräsentation einer Population. Eine Sättigung des Informationsbedarfs ist eingetreten, sobald keine neuen Eigenschaften von Kategorien gefunden werden und die entwickelten Eigenschaften Strukturen der Daten repräsentieren. Zudem sind die Beziehungen und Variationen zwischen den Kategorien definiert, geprüft und erläutert.

### **3.3.4 Vorgang und generelle Anwendung einer Grounded Theory Methode**

Hinsichtlich der Durchführung der Entwicklung einer GTM sind sich die verschiedenen Autoren, die sich intensiv mit der Methode beschäftigen, nicht einig. Insbesondere Glaser und Strauss, die Urväter der Methode, driften in ihrer persönlichen Entwicklung und Anwendung mit den Jahren auseinander. Während Glaser die Ansicht vertritt, es gelte zunächst Interviews zu führen und dann final mittels Codierens einen Sinn zu erarbeiten, schlägt Strauss vor sofort nach Abschluss des ersten Interviews die ersten Codes zu erstellen und den weiteren Fortgang der Untersuchung

---

<sup>258</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Charmaz (2014).

---

daran auszurichten. Dieser Umstand ist für die vorliegende Bearbeitung nicht als problematisch zu bewerten, vielmehr zeigt diese Differenz auf, dass das Ziel der GTM die Erforschung neuartiger Phänomene in offener, qualitativer und explorativer Form ist.

Mehrere Autoren beschäftigen sich mit den unterschiedlichen Entwicklungen. Bryant (2017) bezeichnet diesen Umstand in seiner Einführung als „*Mikrokosmos abweichender Perspektiven hinsichtlich sich entwickelnder Modelle, Theorien und Konzepte aus Daten*“.<sup>259</sup> Die Gemeinsamkeiten der Vorgehensweisen deuten in eine eindeutige Richtung, die unvoreingenommene Entwicklung von Hypothesen und Erklärungsansätzen von Phänomenen aus qualitativen, kleinzahligen Fallstudien mit intensiver Bearbeitung der, meist mittels Interviews, generierten Daten. Für Bryant (2017) handelt es sich bei der GTM nicht um eine Theorie an sich, sondern um eine Methode, mit der eine in Daten fundierte Theorie entwickelt wird, weshalb er sich im Verlaufe seiner Ausarbeitungen schlicht auf die GTM bezieht. Forschung ist in dem Sinne eine von vielen Möglichkeiten des Verstehens, wobei sie sich von dem reinen Einblick, göttlicher Inspiration oder der Akzeptanz von Autorität, in der Form unterscheidet, dass sie Daten sammelt, analysiert, interpretiert und nutzt.<sup>260</sup>

Die Unterscheidung von Methodologie und Methode stellt weiterführend heraus, dass während des Forschungsvorgangs auf verschiedene Umstände zu achten ist.<sup>261</sup> Einerseits ist eine Methode eine Sammlung von Techniken und Prozessen, um Daten zu sammeln und zu analysieren, eine Methodologie andererseits eine Art zu denken und sozial konstruierte Realitäten zu erforschen.<sup>262</sup> Diese Aussage wird von Birks und Mills (2015) gestützt, die ihre Ausarbeitung mit dem Hinweis beginnen, dass die philosophische, ethische und moralische Eigenpositionierung des Forschers selbst eine sehr zentrale Rolle für die Bearbeitung der sich entwickelnden Theorie besitzt. Die Art und Weise wie ein Forscher seine Umwelt wahrnimmt, hängt von seinem historischen Hintergrund und dem Kontext, in dem sich der Forscher befindet, ab. Die Autoren stellen verschiedene Fragen zur Verfügung, mit denen ein Forscher seine eigene Position identifizieren kann. Soziale Realität ist konstruiert

---

<sup>259</sup> Bryant (2017), S. XII.

<sup>260</sup> Vgl. Mertens (2014).

<sup>261</sup> Vgl. Bryant (2017).

<sup>262</sup> Vgl. Strauss und Corbin (1997) und Corbin und Strauss (2015).

---

und entsteht innerhalb einer Situation.<sup>263</sup> In der Forschung beinhaltet sie das was der Forscher und die Teilnehmer in diese Situation hineinbringen und daraus machen.

Der zentrale Unterschied der GTM zu anderen qualitativen Forschungsansätzen besteht darin, dass die Forschungshypothesen nicht initial festgelegt oder mittels Literaturrecherche definiert werden, sondern sich aus der Untersuchung im Feld ergeben.<sup>264</sup> Der Forscher begibt sich in das Feld, ohne eine engere Forschungsfrage definiert zu haben. Die Fragestellungen und Hypothesen wachsen dann während der Untersuchung aus den Daten heraus, mit denen sich der Forscher konfrontiert sieht. Ziel ist es folglich ein Phänomen, mittels einer neu zu bildenden bzw. formulierenden Theorie, zu erklären. Die sich entwickelnde Theorie muss im Verlaufe der Bearbeitung eine Sättigung erfahren. Diese soll vorliegen, sobald die mittels der Bearbeitung erstellten Aussagensysteme auf konzeptionellem Level unabhängig sind von Zeit, Ort und Personen.<sup>265</sup> Die Eigenschaften der entwickelten Kernkategorien fasst Goulding (2011) zusammen, als:

- Zentrale Themen, die in der Lage sind, den Großteil des Verhaltens zu berücksichtigen,
- auf wiederkehrenden Aussagen basieren,
- länger benötigen, um vollständig dargestellt zu werden als Unterkategorien,
- bedeutende Beziehungen zu anderen Kernkategorien beinhalten,
- klare Schlussfolgerungen für die Entwicklung der Theorie umfassen,
- die theoretische Analyse sollte auf den Kernkategorien basieren und
- die Kernkategorien selbst sollten eine hohe Variabilität und Modifizierbarkeit aufweisen.

Eine besondere Eigenschaft, die die GTM von anderen Methoden der qualitativen Forschung unterscheidet, liegt darin, dass die Forschungsthematik nicht aus

---

<sup>263</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Clarke (2009).

<sup>264</sup> Für diesen und die folgenden zwei Sätze, vgl. Birks und Mills (2015).

<sup>265</sup> Vgl. Glaser (op. 2012).

---

Problemstellungen abgeleitet wird, die sich aus der Literaturrecherche ergeben. Das zu bearbeitende Problem wird vielmehr aus den Forschungsdaten generiert, die eine konzeptionelle Lösung für ein vorab definiertes Hauptinteresse darstellen.<sup>266</sup> Die GTM wird angewendet, wenn das Forschungsfeld wenig erschlossen ist, eine erklärende Theorie des vorliegenden Sachverhaltes angestrebt wird und Erkenntnis in einem Prozess entwickelt werden muss.<sup>267</sup>

Eine GTM bietet eine umfassende Erklärung von bestimmten Phänomenen eines Prozesses oder Systems. Die GTM beinhaltet dabei Abweichungen, anstatt von einer allgemeingültigen Regel auszugehen.<sup>268</sup> Nach Strauss und Corbin (1990) beinhaltet dies eine Storylinetechnik, die hilft die GTM zu integrieren und zu präsentieren. Die Interpretation der Daten hängt stark von den persönlichen Eigenschaften des Forschers ab.<sup>269</sup> Die Interpretationen geben Einblicke in das erforschte Feld, aber auch in den intellektuellen und historischen Hintergrund des Forschenden. Dies macht sich auch in den verwendeten Theorien, die dieser kennengelernt hat und heute anwendet, bemerkbar. Die Interpretation ist eine Summe dessen was der Forscher erlebt hat.

Hinsichtlich des Forschers beschreiben Birks und Mills (2015) ausführlich, welche Faktoren ein erhöhtes Potenzial besitzen die Qualität einer GTM zu beeinflussen.<sup>270</sup> Der Forscher selbst wird als zentraler Faktor gesehen, der mit seiner Methodenkompetenz einen wichtigen Beitrag zur Entstehung der GTM beiträgt. Diese steht in engem Zusammenhang zu einer methodologischen Kongruenz, die die Passgenauigkeit der persönlichen, ethischen Position des Forschers relativ zu dem Forschungsfeld und der angewendeten Vorgehensweise beleuchtet. Das Vorgehen selbst hängt von der Präzision der Prozesse ab. Als iteratives und exploratives Forschungsvorhaben sei es wichtig insbesondere dem Interpretationsprozess Beachtung zu schenken. Bei der Frage nach dem, was es in Memos zu notieren gilt, stellen die Autoren verschiedene Hinweise zur Verfügung:

---

<sup>266</sup> Vgl. Glaser (op. 2012).

<sup>267</sup> Vgl. Birks und Mills (2015).

<sup>268</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Strauss und Corbin (1990).

<sup>269</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Birks und Mills (2015).

<sup>270</sup> Für diesen Absatz und die anschließenden Stichpunkte, vgl. Birks und Mills (2015).

- 
- Gefühle und Annahmen,
  - persönliche ethische und moralische Positionierung,
  - Hintergrundgedanken,
  - mögliche weitere Themen, Probleme und Bedenken,
  - Reflexionen die den Prozess betreffen, mitsamt den die Qualität beeinflussenden Faktoren,
  - prozessuale und analytische Entscheidungen und
  - Codes, Kategorien und die sich entwickelnde Theorie.

Sie schließen mit der Aussage, dass Memos so lange gedanklich offen sein sollten wie nur möglich. Ein weiteres Feld, das für die Analyse von großer Bedeutung ist, ist die persönliche Beziehung zwischen dem Befragten und dem Forscher. Zu beachten seien Fragestellungen wie:

- Ungleiche Machtverteilung,
- persönliche Ähnlichkeiten,
- personenbezogene Ungleichheiten,
- die Form, in der Ähnlichkeiten und Unterschiede in der Interaktion ausgespielt werden,
- der Einfluss der Interaktion auf die Untersuchung und
- die Rückwirkung auf die Forschungsfrage.

---

### 3.4 Situative Anwendung der Grounded Theory Methodik in der vorliegenden Bearbeitung

Die GTM ist ein erklärendes Schema, das methodisch dabei unterstützt ein Set von Konzepten zu erstellen, die durch logische Eigenschaften miteinander verknüpft sind. Nach Glaser und Strauss (1967) ist es etwas das erklärende oder voraussagende Fähigkeiten besitzt.<sup>271</sup> Der hohe Abstraktionsgrad soll in der Lage sein eine erklärende Macht zu entfalten.<sup>272</sup> Die GTM soll den Forscher in die Lage versetzen eine Theorie zu entwickeln, die unabhängig von Raum, Zeit und Personen ist. Zu einem Verständnis des Begriffes der „Theorie“ schreiben Strauss und Corbin (1997):

„What do theories and research traditions do in sociology? Basically they provide a conceptual vocabulary and thereby frame a focus: they emphasize certain aspects of social life while deemphasizing others: they set the stage of sociological concern, both foreground and background; and they draw our attention to particular actors (individuals or collectivities) and their activities and interrelations. We use research like auctions, purchasing a few items or many. We may be involved briefly or for long periods, and we may draw on quite different aspects of the same tradition.“<sup>273</sup>

Die Anforderung an eine die GTM anwendende Studie beinhalten nach Glaser und Strauss (2009) vier in wechselseitiger Beziehung stehende Eigenschaften<sup>274</sup>:

---

<sup>271</sup> Mit der Vorstellung der GTM seitens Glaser und Strauss (1980) in ihrem gemeinsamen Werk „The discovery of grounded theory“ wurde eine methodische Forschungslücke geschlossen.

<sup>272</sup> Einen Eindruck von dem Ablauf einer auf der GTM basierenden Studie liefern Strauss und Corbin (1997) in einer Sammlung verschiedener Forschungsprojekte.

<sup>273</sup> Strauss und Corbin (1997).

<sup>274</sup> Glaser und Strauss (2009) veröffentlichte Monographie „The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research“ ist die vierte Auflage des Klassikers von Glaser und Strauss (1980) Ergänzt durch zwischenzeitlich aufgetretene Herausforderungen und reichhaltige Ratschläge für die Bearbeitung qualitativer Forschungsbemühungen ist es ein brauchbarer Ausgangspunkt für die methodische Verortung explorativer Forschungen.

- 
- Passgenauigkeit der Theorie und der Daten zu alltäglichen Phänomenen,
  - allgemeine Verständlichkeit der Theorie, insbesondere für die sie anwendende Zielgruppe,
  - Allgemeingültigkeit und Multidimensionalität und
  - eine ausreichende Machtposition der sie anwendenden Person.

Die GTM passt demnach methodisch hervorragend in das Untersuchungsvorhaben. Die vorliegende Untersuchung ist als eine Überprüfung der Praxistauglichkeit und situativen Interpretation des Konzeptes der C-E in der SHS zu verstehen. Eine Gültigkeit der vorgefundenen Phänomene und Informationen für andere Organisationen ist möglich, jedoch nicht determiniert. Methodisch wurde in der vorliegenden Bearbeitung die Passgenauigkeit der Theorie und Daten zu alltäglichen Phänomenen durch die Sammlung von Informationen in teilnehmender Beobachtung und durch Experteninterviews gesichert.<sup>275</sup> Der Forscher begab sich in das Feld und arbeitete als Mitarbeiter aktiv mit.<sup>276</sup> Durch dieses Setting wurde der Maßgabe nach Fontana und Frey (1994) entsprochen.<sup>277</sup> Die zu erforschende Organisation wurde betreten und relevante Ansprechpartner nicht nur akquiriert, sondern in einem Vorschritt initial identifiziert.

Analog zu den Basistypen der Situationstheorie ermöglicht dies die tiefe Analyse des zu untersuchenden Unternehmens, der Art der Situation, in der es sich befindet, der Identifikation situativ relevanter Akteure und der Relationen zueinander.<sup>278</sup> Der Vorgang der qualitativen Untersuchung führte zu intensiven Austausch- und Verstehensprozessen, welche die sich entwickelnde Theorie so praxisnah wie möglich ausrichtet, um die Verständlichkeit für die sie anwendende Zielgruppe zu erhöhen. Die Zielgruppe sind in dieser ersten Bearbeitung die Akteure der untersuchten Organisation selbst. Der aus der Situation der Unternehmung und seiner

---

<sup>275</sup> Diese wurden in Kapitel 3.1.5 eingeführt.

<sup>276</sup> Vorliegend betrat der Forscher die Organisation SHS in der Abteilung EHS als Mitarbeiter in Teilzeit. Ohne konkrete Zuweisung einer Rolle ergaben sich diverse Möglichkeiten den Alltag der Organisation hautnah zu erleben.

<sup>277</sup> Auf diese ist in Kapitel 3.3.2 bereits eingegangen worden.

<sup>278</sup> Die Situationstheorie wurde in Kapitel 3.1.1 erläutert.

---

wahrgenommenen Umwelt zu nehmende Weg, hin zu einer C-E, wird so an den Bedürfnissen orientiert, die sich konkret ergeben.

Die GTM ermöglicht es dem Forscher die Wahrnehmung der situativen Umweltbedingungen aus der Perspektive des Industrieunternehmens wahrzunehmen und entspricht so der Aussage des Interpretationsansatzes. Die Theorie orientiert sich an der Perspektive der Akteure, ihrer wahrgenommenen Interaktionen und der Pfadabhängigkeit, die sich faktisch aus den Entscheidungen der vergangenen Perioden ergeben haben. Die Ergebnisse der vorangegangenen Entscheidungen und damit einhergehender weiterer Erwartungen, determinieren den Weg, den eine Organisation bereit ist zu gehen.

Den Kriterien nach Charmaz (2014) folgend wurden die ersten Gesprächspartner im Rahmen dieser teilnehmenden Beobachtung akquiriert.<sup>279</sup> Gesucht wurden Experten, die aus erster Hand Erfahrungen mit dem zu untersuchenden Bereich hatten. Diese Erfahrungen und Situationen wurden intensiv erforscht und die Interaktion zwischen dem Forscher und den Befragten kontinuierlich hinterfragt. Für die Reflexion des Leitfadens, der Formulierung der Fragen und der Interpretation von Informationen stellt Charmaz (2014) 13 Fragen bereit, die den Forscher dabei unterstützen, den subjektiven Einfluss auf den Untersuchungsgegenstand so gering wie möglich zu halten.<sup>280</sup>

Die Interviews verliefen offen. Einen eng konzipierten Leitfaden gab es nicht, die Befragten wurden schlicht mit dem Thema der C-E konfrontiert und ihre jeweilige Meinung hinsichtlich relevanter Felder untersucht. Während der Interviewphase wurde der zu untersuchende Bereich in die Richtungen ergänzt, in die die Experten ihn entwickelten. Der Interviewleitfaden umfasste zu diesem Zweck schlicht eine

---

<sup>279</sup> Charmaz (2014) führt in ihrem Werk „Constructing grounded theory“ auf Seite 33 sieben Fragestellungen auf, die einen Forscher dabei unterstützen die Qualität der erhobenen Daten zu verifizieren. Diese beziehen sich sowohl auf die Person des Befragten, die Einschätzung seiner Betrachtungsmöglichkeiten, die Relevanz der Daten und Informationen für zeitunabhängige Betrachtungen und die Vergleichbarkeit der erhobenen Daten zu anderen Datensets.

<sup>280</sup> Die 13 während dem Interview zu stellenden Fragen führt Charmaz (2014) auf Seite 64f. auf. Die Fragen führen den Forscher dazu die Informationen, die der Befragte bereitstellt, zu hinterfragen, mehr Details zu suchen, seine eigene Positionierung herauszufinden und mittels Notizen den Überblick zu erhalten. Die Notizen führen dazu an späteren Punkten die Argumente des Befragten in anderer Form wieder aufzugreifen, um die Validität seiner Aussagen zu überprüfen. Zudem helfen sie dem Forscher sich relativ zu dem Befragten in einer Form zu positionieren, die seine Teilnahme wertschätzt und die Bereitschaft steigert relevante Informationen zu teilen.

---

Diskussion des Forschungsthemas, der C-E, und offene Fragen, die Erzählanreize setzten. Eine vordefinierte Perspektive oder einen zielorientierten Leitfaden gab es nicht. Die Entwicklung der Diskussion und der Interviews wurde kontinuierlich hinterfragt. Die neun kognitiven Prozesse, die ein Befragter nach Schwarz und Oyserman (2001) während dem Interview durchläuft, wurden berücksichtigt<sup>281</sup>:

1. Verstehen der Frage, um
2. das im Blickpunkt stehende Verhalten identifizieren zu können und
3. relevante Beispiele aus dem Gedächtnis abzurufen.
4. Weiter sind richtige zeitliche Referenzpunkte zu verstehen,
5. um alle relevanten Ereignisse zu identifizieren,
6. zeitlich der zu untersuchenden Periode zuzuordnen und
7. alle Beispiele des untersuchten Verhaltens in einen korrekten Ablauf darzulegen.
8. Sind diese Schritte vollzogen, so sind diese den vorgegebenen Antwortkategorien zuzuordnen und
9. final dem Forscher zurückzumelden.

Während der Interviews wurden die Befragten zuerst nach ihren Vorkenntnissen zu der C-E befragt. Anschließend wurde das Konzept und die inhärenten Denkmuster erläutert, um sicherzustellen, dass den Befragten bewusst war, wovon das Konzept der Kreislaufwirtschaft in den einzelnen Kreisläufen handelt. Die anschließenden Diskussionen verliefen sich in den unterschiedlichen Themenfeldern, die von den jeweiligen Befragten angeschnitten wurden. Ziel ist es detailreiche Antworten und das Verständnis der verschiedenen Perspektiven, Meinungen und Erfahrungen der Teilnehmer, anzuregen. Themen, die von den Gesprächspartnern angeschnitten wurden, wurden vom Forscher weiterverfolgt und entweder durch Literaturrecherchen oder weitere Experteninterviews, die auch von den einzelnen Experten zugewiesen werden konnten, ergänzt. Bestandteil der Interviews selbst waren die Vorstellung des Gesprächspartners und eine Diskussion des Konzeptes der C-E. Des Weiteren erstellte der Forscher während des Gesprächs Notizen, auf die er im

---

<sup>281</sup> Der kognitive Prozess des Befragten nach Schwarz und Oyserman (2001) wurde in Kapitel 3.1.3 im Rahmen des Interpretationsansatzes bereits aufgegriffen.

---

Verlauf des Interviews wieder zurückkam. Diese Vorgehensweise ermöglichte es flexibel auf die in der Praxis relevanten Themengebiete einzugehen, Themengebiete zu identifizieren, die vorab nicht ersichtlich waren und Ideen offen wachsen zu lassen. Die Erkenntnisse aus vorhergehenden Interviews konnten zudem dazu beitragen, weiterführende Diskussionen zu entfachen.

Insgesamt wurden 54 Experten, inner- und außerhalb der Organisation SHS, befragt. Die Teilnehmer hatten verschiedene berufliche und organisationale Hintergründe.

Die Interviewphase betrug drei Monate. Der Erfahrung aus der ersten Iteration - und damit dem Vorgehen nach Glaser folgend - wurden die Daten während der Sammlung nicht analysiert.<sup>282</sup> Dieses Vorgehen hatte das Ziel so lange wie möglich die verschiedenen Perspektiven auf die C-E aufzunehmen, ohne diese durch die Annahme einer Perspektive, die zufällig am Anfang der Befragungen auftrat, zu verengen. Die Interviewphase wurde abgeschlossen, als sich sowohl die Informationen als auch die Gesprächspartner, an die verwiesen wurde, wiederholten. Ist dieser Zustand erreicht, führt eine weiterführende Datensammlung zu einer Verwässerung der Kernkategorie, was negative Auswirkungen auf den Einfluss der Kernkategorie haben kann.<sup>283</sup> Im folgenden Schritt wurde entsprechend mit den vorliegenden Daten gearbeitet und bei Bedarf partiell mittels theoretischer Sammlung ergänzt.

Während der Gespräche wurden die Interviews aufgezeichnet und im Nachgang transkribiert. Die Transkription erfolgte nach den vereinfachten Regeln der Transkription nach Kuckartz (2010), da der Fokus der Untersuchung auf der Interpretation der Inhalte und nicht der Intonation lag.<sup>284</sup> Die jeweiligen Aussagen wurden zugunsten der Lesbarkeit um Füllwörter und Wiederholungen geglättet. Die qualitative Datenanalyse fand mittels des qualitativen Datenanalyse-Programms (QDA) MaxQDA statt. QDA-Programme unterstützen bei der Verwaltung und Organisation von Texten, der Erstellung und Sammlung von Codes, der Entwicklung und Abgrenzung von Kategorien und Konstrukten, der Zuordnung von Textabschnitten zu definierten Kategorien und der Zusammenstellung aller codierten Textsegmente in

---

<sup>282</sup> Auf die Inhalte und Erfahrungen während der Interviews wird in Kapitel 3.5 gesondert eingegangen.

<sup>283</sup> Vgl. Glaser (op. 2012).

<sup>284</sup> Vgl. Kuckartz *et al.* (2008) und Kuckartz (2010).

---

Kategorien und Untergruppen zu Hierarchien und Netzwerken.<sup>285</sup> Ihren Ursprung finden die QDA-Programme in der Forschung selbst. Sie wurden von Sozialwissenschaftlern und Informatikern nicht für den Massenmarkt, sondern speziell auf die Bedürfnisse der qualitativen Analyse hin entwickelt.<sup>286</sup> QDA-Programme befähigen den Forscher dazu, große Mengen an Texten und Daten zu verarbeiten und zielgerichtet zu codieren.<sup>287</sup>

---

<sup>285</sup> Vgl. Kuckartz (2010).

<sup>286</sup> Vgl. Mangabeira (1996).

<sup>287</sup> Vgl. Kelle (1996).

---

## **3.5 Darstellung der Entwicklung der Theorie im Laufe der Codierung**

Das Aussagensystem, das nach dieser Studie in der Lage sein soll, die Fähigkeit der Adaption einer C-E bei den SHS darzustellen, bedarf einer detaillierten und aufwendigen Abstraktion der in den Interviews erhaltenen Aussagen. Folglich wurden die Daten so lange sortiert, diskutiert und abstrahiert, bis Kategorien entstanden, die voneinander unabhängig, aber nicht vollständig ohne Interdependenzen, verschiedene Handlungsfelder identifizierten und eindeutig voneinander abgrenzten. Es fanden insgesamt fünf Iterationen statt, bis ein Aussagensystem entstand, das allen Ansprüchen an eine Studie nach der GTM entsprach. Aufgrund der Erfahrung in der ersten Iteration wurden im Anschluss alle Interviews transkribiert, bevor mit dem Coding begonnen wurde. Eine Bearbeitung nach den Regeln von Strauß, in der jedes Interview sofort codiert wird, hatte sich in der vorliegenden Studie als nicht zielführend erwiesen. Dieser Umstand war darin begründet, dass eine vorgezogene Bearbeitung einzelner Interviews die Entstehung allgemein relevanter Kategorien über die Perspektive einzelner Akteure hinaus erschwerte. Sobald die während der Interviews zurückgespielten Informationen sich wiederholten wurde mit der weiteren Bearbeitung begonnen. Diese Situation ist als Sättigungseffekt zu verstehen.

Während der Bearbeitung wurden bezüglich der Interpretationen des Bedeutungsinhaltes Memos verfasst. Diese unterstützten bei der Abgrenzung der einzelnen Kategorien. Insbesondere für die Hebung des Abstraktionsgrades erwiesen sie sich als hilfreich, da sie über die reinen Aussagen der Befragten hinausgingen.

In diesem Kapitel 3.5 werden der Vorgang der qualitativen Datenanalyse und die dadurch erzielten Ergebnisse sowohl inhaltlich als auch methodisch dargelegt und diskutiert. Die Diskussion erfolgt in fünf Iterationen.

### **3.5.1 Die erste Iteration**

Zu Beginn wurde nach dem Vorgehen nach Strauß das erste Transkript direkt herangezogen und codiert. Nach diesem Durchgang fand eine thematische Gruppierung, das Sorting, statt. Das zweite Transkript wurde herangezogen und in das vorhandene Code-System integriert. Dieser Vorgang erwies sich als nicht zielführend.

---

Die Code-Systeme, die aus der Analyse des ersten Transkripts entstanden, passten in keiner Weise mit den Aussagen des zweiten Transkriptes zusammen. Auch thematisch fanden sich keine Übereinstimmungen. Die jeweils angesprochenen Themen waren zu weit voneinander entfernt. Einer der Gesprächspartner beschäftigte sich lokal mit Operationen des Recyclings und der Materialrückführung, der andere Gesprächspartner agierte auf politischer Ebene in dem Diskurs der strategischen Entwicklung einer Vision für eine C-E. Auffällig war, dass die angesprochenen Themen weit voneinander entfernt waren und die in der Vision verwendeten Schlagwörter auf operativer Ebene nicht begriffen und angewendet werden konnten. Es ist davon auszugehen, dass die auf höherer Ebene besprochenen Begriffe einen hohen Abstraktionsgrad aufweisen und sich nur schwer in praktische, direkt umsetzbare Programme transferieren lassen, ohne eine Gesamtperspektive anzunehmen. Der Versuch weitere Transkripte heranzuziehen, um als Brücke zu dienen, war nicht zielführend. Trotz vielseitiger Interpretations- und Abstraktionsversuche war kein systematischer Zusammenhang erkennbar, weshalb dieser Vorgang abgebrochen und mit einem anderen Vorgehen in die zweite Iteration übergegangen wurde.

### **3.5.2 Die zweite Iteration**

Ziel der Bearbeitung ist es, eine Theorie zu entwickeln, die unabhängig ist von Raum, Zeit und Person. Dazu wird ein Aussagensystem benötigt, in das sich die Aussagen aller Interviews einpflegen lassen. Zu diesem Zweck wurden für die zweite Iteration erst am Ende aller Interviews willkürlich zehn Transkripte aus der Sammlung ausgewählt und nacheinander nach der Methode des line-by-line codings, je nach Möglichkeit in-vivo oder in-vitro, codiert.<sup>288 289</sup> Dieses Vorgehen wurde gewählt, da zu vermuten war, dass das Codieren von zehn Transkripten eine ausreichende Menge an Perspektiven zur Verfügung stellt, um sinnvolle Aussagensysteme zu generieren. Die Codes wurden bis zum Ende des Durchgangs nicht sortiert. Ergebnis war eine Sammlung von 245 Codes. Im Anschluss wurden diese 245 Codes thematisch sortiert. Diese erste Sortierung ergab 25 thematische Gruppen, die mehr oder weniger ausgeprägt waren. Insbesondere die Gruppe „Ebenen

---

<sup>288</sup> Die Auswahl erfolgte mit Hilfe der Zufallszahlenverteilung in Excel (=Zufallszahl()\*54). Das Ergebnis wurde gerundet.

<sup>289</sup> Die zehn zufällig ausgewählten Gesprächspartner waren 1, 2, 8, 9, 16, 27, 28, 36, 39 und 44.

---

des Kreislaufes“ vereinten 141 der 245 Codes unter sich. Diese Gruppe vereinte weitere Untergruppen in sich, wie:

- Generelle Hürden und Treiber der Circular Economy,
- Wahrnehmung der eigenen Tätigkeit,
- Sharing Economy,
- energetische Kreisläufe,
- Business Model Innovation für die Circular Economy,
- Refurbishment,
- Sparepart-Harvesting und
- Recycling und Entsorgung.

In diesen Untergruppen entfielen wieder 47 der Codes auf die letzte Gruppe, Recycling und Entsorgung. Wenn alle Gruppen, die mehr als 10 Codes unter sich vereinten, als wichtig angesehen wurden, so ergeben sich folgende weiter zu erschließende Themenbereiche nach der ersten Iteration.

**Tabelle 6: Gruppierung der in der zweiten Iteration entwickelten Codes.**

<b>Anzahl Codes</b>	<b>Thematische Gruppe</b>
<b>47</b>	Recycling und Entsorgung
<b>22</b>	Refurbishment
<b>21</b>	Siemensinterne Operationen
<b>21</b>	Sharing Economy
<b>19</b>	Generelle Hürden (17) und Treiber (2) der Circular Economy
<b>18</b>	Business Model Innovation
<b>17</b>	Künftige Ertragsströme
<b>16</b>	Bezugssysteme (Material und Halbzeuge)
<b>11</b>	Sparepart-Harvesting

Diese erste thematische Definition von Gruppen diente das Themengebiet zu erfassen. Es ist erkennbar, dass sich damit noch keine erklärenden Fähigkeiten verbinden lassen. Auffällig war, dass bei SHS ein großer Fokus auf dem Entwickeln eines Kreislaufes am Ende des Produktlebenszyklus liegt. Die Gruppen Recycling und Entsorgung, Refurbishment und Sparepart-Harvesting, setzten alle am Ende des Produktlebenszyklus an und vereinten 80 der 245 Codes in sich. Um zu verhindern, dass dieser erste Eindruck nur der vorliegenden zufälligen Auswahl an Gesprächspartnern geschuldet war, wurden die identifizierten Gruppen für eine zweite Iteration herangezogen. Die in der Stichprobe weniger relevant erscheinenden Gruppen wurden dabei beibehalten, in der Hoffnung, dass durch die weitere Bearbeitung eine Integration stattfindet. Zuerst erfolgt hier jedoch eine Erläuterung der verwendeten Begriffe der größten Gruppen:

### **3.5.2.1 Recycling und Entsorgung**

Diese Gruppe vereint alles, was mit den Themen Recycling und Entsorgung zu tun hat. Die Gesprächspartner sprachen von Problemen der Materialreinheit, die einem Recycling im Wege stehen, technischen Voraussetzungen, Möglichkeiten und

---

Gründen, weshalb Recycling und die Entwicklung nach Regeln der Materialreinheit oftmals nicht geschieht.<sup>290</sup> Die Hürden lagen einerseits in den Kosten, die keiner tragen möchte, andererseits in technischen Voraussetzungen, die ein Funktionsteil erfüllen muss. Ergebnis ist, dass ein Bauteil keine Materialreinheit aufweist und folglich schwerer aufzubereiten ist. Begründet ist dies unter anderem in Brandschutzverordnungen und magnetischen Abschirmungen. Beispiele für Materialkreisläufe, insbesondere aus der Automobilindustrie, wurden genannt, als auch aktuelle und in Zukunft notwendige Prozessstrukturen.

### **3.5.2.2 Refurbishment**

Unter Refurbishment wird die Aufbereitung von Systemen und Komponenten nach ihrem ersten Produktlebenszyklus verstanden.<sup>291</sup> Die für das Refurbishment relevanten Themen bezogen sich vor allem auf damit verbundene Prozesse. Partner wurden in dem Prozess beteiligt, dabei schienen kaum Probleme zu entstehen, solange sich jeder an die ihm zugewiesenen Prozesse und Rollen hielt. Die eingebundenen Partner waren in der Regel operative Erfüllungsgehilfen, die sich um Transport, Installation, De-Installation und einzelne Schritte der Reparatur und Aufbereitung kümmern. Schwund an Geräten nach dem Lebenszyklus entstand, da die Kontrolle und das Eigentum beim Verkauf auf den Kunden übergingen. Viele der Informationen dieser Gruppe beschäftigten sich mit der Erläuterung diverser aktueller Geschäftspraktiken und den Hürden, die diesen im Wege standen. Eine der größten Hürden waren politische Rahmenbedingungen.

### **3.5.2.3 Siemensinterne Service-Operationen**

Diese Gruppe vereint die Themen, in denen die intern und extern zu erbringenden Leistungen während des Betriebes der Geräte diskutiert wurden.<sup>292</sup> Es handelt sich um die Prozesse, die zum Zeitpunkt der Interviews liefen und zukünftig angestoßen werden sollten. Besprochen wurden Chancen und Risiken von Betreibermodellen, Self-Service und Remote Servicing. Betreibermodelle sind als PSS-Modelle zu

---

<sup>290</sup> Zu der Erschließung dieses Themas trugen Gesprächspartner 1, 2, 16, 36, 39 und 44 bei.

<sup>291</sup> Zu der Erschließung dieses Themas trugen Gesprächspartner 2, 9, 16, 27, 28, 36 und 39 bei.

<sup>292</sup> Zu der Erschließung dieses Themas trugen Gesprächspartner 9, 16 und 27 bei.

---

verstehen, in denen der Produzent zum Beispiel eine radiologische Praxis betreibt und Ärzten den Service der Bilderstellung als Dienstleistung anbietet. Self-Service dagegen zielt darauf ab, Bauteile derart modular zu gestalten, dass diese bei einem Defekt mittels einfacher Plug&Play-Lösungen problemlos von Laien ausgetauscht werden können. Dies sollte die Anfahrt und Servicezeit der Servicetechniker reduzieren. Remote-Services dagegen sind Diagnosen, die digital von einer Zentrale aus gesteuert werden, um per Ferndiagnose entweder Updates durchzuführen oder bereits vor der Entsendung eines Servicetechnikers die richtigen Ersatzteile mitzubringen. Dies sollte einerseits die „*first-time-fix-rate*“, andererseits die „*system-down-time*“ des Kunden reduzieren.

#### **3.5.2.4 Sharing Economy**

Die S-E ist der engste Kreislauf einer C-E.<sup>293</sup> Es geht darum, den Nutzen eines Produktes in der Form zu maximieren, dass mehrere Kunden sich ein Gerät teilen. Als Hürde wurde vor allem der Mindset der Kunden ins Feld geführt. Der Übergang von Eigentum zu reiner Nutzung erfordere ein Umdenken, das noch nicht bei allen Kunden stattgefunden habe. Zeitgleich müssten Partner integriert werden, die dazu beitragen den Nutzen standardisiert und zuverlässig zur Verfügung zu stellen.

#### **3.5.2.5 Generelle Hürden**

Die Hürden, die einer C-E im Weg stehen, sind vielfältiger Natur.<sup>294</sup> Das Material betreffend findet bei einer Wiederaufbereitung eine Verminderung der Materialqualität statt, was zu Downcycling führt. Ein hochwertiger Kreislauf, ohne Zufuhr von neuem Material, scheint so unmöglich. Für Materialkreisläufe, die sich auch finanziell lohnen, benötigt es dazu große Mengen, die aktuell bei SHS nicht vorliegen. Entsprechend fehlen Skaleneffekte. Dies führt dazu, dass sämtliche Systeme zentral aufbereitet werden, was zu hohen Transportkosten führt, die insbesondere beim Refurbishment von Komponenten dazu führen, dass sich eine Aufbereitung finanziell nicht lohnt, oder in direkter Konkurrenz zu günstiger Neuware steht. Die größte

---

<sup>293</sup> Zu der Erschließung dieses Themas trugen Gesprächspartner 1, 2, 9, 16 und 27 bei.

<sup>294</sup> Zu der Erschließung dieses Themas trugen Gesprächspartner 1, 2, 8, 9, 16, 28, 36, 39 und 44 bei.

---

Hürde stellen jedoch regulatorische Rahmenbedingungen dar, die die globale Verschiebung von Systemen erschweren, wenn nicht gänzlich unterbinden, obwohl dies für den Verkauf von aufbereiteten Systemen notwendig ist.

### **3.5.2.6 Business Model Innovation**

Konzepte, wie die S-E, stellen Unternehmen vor verschiedene Herausforderungen, die sich final in angepassten Geschäftsmodellen widerspiegeln.<sup>295</sup> Neue Geschäftsmodelle wurden bei SHS vor allem mithilfe des Business Modell CANVAS designed.<sup>296</sup> Teil der Diskussion war die Eigentumsstruktur im Rahmen verschiedener Geschäftsmodelle. Für eine C-E könnte ein Betreibermodell neue Motivatoren und Anreize für ein produzierendes Unternehmen liefern, dessen Interesse vom reinen Vertrieb einer großen Menge an Geräten, hin zu einer effizienten Zurverfügungstellung von Dienstleistungen führt. Plötzlich ist der effiziente Umgang mit Material und Energie generisches Interesse der Unternehmung und damit ein zentraler Treiber von Produktentwicklungen. Die Geschäftsmodellentwicklung behandelt die Art des Wirtschaftens von morgen und stellt Fragen nach den Angeboten der Zukunft, Wertströmen und der Art, wie in Zukunft Geld verdient wird. Die Entwicklung muss sich dem unterordnen. Rückgespielt werden sowohl Entwicklungsbedarfe an die Fähigkeiten der Mitarbeiter als auch Anforderungen an informationstechnische Umgebungen und die Kommunikation der medizintechnischen Geräte mit dieser.

### **3.5.2.7 Künftige Ertragsströme**

Insbesondere bei der Frage nach neuen Geschäftsmodellen (wie einer S-E) stehen Unternehmen vor der Herausforderung wie in Zukunft Wert generiert wird.<sup>297</sup> Aktuelle Geschäftsmodelle waren darauf ausgelegt nach der Entwicklung und Produktion einen einfachen monetären Rückfluss, in Form des Verkaufes von Produkten, zu erhalten. Dieses Vorgehen wurde allgemein als CAPEX-Modell<sup>298</sup> bezeichnet,

---

<sup>295</sup> Zu der Erschließung dieses Themas trugen Gesprächspartner 1 und 27.

<sup>296</sup> Der Forschungsbereich der Geschäftsmodellinnovation wird in Kapitel 4.2 aufbereitet und 4.4.4 auf den Kontext der SHS beispielhaft angewendet.

<sup>297</sup> Zu der Erschließung dieses Themas trugen Gesprächspartner 1, 2, 16 und 27 bei.

<sup>298</sup> Capital Expenditure, eine langfristige Investitionsausgabe.

---

das im Gegensatz zu OPEX-Modellen<sup>299</sup> einen einfachen Kapitalrückfluss an einem exakten Zeitpunkt vorsieht. OPEX-Modelle dagegen sind vielartiger Natur. Sie könnten Pay per Outcome, per Use, per Diagnose oder per anderer Maßzahlen, die sich sinnvoll messen lassen, vollzogen werden. Das Risiko der Bereitstellung einer optimalen Menge an Equipment und deren Nutzung liegt dann meist beim Betreiber. Zusätzlich verschieben sich die Interessen des produzierenden Unternehmens, das solche Modelle zur Verfügung stellt, sind die aktuellen Incentive-Systeme doch auf die aktuell vorherrschenden CAPEX-Modelle ausgerichtet.

### 3.5.2.8 Bezugssysteme

In dieser Gruppe wurden alle Themen gebündelt, die mit einer Zuführung von Rohstoffen, Material oder Halbzeugen zur Produktion in Zusammenhang stehen.<sup>300</sup> Die Recyclingfähigkeit von Materialien war dabei von der Materialbeschaffenheit abhängig. Besonderer Schwerpunkt lag auf Kunststoffen oder deren chemischer Recyclingfähigkeit. Angemerkt wurde, dass qualitativ hochwertige Kunststoffe, die eine Wiederverwendung ermöglichen, teurer waren als klassische Kunststoffe. Bei den etablierten Verwertungsverfahren führte dies dazu, dass der Kunststoff, selbst im Falle einer Wiederverwendung, nur eine Minderqualität blieb. Bei chemischem Recycling dagegen musste es mit neuem Material verbunden werden, um daraus wieder *„einen tollen Kunststoff zu erzeugen“*<sup>301</sup>. Mit der Diskussion von Kreisläufen wurde ein Schlagwort eingeführt, Dekarbonisierung. Die Dekarbonisierung bezieht sich auf die Reduktion des Kohlenstoffumsatzes im wirtschaftlichen Umfeld. Weiterführend wurde festgestellt, dass viele Teile als Halbzeuge eingekauft wurden. Deren Materialzusammensetzung war durch SHS oftmals nicht beeinflussbar, da SHS, anders als Hersteller der Originalausstattung (OEM) der Automobilindustrie, keinen marktbestimmenden Einfluss auf seine Lieferanten hatte.

---

<sup>299</sup> Operative Expenditure sind operative, meist monatlich anfallende Ausgaben.

<sup>300</sup> Zu der Erschließung dieses Themas trugen Gesprächspartner 1, 36 und 44 bei.

<sup>301</sup> Gesprächspartner 1.

---

### 3.5.2.9 Sparepart-Harvesting

Sparepart-Harvesting ist die Entnahme von Bauteilen und Modulen aus Altgeräten für die Ersatzteilversorgung von gleichartigen Geräten, die noch im Feld verwendet werden.<sup>302</sup> Von den Befragten thematisiert wurden regulatorische Standards zur Verwendung von gebrauchten Teilen und deren Einschränkungen auf zu etablierende Kreisläufe. Auch mögliche Anreize, die ein Staat seinen Unternehmen geben könnte, um mittels der Altteilverwendung der Dekarbonisierung zu nützen, wurden angeführt. Die Beispiele, die dieses System untermauerten, entstammten hauptsächlich aus dem Bereich der Automobilindustrie, in der derartige Strukturen in Form von Schrottplätzen über Jahrzehnte hinweg betrieben wurden. Zudem wurden Hinweise gegeben auf eine mangelnde Kontrolle über zurückzuführende Altgeräte. Aufgrund der Eigentumsstrukturen entziehe sich dies der Perspektive der OEMs. Die Kontrolle über die Geräte könne den Austausch von funktionierenden Teilen erleichtern, auch wenn die Geräte selbst außer Betrieb genommen wurden.

Nach der Einführung in die in der zweiten Iteration eingeflossenen Themengebiete wurden diese in der dritten Iteration wieder aufgegriffen.

### 3.5.3 Die dritte Iteration

In der dritten Iteration wurden wieder willkürlich zehn Transkripte für eine Bearbeitung herangezogen.<sup>303</sup> Zu codierende Aussagen wurden den bereits existierenden Gruppen thematisch zugeordnet. Nur wenn es keine Passgenauigkeit zu bereits vorhandenen Themen gab, wurde mittels in-vitro oder in-vivo Codierung ein neues Themengebiet eröffnet. Dieses Vorgehen erwies sich als praktikabel, die Aussagen ließen sich gut in das vorhandene System integrieren. Im Rahmen der Interpretation fiel auf, dass sämtliche Aussagen einen Charakter aufwiesen, der sehr prozessorientiert Perspektiven auf die einzelnen Bausteine der C-E aufnahm. Diesem gedanklichen Konstrukt der Gesprächspartner folgend wurden die Gruppen entsprechend angeordnet. Ergebnis waren sechs prozesshaft angeordnete Themengebiete:

---

<sup>302</sup> Zu der Erschließung dieses Themas trugen Gesprächspartner 1, 2, 27 und 39 bei.

<sup>303</sup> Die Auswahl von zufälligen Transkripten erfolgte analog zu Iteration zwei. An diesem Punkt trat das erste Mal eine Dopplung auf, in diesem Fall wurde der Vorgang schlicht wiederholt, sodass final zehn neue Transkripte in die Bearbeitung einfließen konnten. Die zehn für die dritte Iteration zufällig ausgewählten Transkripte waren die von den Interviews mit Gesprächspartner 4, 5, 15, 19, 24, 25, 26, 29, 30 und 33.

- 
- Sourcing,
  - Produktion, Forschung und Entwicklung,
  - Point of Sale,
  - Rückführung,
  - generelle Themen und
  - Energie.

Im Themengebiet Sourcing wurden alle Aktivitäten, die in der Wertschöpfungskette vorgelagerte Akteure betrafen, gesammelt. Die auf die Produktion einwirkenden Faktoren wurden im Rahmen von Kundenanforderungen an die Forschung und Entwicklung verstanden. Point of Sale meint in dieser Betrachtung Prozessschritte an der Schnittstelle zum Kunden, wie etwa den Verkauf, das Servicing, bis hin zur Wiederaufbereitung durch die Geschäftseinheit Refurbished Systems, da an jedem dieser Punkte eine Transaktion von Geld und Leistung stattfinden kann. Die Art der Rückführung variiert je nach Vertragsmodalitäten. Generelle Themen betrafen die Rahmenbedingungen, unter denen diese Prozesse stattfanden, diese sind vor allem politisch bedingt. Energetische Kreisläufe werden nur am Rande bearbeitet, da dies nicht der Fokus der SHS ist.

Auf den ersten Blick erschien diese Sortierung der Themenblöcke aus der Sicht der Mitarbeiter der SHS sinnvoll. Der gesamte Arbeitsprozess der SHS ist sehr prozessorientiert und standardisiert. Wurden diese Gruppen gegeneinander abgeglichen und nach den Kriterien der Kategorienbildung in einer GTM-Studie auf ihre Qualität hin überprüft, so fiel jedoch auf, dass diese Gruppen den Kriterien an unabhängige Kategorien nicht gerecht wurden. Die Anforderungen nach Goulding (2011) waren nicht erfüllt. Die genannten Kategorien waren zwar eine Prozessabfolge, jedoch keine endgültige Theorie, die unabhängig voneinander agierende Wirkungsgefüge voneinander abgrenzt. Die Unterkategorien dieser Kategorien wiesen eine Vielzahl an Überschneidungen auf, vor allem hinsichtlich der Kundenbedürfnisse. Die Aussagen einzelner Akteure ließen sich entsprechend nicht eindeutig einer Kategorie zuordnen. Als zentral anzusehende Aspekte, die handlungsleitend sind für eine Unternehmung, gab es keine auf den ersten Blick relevante Positionierung in diesem Konzept. In allen Unterpunkten waren einzelne Aspekte zu finden, die die Interaktion mit dem Kunden hervorhoben, an der Oberfläche jedoch kaum ersichtlich

---

schienen. Auch die politischen Rahmenbedingungen traten kaum in den Vordergrund. Die zentralen Themengebiete, die in der Lage waren, die Mehrheit der Phänomene in der Organisation SHS hinsichtlich einer C-E zu erklären, befanden sich über die prozessorientiert ausgerichteten Kategorien verstreut. Aufgrund dieses Mangels an Erklärungskraft im Hinblick auf einzelne Phänomene wurde diese Gruppierung verworfen. Sämtliche Codes wurden auf den Stand der Iteration zwei zurückgesetzt und in einer Iteration vier erneut bearbeitet.

#### **3.5.4 Die vierte Iteration**

In der vierten Iteration wurden wieder die Kategorien der zweiten Iteration herangezogen, mitsamt der Einordnung der Transkripte aus Iteration drei. Bereits aus den vorhergehenden Bearbeitungen drängte sich der Eindruck auf, dass die auf die Organisation zentral wirkenden Rahmenbedingungen folgende waren: der Kunde und die politischen Systeme. Insbesondere in der C-E setzten die Bedürfnisse der Kunden und die Regularien hinsichtlich Rückführung und Bearbeitung gebrauchter Geräte über Landesgrenzen hinweg der Entwicklung einer C-E Grenzen. Die Prozesse waren demnach kein Selbstzweck, sondern orientierten sich an den Rahmenbedingungen, die sie in diese Form zwängten. Das Bestreben, eine Organisation in Richtung der C-E zu ändern und nachhaltig dort zu verankern, bedurfte folglich der Beeinflussung der situativen Rahmenbedingungen, die diese operativ behindern. Diese zu beeinflussenden Rahmenbedingungen wurden als Handlungsfelder begriffen. Es wurde davon ausgegangen, dass die aktive Beeinflussung dieser Handlungsfelder zu einer Kettenreaktion führt, die langsam, aber sicher, die Prozesslandschaft einer Organisation, und damit den Materialfluss, ändern könnte. Die Abstraktion der gebildeten Kategorien und die Neusortierung der in ihnen gesammelten Codes und Gruppen ergaben folgende Kategorien:

- Geschäftsanforderungen,
- technische Voraussetzungen,
- rechtliche Rahmenbedingungen,
- Organisation und
- Hürden und Anforderungen einer C-E.

---

Grundlegend wird für eine C-E ein geschlossener Kreislauf benötigt. Die engsten Kreisläufe befinden sich innerhalb einer Organisation und können mit Hilfe von Partnern effizient gestaltet werden. Die Öffnung für andere Unternehmen oder Kooperationen ist denkbar, jedoch nicht Fokus dieser Betrachtung. Erst wenn diese Möglichkeiten ausgeschöpft sind, sollte eine Öffnung des Kreislaufes für externe Akteure geschehen. Diese können Recycler sein, die für das Material eine Wiederverwendung außerhalb der Organisation sicherstellen, oder die enthaltenen Stoffe einer energetischen, für die Biosphäre unschädlichen Entsorgung zuführen. Derartige Prozesse waren für ein Unternehmen wie SHS mangels technischer Möglichkeiten nicht intern umsetzbar. Hier griffen zudem rechtliche Rahmenbedingungen, die eine sinnvolle Verwertung regeln.

Die in Iteration vier entstandenen Kategorien werden hier kurz erläutert. In Iteration fünf fand die Integration der restlichen Interviews statt, entsprechend werden die Kategorien erst im folgenden Kapitel vollständig erörtert.

#### **3.5.4.1 Geschäftsanforderungen**

Das Handlungsfeld Geschäftsanforderungen vereint die Kriterien in sich, die kundengerichtet Relevanz für eine C-E besitzen. In Richtung des Kunden vertrieb SHS medizintechnische Produkte, deren Kontrolle und weiterer Verbleib in der Hand der neuen Eigentümer lag. Für die Etablierung eines geschlossenen Kreislaufes war dieser Umstand sehr komplex und mit hohen Unsicherheiten behaftet, da der Verbleib eines Gerätes nach seiner Lebensphase außerhalb der Kontrolle der SHS lag. Um einen Anreiz dafür zu geben, die Kontrolle an die SHS abzugeben und trotzdem profitabel zu wirtschaften, wurde nach einem Wertversprechen gesucht, das beiden Akteuren einen Vorteil verschaffte. Dabei handelt es sich um Kundenanforderungen, die mittels innovativer Geschäftsmodelle erbracht werden können. Anstatt wie vormals medizintechnische Geräte zu verkaufen, könnten die von den Kunden gewünschten Mehrwerte als Dienstleistung erbracht werden. Dies hätte den Vorteil, die Kontrolle über das Produkt sowohl materiell als auch hinsichtlich der Nutzungsdaten sicherzustellen. Das Material könnte so einem geschlossenen Kreislauf zugeführt werden. Probleme wurden in diesem Feld hinsichtlich nicht kalkulierbarer Kosten und mangelndem Vertrauen erwartet. Wenn der Kunde in innovativen Geschäftsmodellen die Kontrolle über das Gerät anderen überließ, so musste er darauf

---

vertrauen, dass diese trotzdem nach seinen Wünschen verfügbar sind und die damit generierten und verarbeiteten Daten sicher sind.

#### **3.5.4.2 Technische Voraussetzungen**

Einerseits sind hier die technischen Fähigkeiten gemeint, die die Recyclingindustrie vorhält, um Material aufzubereiten, andererseits die technischen Voraussetzungen von Produkten, sich modular an die technischen Änderungen anzupassen. Die Materialvoraussetzungen für eine Recyclingfähigkeit werden des Öfteren als „Materialreinheit“ bezeichnet. Dies geht gegen die Innovationsfähigkeit von Unternehmen und die technische Lebenszeit, die standardisierte Materialien zur Folge hätten. Die technische Lebenszeit bezieht sich auf den Zeitraum, den ein Produkt den technischen Anforderungen seiner Umgebung entspricht. Das Produkt selbst lässt sich in funktionale Einheiten aufteilen, die je nach Innovationszyklus Änderungen unterliegen. Folglich muss das Produkt selbst modular gestaltet sein, um mittels des Austausches von Bauteilen, die einem kurzen Lebenszyklus unterliegen, die Lebensdauer des Gesamtsystems zu maximieren. Andererseits muss das Material derart gewählt werden, dass es sich in bereits etablierte Recyclingkreisläufe integriert.

#### **3.5.4.3 Rechtliche Rahmenbedingungen**

Rechtliche Rahmenbedingungen schränken Unternehmen in ihrem Handeln ein. Dies ist oftmals aus Sicht der Verbraucher sinnvoll, manchmal jedoch schlicht protektionistischen Maßnahmen geschuldet. Genannte politische Maßnahmen, die eine C-E hemmen, sind Substanzrestriktionen, Export- und Importverbote, protektionistische Schutzzölle, inkonsequente Signale und Importverbote für gebrauchte Bauteile und Geräte.

#### **3.5.4.4 Organisatorische Aspekte**

Die C-E muss in einem Unternehmen wie SHS durch Prozesse gestützt werden. Dies hatte vor allem die Betrachtung in Iteration drei gezeigt. Großkonzerne stützen ihr Handeln auf Prozesse und genau in diese muss die C-E Einzug halten. Dazu benötigt es Transparenz hinsichtlich der Verwendung von Geräten. Neue Prozesse

---

müssen etabliert werden, um die neu entstehenden Kommunikationspfade zu festigen, vor allem aus dem Feld in die Produktentwicklung. Für Materialkreisläufe sind ebenfalls belastbare Infrastrukturen zu schaffen. Hinderlich dagegen sind hohe Transportkosten, die es mittels innovativer Lösungen zu umgehen gilt. So wurde unter anderem das Konzept des lokalen Refurbishments vorgestellt. In diesem Konzept wird ein Gerät nicht erst zurück in die Fabrik transportiert, sondern direkt beim Kunden aufbereitet. Dies setzt bestimmte Eigenschaften von Produkt und Fähigkeiten der lokalen Servicetechniker voraus.

#### **3.5.4.5 Generelle Hürden und Anforderungen einer C-E**

Eine der größten Hürden war die Ratlosigkeit, mit der viele Akteure vor den Herausforderungen der Zukunft standen. Das Problem der Ressourcenverknappung und Umweltverschmutzung war vielschichtig und nicht an einem einzigen Ort zu lösen. Der global wirtschaftliche Zusammenhang von Materialfluss und externen Auswirkungen war für viele zu komplex, gesucht wurde nach einer Generallösung. Es fiel auf, dass diese nicht C-E heißen konnte, diese jedoch ein großer Schritt in die richtige Richtung ist. Auffällig war die Rede von einem fehlenden Mindset, welches oftmals genannt wurde, wenn das Gespräch in die Richtung der C-E kam. Genannt wurden Eigentumsrechte, die die Wiederverwendung beeinflussten, unklare Verantwortung, aber auch die „Awareness“. Umweltschutz war weder beim Kunden noch in der Entwicklung im Fokus der Tätigkeiten. Dieses Handlungsfeld dient dazu, die allgemeinen Umweltbedingungen, in denen sich die SHS befindet, zu beleuchten. In der fünften Iteration wurden die restlichen 34 Interviews in das Code-System eingepflegt.

#### **3.5.5 Die fünfte Iteration**

Eine Theorie muss sich auf einem Abstraktionslevel befinden, das eine Allgemeingültigkeit des immanenten Aussagensystems ermöglicht. Dies bedeutet eine Anwendbarkeit unabhängig von Ort, Zeit und Personen. Die in die Theorie fließenden Daten müssen daher aus verschiedenen Perspektiven beleuchtet und hinterfragt werden. Hinsichtlich der Personen und Dokumente stellt Charmaz (2014) Fragestellungen bereit, die es einem Forscher ermöglichen, die Qualität der Daten zu

---

überprüfen.<sup>304</sup> Diese umfassen Hintergrunddaten zu Personen, Prozessen, deren Perspektiven und Aktivitäten, und auch deren Positionierung im Gesamtsystem. Weiter ist der Zweck der Informationsbereitstellung für den Informationsgeber zu hinterfragen. Jedes Dokument und jede Perspektive kann für sich unterschiedliche Realitäten darstellen und so einen Beitrag dazu leisten, ein Gesamtbild zu ergeben. Sämtliche Daten sind folglich nach ihrem tatsächlichen Bedeutungsinhalt für das Forschungsfeld zu untersuchen. Die Sammlung dieser Interpretationen erfolgte in Form von Memos. Auf diese wurde in Iteration fünf verstärkt zurückgegriffen. Die Abstraktion der Bedeutungsinhalte der in den Interviews übermittelten Inhalte war ein zentraler Bestandteil für die Entwicklung der Theorie. Dies ging einher mit einem Anspruch auf Multidimensionalität und der Anforderung einer ausreichenden Machtposition für eine die Theorie anwendende Person.

In das in der vierten Iteration entstandene Code-System ließen sich die Aussagen aller 54 Interviews problemlos einpflegen. Es enthielt fünf Kategorien, die auf abstrakter Ebene Handlungsfelder darstellten. Diese fünf Handlungsfelder ließen sich eindeutig voneinander abgrenzen, sind jedoch nicht frei von Einflussfaktoren, die sie jeweils aufeinander ausüben. Durch die Unabhängigkeit von Raum, Zeit und Person erfüllen sie final alle Anforderungen von Kernkategorien und wurden durch das Zuführen von Eigenschaften aus den Interviews mit Bedeutungsinhalt gefüllt. Aufgrund der Eindeutigkeit der Zuordnung der Handlungsfelder zu ihnen zugehörigen Akteuren wurden die Gruppen im Laufe der Bearbeitung weiter verfeinert und separiert. In der Folge wurden auch die Überbegriffe der Kategorien angepasst. Die in Summe fünf Kategorien lauten:

- Das Wertversprechen,
- die Organisation,
- rechtliche Rahmenbedingungen,
- kreislauffähige Produkte und
- die allgemeinen marktlichen und gesellschaftlichen Entwicklungstendenzen.

---

<sup>304</sup> Charmaz (2014) stellt verschiedene hilfreiche Ratschläge für die Bearbeitung einer GTM vor. In den Kapiteln 3.3.1 und 3.4 wurden diese bereits aufgegriffen und erläutert. Die in diesem Kontext speziell verwendeten Hilfsmittel befinden sich in ihrer Monographie „Constructing grounded theory“ auf den Seiten 30 und 52-54. Für den Rest des Absatzes, vgl. Charmaz (2014).

---

### 3.5.5.1 Das Wertversprechen

Der Kunde ist der zentrale Punkt, an dem sich die Unternehmung ausrichtet. Das Wertversprechen ist folglich das, was dem Kunden Nutzen stiftet und wofür er bereit ist zu bezahlen. Sämtliche unternehmensinternen Prozesse und Entwicklungen müssen diesem Umstand Rechnung tragen. Für die C-E bedeutet dies, dass der Kreislauf um den Kunden herum zu planen und auszurichten ist. Dies umfasst die effiziente Nutzung von Geräten während der Gebrauchsphase, aber auch die Kontrolle über vor- und nachgelagerte Materialflüsse. Auf makroökonomischer Ebene ist es hilfreich, wenn eine möglichst große Gruppe an Produkten homogene Materialien verwenden, die in großer Menge zurück in einen Kreislauf fließen können. Dadurch entstehen Skaleneffekte, die die Aufbereitung von Recyclat ökonomisch aufwerten. Die Vielzahl an Akteuren und Materialien erschwert aktuell die Wiederverwendung auf Materialebene, weswegen qualitativ hochwertige Kreisläufe eher geschlossen zu betrachten sind.

Auf Geschäftsebene stellt sich die Frage, wer der zu bedienende Kunde ist, wie der Wertstrom auszusehen hat, wie die Kunden erreicht werden und wie SHS damit Geld verdient.<sup>305</sup> In der Medizintechnikbranche herrscht eine große Variabilität der Kunden. Je nach Gesundheitssystem und individuellem Kunden können die Leistungsinhalte der Verträge variieren. Kunden können, je nach Gesundheitssystem, staatliche Institutionen wie Gesundheitsämter, einzelne Krankenhäuser oder Krankenhausketten, aber auch einzelne Praxen sein. Abhängig davon, wie weit SHS in der Tiefe in der Wertschöpfungskette involviert wird, ist es denkbar, dass auch Chirurgen und einzelne Patienten in Zukunft als direkte Kunden betrachtet werden müssen, etwa wenn die Verarbeitung der mittels der medizintechnischen Geräte generierten Daten an die SHS beauftragt wird.<sup>306</sup> SHS ist folglich gezwungen individuell auf die Bedürfnisse einzelner Kunden einzugehen.

Aktuell liegen vor allem Geschäftsmodelle vor in denen das Produkt schlicht verkauft wird. Im Nachgang bietet SHS Service-Verträge an. In diesem Fall verliert SHS sämtliche Rechte die mit dem Eigentum eines Systems verbunden sind.<sup>307</sup> In einem

---

<sup>305</sup> Vgl. Gesprächspartner 27.

<sup>306</sup> Vgl. Gesprächspartner 6, 15, 25, 27, 37 und 50.

<sup>307</sup> Vgl. Gesprächspartner 26.

---

anderen Modell organisiert SHS das Equipment eines Gesundheitsversorgers, unabhängig davon, ob dieses zum eigenen Produktportfolio gehört oder nicht.<sup>308</sup> Ziel ist es, nicht nur ein Lieferant für medizintechnische Produkte zu sein, sondern ein verlässlicher Partner in der Planung von Räumlichkeiten, Arbeitsprozessen, Wartebereichen, bis hin zum Betreiber von verschiedenen Bereichen eines Krankenhauses und Geräten zu werden.<sup>309</sup>

Je weiter SHS in das Geschäftsmodell des Consultings und Betriebens von Gesundheitsversorgern eintritt, desto größer sind die Möglichkeiten, die sich hinsichtlich eines der Hauptziele der C-E bieten, der Dematerialisierung. Das Betreten des Geschäftsfeldes der Kunden ermöglicht Einblicke in deren Arbeitsprozesse und Verbesserungspotenziale sowohl in den Prozessen als auch an den Produkten.<sup>310</sup> Insbesondere die Auslastung von Systemen und die Sinnhaftigkeit einzelner Bauteile können direkt an Leitzentralen und die Produktentwicklung weitergegeben werden. Die digitale Verarbeitung von Daten eröffnet in diesem Bereich ein großes Feld an Möglichkeiten, das in Kapitel 4.2 weiter vertieft wird, beinhaltet jedoch auch das Risiko vom Kunden als Konkurrenz wahrgenommen zu werden.

Für die Erfüllung von Kundenbedürfnissen muss SHS die notwendige Infrastruktur schaffen, dass die kundeneigenen Prozesse so einfach wie möglich in das medizintechnische System integriert werden können. Der Kunde muss, je nach Bedarf, informationstechnisch integriert werden. Im Rahmen der C-E sind in Kundenrichtung Themen der Kontrolle und Transparenz relevant. Der relevante Vorteil besteht darin zu verstehen, wie der individuelle Kunde das Produkt nutzt und wie es in Zukunft nutzbar gemacht werden kann. Zu trennen ist die Perspektive hinsichtlich des Nutzens, den ein Produkt einem Kunden bietet und den materiellen Kreisläufen, die sich dadurch ergeben.

### **3.5.5.2 Die Organisation**

Die zentralen Anforderungen, die die C-E an die organisationale Entwicklung stellt, können durch die Digitalisierung adressiert werden. Die Vernetzung

---

<sup>308</sup> Vgl. Gesprächspartner 6.

<sup>309</sup> Vgl. Gesprächspartner 48.

<sup>310</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Gesprächspartner 1.

---

medizintechnischer Geräte und der Zugriff auf die Nutzungsdaten tragen dazu bei, die Nutzungsgewohnheiten besser zu verstehen und Rückschlüsse entsprechend in die Produktentwicklung einfließen zu lassen.<sup>311</sup> Die Integration weiterer Systeme ermöglicht die Verwendung besserer Daten. Wenn ein Patient auf seinen Herzrhythmus achten muss, so können Pulsuhren oder Daten von Smartphones direkt in das System aufgenommen werden.<sup>312</sup> Bei der Entlassung eines Patienten und der Übergabe an den Hausarzt können Lücken entstehen, auch durch Diagnosen im Krankenhaus.<sup>313</sup> Die Interpretation und Bereitstellung von Daten kann dort durch die zentrale Ablage von Patientendaten in einer Cloud durch intelligente Algorithmen, die global Krankheitsmuster vergleichen, unterstützt werden. Für die Vernetzung der Daten wird ein zentraler Provider benötigt, der die Infrastruktur zur Verfügung stellt, situationsgerecht anpasst und weiterentwickelt. SHS betreibt bereits heute Radiologie-Performance Management Systeme und ist in der Lage sich auch weiter als Partner zu positionieren.<sup>314</sup> Eine Gefahr besteht hinsichtlich industrieferner Mitbewerber, die softwarebasiert einen relativ einfachen Zugang zu dem Markt etablieren könnten.<sup>315</sup>

In der C-E ist das Ziel die eingesetzten Materialien so effektiv und effizient wie möglich zu verwenden. Auf Basis der Erfahrungen, die SHS mit verschiedenen Kunden entwickeln konnte und einer zunehmenden Transparenz hinsichtlich der Nutzungsszenarien, können die vom Konzept der C-E vorgeschlagenen Geschäftsmodelle auch in der Gesundheitsbranche einen bedeutenden Mehrwert liefern. Unabhängig davon, ob die medizintechnischen Systeme von Partnern, dem Endkunden oder SHS betrieben werden, ist eine Anbindung an ein zentrales Netzwerk von Vorteil. Die SHS müsste in dem Fall alle Möglichkeiten für ein persönliches Engagement relativ zu dem gewünschten Involvement des Kunden vorhalten. Diese organisatorische Ausrichtung spiegelt sich in der aktuellen Organisationsstruktur wieder. Verschiedene Landesorganisationen reflektieren die situativen Begebenheiten eines Zielmarktes und richten sich entsprechend aus. Für den Erfolg einer C-E spielt in diesem Rahmen die Kontrolle über den Materialfluss eine besondere Rolle, die je

---

<sup>311</sup> Vgl. Gesprächspartner 52.

<sup>312</sup> Vgl. Gesprächspartner 51.

<sup>313</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Gesprächspartner 50.

<sup>314</sup> Vgl. Gesprächspartner 21.

<sup>315</sup> Vgl. Gesprächspartner 51.

---

nach kulturellem Hintergrund eines Zielmarktes oder seiner eigenen Kreislaufpolitik variiert. Generell gilt jedoch, dass der Mehrwert, den der Kreislauf eines Produktes generiert, in der Hand des Eigentümers liegt.

Wie bereits hervorgehoben ist der Kunde der Dreh- und Angelpunkt wirtschaftlichen Handelns. Der Kunde entscheidet darüber, ob ein Service in Anspruch genommen oder ein Produkt gekauft wird oder nicht. Er entscheidet, ob ein Gerät in den Kreislauf zurückgeführt oder an einen Drittanbieter veräußert wird. Entscheidet sich ein Kunde dazu das Produkt an den Hersteller zurückzugeben, so liegt es am Hersteller die für die weitere Behandlung notwendigen Prozesse zur Verfügung zu stellen. Die Organisation orientiert sich folglich sowohl am Kunden als auch an den Notwendigkeiten, die das Produkt und die situative Marktsituation für einen Kreislauf mitbringen. Die Betrachtung der organisationalen Prozessstruktur teilt sich entsprechend in Dienstleistungen, die für die Steigerung der Effizienz in der Nutzungsphase notwendig sind und Dienstleistungen, die hinsichtlich des medizintechnischen Equipments benötigt werden.

#### 3.5.5.2.1 Informationstechnische Anforderungen an die Organisation

Durch den Eingriff in nachgelagerte Wertschöpfungsstufen steigt der Koordinationsaufwand. Durch digitale Anwendungen kann dieser so effektiv wie möglich reduziert werden.<sup>316</sup> Interaktion kann online über digitale Anwendungen stattfinden, anstatt persönlich diverse Standorte anzufliegen. Verschiedene Anbieter stellen bereits Videokonferenzen als Service zur Verfügung, Webinare ermöglichen Schulungen online. Technisch kann der Knappheit lokaler Kompetenzen durch virtuelle Operationszentren (VOC) entgegengetreten werden. In einem SHS-Pilotprojekt in einer ländlichen Region Südamerikas sind Experten in einer Zentrale in der Lage sechs Satellitenkrankenhäuser in einem Klinikverbund aus der Ferne zu unterstützen. Fallen in einem der Satelliten Untersuchungen an, die für das örtliche Personal nicht alltäglich sind, so erhalten diese Unterstützung aus dem VOC. Die in der Zentrale befindlichen Experten haben Zugriff auf die Nutzungsdaten der medizintechnischen Geräte und können direkt audiologisch, sowie visuell, mit dem Personal vor Ort interagieren.

---

<sup>316</sup> Für diesen Absatz, vgl. Gesprächspartner 51.

---

Die Aufgabe der SHS besteht in solchen Beispielen darin Infrastruktur zu entwickeln, auf den Kontext anzupassen und zur Verfügung zu stellen. Je nach Kontext müssen dazu Partner einbezogen werden, die einzelne Bausteine liefern. Notwendig sind die Anbindung der medizintechnischen Geräte an ein zentrales System und eine Cloud-Umgebung, die die verschiedenen Akteure miteinander verbindet und entsprechende Softwareanwendungen zur Verfügung stellt.

#### 3.5.5.2.2 Prozesstechnische Anforderungen an die Organisation

Während die Nutzung von Geräten in der S-E vor allem durch softwarebasierte Operationen ermöglicht wird, sind die weiteren Kreisläufe der C-E eher durch Komponenten, ganze Geräte und Rohstoffe geprägt, die in einem physischen Kreislauf zirkulieren. SHS selbst ist ein Hersteller von physischen, medizintechnischen Produkten. Die allgemeine Organisation von SHS ist sehr prozessbasiert. Einerseits ist der Umgang mit Material definiert, andererseits gibt es designierte Ansprechpartner, die bei verschiedenen Problemstellungen zur Verfügung stehen.<sup>317</sup> Zur Einhaltung von Prozessen, die dazu dienen den Qualitätsstandard zu sichern und auszubauen, werden Richtlinien wie die QR 17 verwendet.<sup>318</sup> Derartige Dokumente dienen internen Anwendern als Hilfestellung hinsichtlich zu beachtender Themen während verschiedener Prozesse. Für die Wiederaufbereitung medizintechnischer Geräte existieren Dokumente, die das Bewertungsverfahren gebrauchter Geräte definieren oder dabei unterstützen, einen Plan für die individuelle Wiederaufbereitung zu erstellen. In solchen Dokumenten werden produkt- und landesspezifisch Eigenschaften gesammelt, die für oder gegen eine bestimmte Art an Wiederaufbereitung sprechen. Relevant sind diese zum Beispiel bei lokaler Wiederaufbereitung.

Hinsichtlich der physischen Aufbereitung von einzelnen medizintechnischen Produkten ist eine physische Infrastruktur notwendig. Diese wird gestützt durch Serviceeinheiten vor Ort, lokale Werkstätten und Aufbereitungs-Zentren. Je nach Situation sind verschiedene Prozesse zu verfolgen, die vom Austausch einzelner Komponenten zur Lebenszeitverlängerung, über die lokale Wiederaufbereitung, zentrale

---

<sup>317</sup> Vgl. Gesprächspartner 20.

<sup>318</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Gesprächspartner 32.

---

Wiederaufbereitung, bis hin zur Entnahme von einzelnen Komponenten für die Verwendung als Ersatzteile und anschließender Verwertung der unbrauchbaren Bauteile reichen.<sup>319320</sup> In dem Gesamtprozess tragen verschiedene Bausteine zu einer Entscheidungsfindung bei:

#### *3.5.5.2.2.1 Die Vertragsgestaltung*

...hängt sehr von den marktüblichen Umweltbedingungen ab. Je nach Beteiligung der SHS während des Betriebes eines Gerätes können diverse lebensverlängernde Maßnahmen relativ einfach oder nur unter großer Unsicherheit erörtert werden. Ist ein Gerät bei SHS unter einem Servicevertrag gelaufen, so sind Wartungsarbeiten und mögliche Defekte bekannt. Wurde das Gerät selbst von der SHS betrieben, so besteht die höchstmögliche Sicherheit bezüglich situativer Aufarbeitungsmöglichkeiten. Insbesondere bei Magneten eines MRT sind Informationen hinsichtlich möglicher Vereisung, Quench-Verhalten, Kühlleistung und Auslösung von Schockindikatoren relevant.<sup>321</sup> Verschiedene Märkte weisen Tendenzen auf, die einen Bedarf nach individuellen Aufbereitungsszenarien mit sich führen, so etwa in China. Das Eigentum der Geräte liegt meist bei der Regierung, die diese selbst für die Aufbereitung nicht abgibt. In diesem Fall wird „Refurbishment as a Service“ angestrebt.<sup>322</sup> Die SHS muss folglich Prozesse bereitstellen, die für jedes Szenario anwendbar sind.

#### *3.5.5.2.2.2 Die Ersatzteile*

...müssen verfügbar sein. Zu diesem Zweck betreibt SHS eine eigene Ersatzteillogistik.<sup>323</sup> Die Ersatzteile werden entweder in Kooperation mit Zulieferern oder eigenständig aufbereitet.<sup>324</sup> Zu entsorgende Geräte werden ausgeschlachtet, um brauchbare Ersatzteile für andere, noch auf dem Markt befindliche, Geräte zu sichern.

---

<sup>319</sup> Vgl. Gesprächspartner 51.

<sup>320</sup> Vgl. Gesprächspartner 32.

<sup>321</sup> Vgl. Gesprächspartner 32.

<sup>322</sup> Vgl. Gesprächspartner 29.

<sup>323</sup> Vgl. Gesprächspartner 5.

<sup>324</sup> Vgl. Gesprächspartner 23.

---

Insbesondere aufgrund der dynamischen Weiterentwicklung einzelner Bauteile kann es von Bedeutung sein, dass einzelne Komponenten zurückgeführt werden, die auf dem Neuteilemarkt nicht mehr verfügbar wären.<sup>325</sup> In Zukunft sind auch Szenarien denkbar, in denen einzelne, schwer zu beschaffende, Teile in einem 3D-Druckverfahren erstellt werden.<sup>326</sup>

#### 3.5.5.2.2.3 *Die Gesamtbilanzbetrachtung*

...muss diverse Szenarien in Betracht ziehen und das Gesamtsystem entsprechend flexibel halten. Zu diesem Zweck ist es notwendig die einzelnen operativen Bestandteile der Organisation darzustellen, ihre Interaktionen grob zu skizzieren und ihre Verantwortlichkeiten im Gesamtkontext aufeinander abzustimmen. Bei einer Betrachtung aller für den Geschäftsbetrieb notwendigen Indikatoren wäre dies beliebig komplex, der Fokus auf die C-E macht die Darstellung jedoch kontrollierbar.

#### 3.5.5.2.2.4 *Die Lieferanten*

...sind in den Gesamtprozess zu integrieren. Durch verschiedene Audits versucht SHS sicherzustellen, dass Umwelt- und Arbeitssicherheitsaspekte eingehalten werden.<sup>327</sup> Für die Aufbereitung von Zukaufteilen bestehen Verträge mit Lieferanten, die die Verfügbarkeit von Ersatzteilen generell und die Aufbereitung rückgeführter Bauteile regeln.<sup>328</sup> Ein geschlossener Kreislauf, der bis hin zur Rückführung auf Rohstoffebene basiert, ist dagegen nicht bekannt.<sup>329</sup>

#### 3.5.5.2.3 Strategische Anforderungen an die Organisation

Die Organisation muss sämtliche Szenarien über die gesamte Produktpalette hinweg betrachten und alle Ressourcen der Unternehmung danach ausrichten. Aktuell ist dies nicht erkennbar. Es scheint, als ob jede Business Line ihre eigene Strategie verfolgt. Dieser Eindruck wird durch die Tatsache gestützt, dass die

---

<sup>325</sup> Vgl. Gesprächspartner 51.

<sup>326</sup> Vgl. Gesprächspartner 1.

<sup>327</sup> Vgl. Gesprächspartner 19.

<sup>328</sup> Vgl. Gesprächspartner 23.

<sup>329</sup> Vgl. Gesprächspartner 35.

---

Incentivierungsstruktur eine Orientierung an persönlichen Zielen diktiert. Dies führt zu Szenarien wie einer Kannibalisierung von aufbereiteten Produkten und CTs, die für den M3-Markt produziert werden.

Aktuell ist nicht erkennbar, dass die C-E in ihrer Gesamtheit ein Teil der Gesamtstrategie der SHS ist. Die SHS orientiert sich an den Anforderungen der Kunden. Sie ist zwar auf allen Ebenen der C-E unterwegs, betreibt die Anstrengungen jedoch individuell aus anderen Gründen als der C-E. Eine während der Untersuchung durchgeführte strukturelle Änderung der Organisation SHS ist einer C-E sehr zuträglich und adressiert exakt die Herausforderungen, die eine C-E mit sich bringt. Die Begründung für die Umstrukturierung wird jedoch als Reaktion auf Marktanforderungen benannt, nicht als Verfolgung einer Kreislaufwirtschaft.<sup>330</sup>

Mögliche Synergieeffekte sind den Akteuren größtenteils nicht, oder nur am Rande, bewusst. Die vier seitens der SHS-Strategieabteilung identifizierten Entwicklungsfelder gehen mit einer C-E dennoch konform. Diese lauten „Population Health Management“, operative Effizienz, digitales Ökosystem und intelligente Geräte.<sup>331</sup> Die Betrachtung der globalen Gesundheitsversorgung ermöglicht es die individuellen Akteure aufeinander abzustimmen. Operative Effizienz, unterstützt durch die SHS eigenen Berater, schont die Ressourcen der Kunden. Das digitale Ökosystem ermöglicht die Integration verschiedener Leistungen auf einer Plattform und intelligente Geräte erleichtern die Wartung und verbessern sowohl die Lebenszyklusanalysen als auch die Lebenszeiten der Produkte.

#### 3.5.5.2.4 Situative Implikationen

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die Aspekte der C-E fester Bestandteil der Organisation der SHS ist, obwohl das den Akteuren selbst nicht bewusst ist. Dies bedeutet, SHS ist „ready to deliver“. Problematisch erscheint, dass nicht jeder Kunde mit diesem Konzept konform geht. Intern kann trotzdem proaktiv agiert werden, indem durch Kommunikation und situative Abstimmung Maßnahmen getroffen werden, die die C-E in Zukunft weiter vorantreiben. Organisational ermöglichen die

---

<sup>330</sup> Vgl. Gesprächspartner 14.

<sup>331</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Gesprächspartner 18.

---

während dieser Bearbeitung eingeführten „Business Horizontals“ Enterprise Solutions und Digital Services in Zukunft die Abstimmung der Nutzung von Geräten in der Praxis.<sup>332</sup> Auffällig ist, dass die einzelnen Akteure sich des Konzeptes der C-E nicht bewusst waren, ebenfalls nicht ihres Beitrages dazu. Insbesondere das Service-Geschäft nahm sich der Regeln der C-E an. Die Begründung dafür war jedoch nicht der Umweltschutz oder die Existenz eines C-E Konzeptes, sondern Business Cases. Die Rücknahme, Reparatur und wieder Inverkehrbringung von Bauteilen verkürzt die Servicezeiten und hebt ökonomisches Einsparungspotenzial. Entsprechend ist davon auszugehen, dass die vorhandenen Prozesse durch eine gesamtorganisationale Koordination eine bessere Ausrichtung erfahren könnten. Dazu ist der Gesamtprozess mit den jeweiligen situativen Bestandteilen visuell darzulegen und den verschiedenen Akteuren zu erläutern.

Schlussendlich ist die Organisation SHS in vielerlei Hinsicht dazu in der Lage die C-E umzusetzen und tut dies auch. Oftmals stoßen die Akteure der SHS jedoch an politische Grenzen, die der C-E massiv im Weg stehen. Für eine differenzierte und qualitative Entwicklung stellte Pestel (1988) das Konzept des organischen Wachstums vor, das sich in sieben wesentlichen Merkmalen manifestiert:

- Systemar-interdependente Entwicklung, ein System entwickelt sich nur, wenn sich die Umwelt mit entwickelt.
- Pluralistische Entwicklung, die auf die Befriedigung unterschiedlicher Bedürfnisse aus ist und in der Lage sich mit der Zeit zu ändern und anzupassen.
- Harmonische Koordination, zur Sicherung der globalen Verträglichkeit.
- Widerstandsfähigkeit einzelner Subsysteme gegenüber Störungen, ohne die Gesamtfunktion zu stören.
- Fokus auf die Qualität der Entwicklung, um das Wohlergehen der Akteure zu ermöglichen.
- Zeithorizont für Anpassungen und Zielerreichung entsprechend der vorliegenden Problemstellung definieren.
- Kontinuierliche Prüfung und Anpassung von Zielen.

---

<sup>332</sup> ES = Enterprise Solutions, DS = Digital Solutions.

---

Es ist eine systematische Darstellung des Gesamtsystems notwendig, die in die Lage versetzt auf verschiedene mögliche Entwicklungsszenarien einzugehen. Koordinative Fähigkeiten sind zu integrieren, genauso wie Indikatoren, die sowohl das Gesamtsystem als auch die einzelnen Bestandteile situativ, einzeln, aber auch im Gesamtgefüge greifbar machen.

### **3.5.5.3 Rechtliche Rahmenbedingungen**

Global agierende Unternehmen agieren auf verschiedenen Märkten. Je nach Region, Produkt und Sachverhalt können dabei unterschiedliche Gesetze, Normen, Regularien und Vorschriften gelten, die verschiedene Themengebiete adressieren. Unternehmen stehen vor der Aufgabe ihre Produkte und Dienstleistungen an die gesetzlichen Erfordernisse des jeweiligen Zielmarktes anzupassen. Für die C-E in der Medizintechnik sind verschiedene rechtliche Themenfelder von Relevanz. In einer S-E ist vor allem der Datenschutz ein zu bearbeitendes Themenfeld. Allein für die Speicherung von Daten hat SHS die Regularien von 45 Ländern weltweit analysiert, um Konformität zu lokalen Regularien sicherzustellen.<sup>333</sup> Konkret für die C-E entwickelte Regularien und Normen orientieren sich dagegen eher an physischen Materialflüssen.

In der EU wird der Diskurs um den Materialfluss in der C-E vor allem im Umgang mit Abfall geführt, behandelt wird die Erhöhung der Wiederaufbereitungsrate, Sammlungsquoten und Substanzverbote.<sup>334</sup> Vorschriften wie RoHS, REACH und WEEE wurden bereits in Kapitel 2 vorgestellt und gelten in der gesamten EU.<sup>335</sup> Je nach Land können selbst innerhalb der EU die Regularien variieren oder Grenzen schaffen, die einer C-E im Weg stehen. Ein besonderes Beispiel, das die Probleme der Entsorgung aufgreift, ist das Gesetz zur lokalen Entsorgung von Elektroschrott.<sup>336</sup> Medizintechnische Produkte sind per Definition der Elektro- und Elektroniktechnik zuzuordnen.<sup>337</sup> Durch diese Eingruppierung geschieht es, dass medizinische, bildgebende Systeme oftmals gleich jeglichem anderen elektronischen Gerät

---

<sup>333</sup> Vgl. Gesprächspartner 25.

<sup>334</sup> Vgl. Gesprächspartner 38 und 29.

<sup>335</sup> Vgl. Kapitel 2.3.3.2.

<sup>336</sup> Vgl. Gesprächspartner 5.

<sup>337</sup> Für diesen und die folgenden drei Sätze, vgl. Gesprächspartner 29.

---

zu behandeln sind. Eine Einteilung in spezifischere Produktgruppen stellte sich in der Praxis als schwierig heraus, da das auf EU-Ebene als zu kleine Nische betrachtet wurde, als dass extra dafür eine Produktgruppe mit eigenen Regularien geschaffen würde. Der Versuch, die Betrachtung der Produktgruppe zu erweitern, scheiterte an der Vergleichbarkeit der Produkte. Kaum ein elektrotechnisches Produkt verfügt beispielsweise über einen Permanentmagneten, wie es bei einem MRT der Fall ist. Für die Entsorgung eines Permanentmagneten sind spezielle Prozesse erforderlich, die kaum ein Entsorger beherrscht und für das entsprechende Equipment vorgehalten werden muss.<sup>338</sup> In Deutschland waren den befragten Akteuren nur zwei Entsorger bekannt, die diesen Prozess beherrschen.

Zusätzlich unterliegen medizintechnische Produkte besonders hohen regulatorischen Anforderungen, die diverse Wiederverwendungsszenarien erschweren. Hinsichtlich der Aufbereitung oder Aufrüstung auf neue Technologien stehen komplexe und aufwendige Zulassungsverfahren im Weg.<sup>339</sup> Unterschiede bestehen nach Konfiguration der Geräte und dem Ort der Erstinverkehrbringung. Insbesondere der Ort der Erstinverkehrbringung, in Verbindung mit der Einhaltung von Substanzrestriktionen, führt in der EU dazu, dass identische Geräte unterschiedlich behandelt werden.<sup>340</sup> Verglichen wird ein medizintechnisches Gerät, das die Erstinverkehrbringung innerhalb der EU hatte (mtG-EU) und ein identisches Gerät, dessen Erstinverkehrbringung in den USA stattfand (mtG-USA). Zwischen dem Zeitpunkt der Erstinverkehrbringung und der Wiederaufbereitung kann es sein, dass neue Substanzrestriktionen in Kraft getreten sind, die zum Zeitpunkt der Erstinverkehrbringung noch nicht gegolten haben. Dies führt dazu, dass die identischen Geräte unterschiedlich behandelt werden. MtG-EU wird auf Basis der Regularien gemessen, die zum Zeitpunkt der Erstinverkehrbringung gegolten haben. MtG-USA dagegen wird behandelt, als wenn die Erstinverkehrbringung erst nach dem Refurbishment stattfinden würde, da das Gerät vorher auf dem europäischen Markt nicht in Verkehr war. Sind in der Zwischenzeit Substanzrestriktionen hinzugekommen, die zum Zeitpunkt der Erstinverkehrbringung noch nicht gegolten haben, so muss mtG-USA diese nun einhalten, während mtG-EU davon nicht berührt ist. Problematisch ist

---

<sup>338</sup> Vgl. Gesprächspartner 39 und 2.

<sup>339</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Gesprächspartner 6.

<sup>340</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Gesprächspartner 8, 33 und 29.

---

dieser Umstand dahingehend, dass für den Produzenten nicht ersichtlich ist, welche Substanzrestriktionen in den kommenden Perioden hinzukommen werden. Entsprechend sind proaktive Maßnahmen kaum möglich.

Der Vertrieb von mtG-USA außerhalb des europäischen Marktes wird im Anschluss oftmals durch Importverbote behindert. Konkret gehören dazu China und die Türkei.<sup>341</sup> In südamerikanischen Märkten wird der Marktzutritt durch Sondersteuern erschwert.<sup>342</sup> Insbesondere China hat dem Vorgang des Abladens von Abfall, der als Rohstoff oder gebrauchte Geräte deklariert war, beendet.<sup>343</sup> Wo das Beenden dieser Praxis noch nachvollziehbar ist stoßen „Just-New“ Gesetze auf Unverständnis. So hat China die Verwendung von reparierten Komponenten vollständig verboten.<sup>344</sup>

Trotz der Bemühungen verschiedener Akteure stehen diese harten Fakten einer tatsächlich globalen C-E im Weg. Um Produkte so effizient und effektiv wie möglich zu nutzen und zu verwerten sind Prozesse notwendig, die auf jedes Produkt individuell angepasst werden. Das Konzept der Biomimicry, das das Spiegeln der Prozesse in der Umwelt vorschlägt, muss auch auf politischer Ebene stattfinden.<sup>345</sup> Zu groß gefasste Produktgruppen und Beschränkungen des freien Güterverkehrs sind jedoch eine deutliche Behinderung dieser Form des Umweltschutzes. Trotzdem darf nicht unbeachtet bleiben, dass mit freiem Warenverkehr auch das Abladen von Abfall in dritte Weltländer vorangetrieben wurde. Insbesondere Elektroschrott, dessen Entsorgung auf dem europäischen Markt sehr teuer ist, wird in Massen als gebrauchtes Elektrogerät verschifft und landet auf großen Mülldeponien in Afrika. So edel das Ziel der globalen C-E ist, so weit öffnet es Tor und Tür für Akteure, die nicht den Umweltschutz im Sinne haben, sondern schlicht die Profitmaximierung. Eine mögliche Lösung für derartige Probleme sind „Good Refurbishment Practices“, wie sie von DITTA vorgeschlagen werden, identisch zu IEC 63077 PAS.<sup>346</sup> Ein

---

<sup>341</sup> Vgl. Gesprächspartner 8, 16 und 31.

<sup>342</sup> Vgl. Gesprächspartner 8.

<sup>343</sup> Vgl. Gesprächspartner 10 und 30.

<sup>344</sup> Vgl. Gesprächspartner 30, 32 und 36.

<sup>345</sup> Das Konzept der Biomimicry wurde in Kapitel 2.3.1.1 vorgestellt.

<sup>346</sup> Vgl. Gesprächspartner 8. IEC ist die „International Electrotechnical Commission“, eine Plattform für die Kommunikation von Anforderungen an Standards zwischen Vertretern einzelner Unternehmen, der Industrie und Regierungen. Im Rahmen ihrer Tätigkeit entwickeln sie industrieweite Standards und stellen diese als PAS, „Publicly Available Specifications“, öffentlich zur

---

greifbares Referenzmodell ist Malaysia, das einen solchen Prozess bereits in die Praxis umgesetzt hat. Für Staaten, in denen keine Regularien oder Prozesse zur Entsorgung existieren, könnten Unternehmen selbst die Verantwortung übernehmen, indem sie die Materialien zurücknehmen. In einer C-E in der SHS als Betreiber auftritt wäre diese Situation nicht die Ausnahme, sondern die Regel.

Ein Staat selbst ist in der Lage viele Hürden zu legen, aber auch Anreize zu liefern. Eine besondere Hürde für die S-E stellt in Deutschland das Abrechnungssystem (Kassenabrechnung) dar.<sup>347</sup> Für eine Abrechnung von Leistungen wird eine Zulassung der Krankenkassen benötigt. Dieser Umstand sorgt für Komplexität in der Abwicklung. Großbritannien geht dagegen mit gutem Beispiel voran und erlässt die Steuern auf das Leasing, was dazu führt, dass das Eigentum bei dem Leasinganbieter bleibt, der damit ein besonderes Interesse hat, das Produkt nach dem ersten Lebenszyklus einer weiteren Verwendung zukommen zu lassen.<sup>348</sup> Für den Kunden ist dies ein besonderer Anreiz, da leasen günstiger ist als kaufen. Schweden erlässt beim Kauf gebrauchter Geräte den halben Mehrwertsteuersatz.<sup>349</sup> Dies sind Maßnahmen, die der Implementierung einer C-E einen direkten monetären Mehrwert hinzufügen.

Unabhängig von dieser Vielzahl an Hürden und Treibern politischer Maßnahmen liegt es dennoch an dem Produkt selbst, ob es sich für eine C-E eignet.

#### **3.5.5.4 Kreislauffähigkeit der Produkte**

Ein Produkt kann aus verschiedenen Perspektiven definiert werden. Der Zweck der Zurverfügungstellung eines Produktes ist die Befriedigung eines Kundenbedürfnisses und damit das Einhalten eines Wertversprechens. Das Wertversprechen kann sowohl in Form einer Dienstleistung als auch durch die Überlassung eines physischen Gegenstandes zur freien Verwendung erfüllt werden. Während einer Dienstleistung findet eine Interaktion zwischen dem Kunden und dem Dienstleister statt,

---

Verfügung. Der IEC 63077 PAS im speziellen beschreibt und definiert den Prozess des Aufbereitens gebrauchter medizintechnischer Produkte. Er verfolgt das Ziel die Qualität und Sicherheit aufbereiteter medizintechnischer Geräte sicherzustellen. Zu finden ist er unter: <https://webstore.iec.ch/publication/26210>, letzter Zugriff: 19.01.2019.

<sup>347</sup> Vgl. Gesprächspartner 2.

<sup>348</sup> Vgl. Gesprächspartner 41.

<sup>349</sup> Vgl. Gesprächspartner 1.

---

die Leistungserbringung und der Leistungsabruf fallen zeitlich zusammen. Entsprechend kann die Leistung an den situativen Kontext angepasst werden. In der Überlassung eines physischen Produktes fallen die Erstellung des Produktes und der Leistungsabruf zeitlich auseinander. Das Produkt wird folglich zu einem bestimmten Zeitpunkt zu bestimmten Umgebungsparametern spezifiziert. Diese Umgebungsparameter unterliegen situativen Änderungen. Zudem kann die mechanische Leistungsfähigkeit eines Produktes abnehmen. Sowohl die Veränderung von Umgebungsparametern als auch Abnutzungserscheinungen können den Lebenszyklus eines Produktes beenden und sind daher zu betrachten.

#### 3.5.5.4.1 Der Einfluss der C-E auf den Lebenszyklus

Das Ziel der C-E ist die Optimierung des Lebenszyklus eines Produktes. Ein Produkt erfährt im Laufe seines Lebenszyklus vielseitige Veränderungen in seiner Umgebung. Eine Änderung der Umgebung kann an der Software und an der Hardware eines medizintechnischen Produktes geschehen. Neue Betriebssysteme auf Anwenderseite benötigen neue Treiber und Schnittstellen, neue Applikationen führen dazu, dass neue Virens Scanner entwickelt werden müssen, die wiederum mehr Rechenleistung benötigen.<sup>350</sup> Die Folge ist ein zusätzlicher Entwicklungsaufwand, um die Systemupdates zu entwickeln, die das verwendete Gerät softwaregetrieben an die sich verändernde Umgebung anpassen. Für die Erhöhung der Rechenleistung sind modulare Updates der Hardware erforderlich, um den steigenden Datenmengen und Anforderungen an Rechenkapazitäten gerecht zu werden.

Eine Möglichkeit die Lebensdauer des Gesamtsystems zu verlängern besteht darin, die Architektur der Software und der darunterliegenden Hardware zu trennen.<sup>351</sup> Dies bedeutet eine funktionelle Trennung der Medizingerätefunktion und dem allgemeinen IT-Arbeitsplatz. Hier besteht die größte Differenz der technischen Lebensdauer. Die Trennung muss zwischen modularen, funktionalen Einheiten erfolgen, die das Gerät auf dem aktuellen Stand der Technik halten, aber trotzdem nur den Austausch einer möglichst kleinen Baugruppe erfordern.

---

<sup>350</sup> Vgl. Gesprächspartner 11.

<sup>351</sup> Vgl. Gesprächspartner 11.

---

Der Austausch selbst erfordert Prozesse, die global mit einer möglichst geringen Anzahl an Werkzeugen durchführbar sind. Wichtig ist ein Ein- und Ausbau, der einen Rückfluss von defekten Teilen in einen Ersatzteilkreislauf ermöglicht, ohne einen Schaden während dem Abbau oder Transport zu verursachen.<sup>352</sup> Der Transport selbst kann effizienter gestaltet werden, indem standardisierte Transportgestelle verwendet werden.<sup>353</sup> Dies spart einerseits Energie und Material für die Produktion der Gestelle, andererseits für den doppelten Transport. Ziel ist, dass sowohl die abzutransportierenden als auch die angelieferten Geräte mit demselben Gestell transportiert werden.

Bei lokaler Wiederaufbereitung fallen Teile des Transportes vollständig weg. Die Komponenten mit der höchsten Lebensdauer verbleiben und nur modulare Komponenten werden ausgetauscht. Bei einem Magnetom Avanto beispielsweise führt ein Upgrade von Komponenten dazu, dass das Gerät innerhalb von 2-3 Wochen wieder auf dem aktuellen Stand der Technik ist.<sup>354</sup> Dabei verbleiben der Magnet, die Spule und der Verstärkerschrank vor Ort, ohne einen räumlichen Umbau zu benötigen.

Defekte Bauteile werden nach der Rücksendung entweder von SHS selbst, von Partnern oder den Lieferanten der Bauteile aufbereitet und für den erneuten Einsatz als Ersatzteil zur Verfügung gestellt. Durch den Kreislauf wird sichergestellt, dass die einzelnen Geräte, unabhängig der Reparaturzeiten der einzelnen Bauteile, so schnell wie möglich wieder einsatzfähig sind. Ein Blick auf den Röntgenstrahler zeigt auf, dass diese Kriterien bisher kaum Beachtung finden. Für das Zerlegen eines Röntgenstrahlers werden sechs verschiedene Schrauben benötigt, was einer Automatisierung im Weg steht.<sup>355</sup> Der Vorgang der Zerlegung diverser Bauteile wird aktuell in diversen Projekten adressiert, um in Zukunft Energie und Aufwand zu sparen.<sup>356</sup>

Trotz des Vorteils des Komponentenkreislaufes ist eine Betrachtung des Einzelfalls notwendig, um keine Ineffizienzen durch den Austausch großer Komponenten zu erzeugen. Sollte ein schlichter Austausch eines Widerstandes ausreichen, so ist

---

<sup>352</sup> Vgl. Gesprächspartner 27.

<sup>353</sup> Vgl. Gesprächspartner 32.

<sup>354</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Gesprächspartner 32.

<sup>355</sup> Vgl. Gesprächspartner 4.

<sup>356</sup> Vgl. Gesprächspartner 10.

---

diese einfachere Lösung anzustreben.<sup>357</sup> Für das Gesamtsystem setzt dies voraus, dass große und schwere Komponenten initial derart entworfen werden, dass sie 10, 15 oder gar 20 Jahre in einem Klinikum verbleiben können. Dies ist möglich, da sich ein Magnet beispielsweise nicht signifikant verändert.<sup>358</sup>

Hinsichtlich des Prozesses der Ersatzteilbestellung müssen diese auch nach der Aufbereitung den im Einsatz notwendigen Ansprüchen genügen und vor Versand diverse Tests durchlaufen. Diese Anforderung entspringt dem Umstand, dass in der Vergangenheit diverse Zukaufteile bei Anlieferung nicht den Funktionen entsprochen hat, die es laut Spezifikation hat liefern sollen.<sup>359</sup> Entsprechend ist das Einbeziehen und Kontrollieren von Partnern relevant, da die Performance der Ersatzteile nach zunehmenden Reparaturzyklen abnehmen kann, wenn die Reparatur nicht fachgerecht durchgeführt wird.<sup>360</sup>

Softwareupdates können aus der Ferne per digitaler Anbindung durchgeführt werden. Manche Reparatursoftware muss auf dem Gerät selbst sein, falls dieses nicht remote angebunden ist, andere kann remote aufgespielt und upgedated werden.<sup>361</sup> Um den Zustand eines Gerätes in seiner jeweiligen Umwelt zu prüfen benötigt das Gerät Sensoren oder anderweitige Softwarelösungen, die in der Lage sind relevante Fehler zu übermitteln.<sup>362</sup> Die Fehlermeldungen selber müssen in der Form sein, dass sie auf einen konkreten Fehler eines konkreten Bauteils hinweisen.

#### 3.5.5.4.2 Der Einfluss der C-E nach dem Lebenszyklus

Das Konzept der C-E setzt verschiedene Kreisläufe voraus. Der äußerste Kreislauf bezieht sich auf das Recycling von Rohstoffen. Das Recycling von Rohstoffen setzt im Gesamtsystem eine Zuführung an Verwerter voraus, die sich zumeist auf bestimmte Rohstoffe spezialisieren. Die Sammlung von Rohstoffen beginnt im Idealfall direkt beim Verbraucher, getrennt nach Rohstoffsorte. Je höher der Reinheitsgrad

---

<sup>357</sup> Vgl. Gesprächspartner 20.

<sup>358</sup> Vgl. Gesprächspartner 12 und 42.

<sup>359</sup> Vgl. Gesprächspartner 20.

<sup>360</sup> Vgl. Gesprächspartner 55.

<sup>361</sup> Vgl. Gesprächspartner 40.

<sup>362</sup> Vgl. Gesprächspartner 27.

---

der Sammlung, desto einfacher ist eine Verwertung oder Aufbereitung der Materialien.<sup>363</sup> Diese Regel gilt unabhängig von der Form des Abfalls. Die während den Interviews genannten Recyclingkreisläufe bezogen sich auf Gase, Kunststoffe, Holz, Glas, Metalle und Papier. Bereits bei der Produktentwicklung ist die Trennbarkeit von Produkten und Bauteilen in die vorhandenen Kreisläufe zu beachten.

#### 3.5.5.4.3 Kreislauf und Innovation – ein Zielkonflikt

Die C-E setzt zwei Anforderungen an ein Produkt: Einerseits müssen funktionale Bauteile modular austauschbar sein, um die Gesamtmaterialeausnutzung zu maximieren. Andererseits sollen nur solche Materialien verwendet werden, die keinen Schaden an der Biosphäre verursachen.

Hinsichtlich der Lebenszyklusverlängerung ergibt sich ein Zielkonflikt zu technischen Neuerungen, die in der Lage sind, die Strahlenexposition an den Patienten zu verringern.<sup>364</sup> Solche Szenarien können dazu führen, dass Produkte abgekündigt werden, obwohl sie rein technisch noch funktionstüchtig wären. Leicht zu erkennen sind derartige Szenarien am Beispiel der Mobilfunktelefone. Obwohl ein Nokia 3330 bis heute seine Funktion erfüllen würde, wurde es bereits durch mehrere Produktgenerationen an Smartphones ersetzt. Aus globaler Perspektive ist dies als Umweltverschmutzung zu bewerten, aus Anwenderperspektive trotzdem verständlich. Die verwendeten Materialien dagegen erfüllen jeweils einen Zweck. Insbesondere Funktionsteile können nicht immer in der Form gestaltet werden, dass sie aus nachwachsenden Rohstoffen bestehen oder wiederverwendbar sind. Deutlich wird dies durch Anforderungen an den Brandschutz, der bestimmte, schwer recycelbare Polymerstrukturen erfordert.

---

<sup>363</sup> Vgl. Gesprächspartner 39.

<sup>364</sup> Vgl. Gesprächspartner 30.

---

### 3.5.5.5 Die allgemeinen marktlichen und gesellschaftlichen Entwicklungstendenzen

Die Ressourcen der Erde sind endlich, dieser Umstand war jedem Gesprächspartner bewusst.<sup>365</sup> Insbesondere hinsichtlich der Verfügbarkeit von seltenen Erden und Halbleitermaterialien hat die SHS bereits verschiedene Engpässe auf dem Rohstoffmarkt erlebt, die zu plötzlichen Preissteigerungen geführt haben.<sup>366</sup> Selbst wenn die aktuell bekannte Ressourcenbasis durch intensivere Suchen in tieferen Ebenen des Erdballs erweitert würde, so wären die Kosten der Extraktion und die Umweltauswirkungen nicht verhältnismäßig.<sup>367</sup>

Ein Trend, die vorhandene Ressourcenbasis effizienter zu nutzen, wird bereits seit Jahrzehnten durch Lean-Methoden angegangen. Im Konzept der C-E ist die S-E die Methode mit dem höchsten vermuteten Hebel.<sup>368</sup> In der Gesundheitsbranche ist die Medneo GmbH ein geeignetes Beispiel.<sup>369</sup> Medneo startete 2011 das Geschäft mit der Vermietung von Scanzeit auf mtG in Berlin und betreibt mittlerweile 10 Scanner. Während der Interviewphase wurden 11 weitere Bestellungen platziert, ein Indikator dafür, dass das Geschäftsmodell funktioniert.<sup>370</sup> Trotz dieses Erfolges muss die Entwicklung aus zweierlei Perspektive betrachtet werden. Unternehmen wie Medneo tragen dazu bei, dass SHS in Zukunft befürchten muss weniger Absatz durch den Verkauf medizintechnischer Geräte zu generieren. Das Betreten des Marktes durch Medneo ist ein Symptom der Veränderung, dem sich die Gesundheitsbranche gegenüber sieht. Treiber ist jedoch nicht der Umweltschutz. Es ist ein „knallharter Business Case“, dem sich auch SHS in Zukunft stellen muss.<sup>371</sup> Die C-E adressiert aktuelle Probleme aus der ökologischen, ökonomischen und der

---

<sup>365</sup> Vgl. Gesprächspartner 1-54.

<sup>366</sup> Vgl. Gesprächspartner 51 und 19,

<sup>367</sup> Vgl. Gesprächspartner 1.

<sup>368</sup> Vgl. Ellen MacArthur Foundation (2013, 2014, 2015).

<sup>369</sup> Das Unternehmen Medneo bietet Radiologen den Service an Scan-Zeiten zu mieten, anstatt selbst ein radiologisches Zentrum zu betreiben. Das Unternehmen diente bei Diskussionen von Betreibermodellen in der Medizintechnik häufig als beispielhafter Bestandteil eines zukünftigen Gesundheitssystems. Informationen wurden über den Internetauftritt <https://www.medneo.com/de/berlin/zentrum/mrt-berlin/> und Informationen der jeweiligen referenzierten Gesprächspartner bezogen. Letzter Zugriff am 14.01.2019.

<sup>370</sup> Dieser Absatz, vgl. Gesprächspartner 15.

<sup>371</sup> Vgl. Gesprächspartner 14.

---

technischen Umwelt. Auf den verschiedenen Ebenen eines geschäftlichen Umfeldes lassen sich verschiedene Trends beobachten, die folgend dargelegt werden.

#### 3.5.5.5.1 Die Entwicklung in der Gesundheitsbranche

In der Gesundheitsbranche findet ein Wandel statt. Das Ziel der Gesundheitsversorger verändert sich von der Behandlung von Krankheiten hin zur Vorsorge.<sup>372</sup> Das Betreiben von Technologie gerät dabei für die Versorger in den Hintergrund und wird im Rahmen von langfristigen Partnerschaften ausgelagert. SHS wird in dieser Entwicklung vom Anbieter medizintechnischer Ausrüstung zum Partner, der den Gerätepark betreibt, wartet und weitere Dienstleistungen und Infrastruktur zur Verfügung stellt. Im Fokus steht der Kostendruck, der durch die Anschaffung medizintechnischer Geräte entsteht.<sup>373</sup> Unterstützt durch die Möglichkeiten der Digitalisierung verändert sich die Art der klinischen Entscheidungen. Nebst der Entscheidungsgrundlage, basierend auf bildgebenden Verfahren, werden diese in Zukunft durch molekulare und genetische Informationen ergänzt. Die Medizintechnologie selbst, wie ein MRT oder CT, kann nicht digitalisiert werden, die bildgebenden Verfahren werden nach wie vor benötigt.<sup>374</sup> Die Daten, die für eine Diagnose oder Therapie benötigt werden, befinden sich dagegen bereits auf digitalen Plattformen. Durch digitale Technologien soll die Arbeit erleichtert und der Genesungsprozess verbessert werden. Zentral ist die Verbreitung von Informationen, die zur richtigen Zeit an die richtigen Akteure fließen sollen. Diesem Trend folgend verlässt die IT die individuellen Krankenhäuser und zieht zunehmend in die Cloudumgebung.<sup>375</sup>

#### 3.5.5.5.2 Die notwendige Anpassung der Siemens Healthineers

In der Vergangenheit wurde seitens SHS ein medizintechnisches Gerät als Kapitalinvestition, als Investitionsgut an den Kunden veräußert.<sup>376</sup> Nach dem Lebenszyklus dieses Gerätes wurde ein neues Produkt gekauft. Das Geschäftsmodell der Kunden entwickelt sich aktuell in die Richtung der wertorientierten Pflege. In dieser

---

<sup>372</sup> Für diesen und die folgenden zwei Sätze, vgl. Gesprächspartner 7.

<sup>373</sup> Für diesen und die folgenden zwei Sätze, vgl. Gesprächspartner 18 und 9.

<sup>374</sup> Für diesen und die folgenden zwei Sätze, vgl. Gesprächspartner 7.

<sup>375</sup> Vgl. Gesprächspartner 25.

<sup>376</sup> Für diesen Absatz, vgl. Gesprächspartner 50.

---

Form von Geschäftsmodell wird die Vergütung daran gemessen, ob die Behandlung einen Beitrag zur Gesundung des Patienten geleistet hat. Die SHS beantwortet diese Entwicklungen mit einer Umstrukturierung, die den Fokus der Organisation weiter auf das Wertversprechen verlagert, das am Ort der tatsächlichen, mit einem medizintechnischen Produkt erzeugten, Leistungserbringung geschieht. Das Bestreben, die Kunden dort zu unterstützen, wo sie es benötigen und die Effizienz von Medizintechnik in den Gesamtfokus zu rücken, wird mit den Business Horizontals unterstrichen. Einer C-E ist dieser Umstand in dem Maße zuträglich, dass zu erwarten ist, dass sich die Kontrolle über die physischen Kreisläufe und Verfügbarkeit von Nutzungsdaten erhöhen dürfte.

#### 3.5.5.5.3 Circular Economy ist nicht automatisch Umweltschutz

Trotz der verheißungsvollen Ergebnisse, die sich verschiedene Autoren in der Literatur von der C-E versprechen, sehen die in dieser Untersuchung befragten Akteure das Konzept zwar als sinnvoll, in einer vollständigen Durchführung jedoch eher kritisch an. Es wird offen daran gezweifelt, dass ein vollständig geschlossener Kreislauf jemals organisational zu erreichen ist, auch der Sinn aus physikalischer und energetischer Perspektive ist umstritten. Die Reparatur eines Produktes, oder einzelner Bauteile, kann dazu führen, dass für das Refurbishment mehr Energie aufgewendet werden muss, als für die Entsorgung und Neuproduktion zusammen.<sup>377</sup> Aus dieser Perspektive ist es sinnvoller Einzelfallentscheidungen zu treffen, die den Aufwand für die Wiederaufbereitung, die extrapolierte Lebenszeit des reparierten Produktes und das Delta des Energieverbrauches relativ zu einer neueren Technologien gegenrechnen.

Die aktuellen Entwicklungen sind oftmals aus Kostengründen getrieben, jegliches Material, das nicht in den Kreislauf kommt, ist gleichzusetzen mit einer monetären Einsparung.<sup>378</sup> Ein Kreislauf von Rohstoffen kann ebenfalls einen bedeutenden Beitrag zur Einsparung von Finanzmitteln leisten. Wenn es gelingt Rohstoffe aus den alten Geräten zu recyceln, anstatt neue Rohstoffe im Bergbau zu generieren, so

---

<sup>377</sup> Vgl. Gesprächspartner 55.

<sup>378</sup> Vgl. Gesprächspartner 50.

---

führt dies zu einer monetären Ersparnis.<sup>379</sup> Abhängig davon, wer von dieser Ersparnis profitiert, werden sich die Akteure an dieser zu erwartenden Ersparnis ausrichten.

Unabhängig des Sinns bietet das Konzept der C-E gegenüber einer reinen Nachhaltigkeitsbetrachtung die Möglichkeit den Fortschritt zu messen.<sup>380</sup> Der Gedanke, dass etwas gut ist, nur weil es unter dem Deckmantel der C-E geschieht, ist dagegen naiv.

#### 3.5.5.5.4 Allgemeiner Fokus auf Kosten

Die SHS agiert in einem betriebswirtschaftlich organisierten Umfeld. Eine Belohnung erhält derjenige Akteur, der einen Nutzen oder eine Funktion so kostengünstig wie möglich zur Verfügung stellt. Die Betrachtung von Kosten findet in betriebswirtschaftlichem Kontext rein monetär statt, Kosten im Sinne von negativen Externalitäten werden mangels Monetarisierung in den meisten Fällen nicht betrachtet. Zudem sind die meisten Akteure in ihrem eigenen Arbeitsumfeld sehr beschäftigt, oftmals fehlt ihnen die Zeit das Konzept der C-E in der Tiefe zu betrachten.<sup>381</sup> Die Frage, die sich verschiedene Akteure stellen, ist diejenige, ob ihnen die C-E hilft ihre Ziele zu erreichen, oder ob sie von der Idee abgelenkt werden.

Der Schaden, der durch die Verwendung von Produkten an der Umwelt entsteht, ist meist schwer bis gar nicht zu beziffern, nicht Teil einer Deckungsbeitragsrechnung und dadurch oftmals „kostenlos“. Hinsichtlich des monetären Vorteils einer C-E besteht seitens vieler Befragter Unsicherheit. Nicht jeder Akteur kann sich vorstellen, dass durch das Zerlegen, Aufbereiten und Wiederverwenden von Rohstoffen ein Kostenvorteil entsteht.<sup>382</sup> Folgend sind Aussagen zu dieser Problematik aufgeführt:

---

<sup>379</sup> Vgl. Gesprächspartner 38.

<sup>380</sup> Vgl. Gesprächspartner 47.

<sup>381</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Gesprächspartner 43.

<sup>382</sup> Vgl. beispielsweise Gesprächspartner 30.

- 
- *„Kein Investor verzichtet auf ROI, nur um etwas umweltfreundlicher zu gestalten.“* <sup>383</sup>
  - *„Zu große Risiken bei der Aufbereitung von alten Systemen oder lokalem Refurbishment führen dazu, dass es den Beteiligten im Projektmanagement und Vertrieb lieber ist, neue Produkte zu verkaufen.“* <sup>384</sup>
  - *„Auch Pay per Use als Geschäftsmodell lässt die Planungssicherheit vermissen.“* <sup>385</sup>
  - *„Es ist günstiger zu entsorgen, als aufzubereiten.“* <sup>386</sup>
  - *„Solange sich dies nicht ändert, gibt es keinen Anreiz aufzubereiten.“* <sup>387</sup>

Ein besonderes Problem entstand operativ hinsichtlich der Produktverantwortung:

- *„Sobald das Gerät veräußert ist wird die Verantwortung übergeben. Wie der Kunde das Gerät nutzt ist folglich ihm überlassen.“* <sup>388</sup>
- *„Auf europäischer Ebene kümmert sich jedes Unternehmen um sein eigenes Produkt. Eine einheitliche Regelung, so wie in Japan, gibt es nicht.“* <sup>389</sup>
- *„Dementgegen steht der Umgang beim Kunden mit dem Material. Das liegt nicht in unserer Hand.“* <sup>390</sup>

Insgesamt fiel auf, dass kaum ein Akteur wusste, welchen Teil er selbst zu der Funktionstüchtigkeit einer C-E beitragen kann. Keiner sah für sich selbst Handlungsbedarf, die Verantwortung wurde extern bei „irgendjemandem“ verortet.

---

<sup>383</sup> Gesprächspartner 41.

<sup>384</sup> Gesprächspartner 33.

<sup>385</sup> Gesprächspartner 27.

<sup>386</sup> Gesprächspartner 30 und 34.

<sup>387</sup> Gesprächspartner 1.

<sup>388</sup> Gesprächspartner 1.

<sup>389</sup> Gesprächspartner 40.

<sup>390</sup> Gesprächspartner 20.

---

### **3.6 Das Ergebnis der qualitativen Datenanalyse und praxisrelevante Implikationen**

Die im Rahmen der qualitativen Interviews befragten 54 Gesprächspartner wurden nach ihrer Wahrnehmung und Meinung zur C-E befragt. Über das Themengebiet der C-E hinaus ergaben sich interessante Gespräche, die einen Eindruck über die Organisationsrealität der SHS zulassen. Ergebnis der qualitativen Interpretation der Untersuchung sind fünf Kontextfaktoren, die als Handlungsfelder für die Implementierung einer C-E im Industrieunternehmen SHS nötig sind. Diese Handlungsfelder beeinflussen den Erfolg einer C-E, je nach Ausprägung und Situation, positiv oder negativ. Sie definieren den Kontext, in dem eine Unternehmung ihre Aktivitäten hinsichtlich einer C-E ausrichtet. Die fünf Handlungsfelder wurden im Verlauf der Untersuchung in Kapitel 3.5 entwickelt und final in Kapitel 3.5.5 im Detail erläutert. Folgend werden die Handlungsfelder auf ihre Hauptaussagen verdichtet. Die fünf Handlungsfelder lauten:

- Das Wertversprechen,
- die Organisation,
- rechtliche Rahmenbedingungen,
- Kreislauffähigkeit der Produkte und
- allgemeine, marktliche und gesellschaftliche Entwicklungstendenzen.

In der C-E wird ein Produkt in der Nutzungsphase möglichst effektiv und effizient unter verschiedenen Nutzergruppen geteilt. Dies setzt in der Regel eine, aus Kundenperspektive, externe Organisation der Leistungserbringung voraus. Voraussetzung für die externe Leistungsanspruchnahme ist das Vertrauen in die Qualität und Stabilität der Leistungserbringung. Weiter muss eine die Leistung zur Verfügung stellende Unternehmung in der Lage sein, die dazu notwendigen Prozesse und physischen Einrichtungen in ihrer Organisation für die Erfüllung von Kundenanforderungen bereitzuhalten und an situative Anforderungen anzupassen. Aufgrund einer Vielzahl regulatorischer Bedingungen müssen diese Prozesse im Rahmen rechtlicher Rahmenbedingungen stattfinden, die das Teilen von Kapazitäten entweder unterstützen, oder einschränken können. Zudem kann das Produkt selbst der

---

Grund dafür sein, dass eine Kreislaufführung nicht in Betracht gezogen wird. Gründe dafür können komplexe Produktstrukturen sein, die einen Austausch von Komponenten verhindern, rechtliche Anforderungen an Produkteigenschaften, die sich nicht mit Eigenschaften wie Modularität vereinen lassen, aber auch der reine Wert eines Produktes, bei dem eine Neuanschaffung günstiger ist, als eine Reparatur.

Die einzelnen Handlungsfelder wurden in Kapitel 3.5.5 erläutert und werden folgend knapp zusammengefasst:

### **3.6.1 Handlungsfeld 1, das Wertversprechen**

Das *Wertversprechen* setzt den Fokus auf die Art und Weise, wie dem Kunden ein Nutzen zur Verfügung gestellt wird. Die Zurverfügungstellung eines Nutzens hängt in der Regel mit der Distribution eines Produktes zusammen. Sie folgt auf Business-to-Business-Märkten einem klaren Ziel, nämlich der Leistungserbringung in Form eines Mehrwertes für den Kunden im Rahmen seines eigenen Leistungserstellungsprozesses.

Der Nutzen eines medizintechnischen Gerätes entsteht dort, wo die Leistung einen Mehrwert generiert. Medizintechnische Produkte dienen diagnostischen oder therapeutischen Zwecken. Medizinische Einrichtungen nutzen mtG, um den Erfolg weiterer Behandlungsschritte besser abschätzen, oder den Erfolg vergangener Behandlungen besser beurteilen zu können. Das Wertversprechen eines mtG ist dabei die kosteneffiziente Zurverfügungstellung von diagnostischem Material, wie DICOM-Bildern<sup>391</sup>.

Operativ bedeutet dies, dass die mtG so effizient wie möglich zu betreiben sind. Da der Betrieb und die Wartung von mtG nicht notwendigerweise Kernkompetenz einer medizinischen Einrichtung ist, ist dieser oftmals Bestandteil von Outsourcing-Maßnahmen. An diesem Ort setzt der zentrale Gedanke der C-E an. Die effiziente und effektive Nutzung von medizintechnischen Produkten, der stabile Betrieb und der Kreislauf von Komponenten und ganzen Geräten, aber auch von damit

---

<sup>391</sup> DICOM steht für Digital Imaging and Communications in Medicine. DICOM ist der Standard, mit dem die mittels bildgebender Verfahren erstellen Daten gespeichert und übermittelt werden. Eine Einführung in den DICOM-Standard bieten Mildenberger *et al.* (2002).

---

verbundenen Daten, muss sich an den Bedürfnissen orientieren, die an diesem Ort der Leistungserstellung entstehen.

Die Kundenstruktur der untersuchten Unternehmung SHS ist heterogen und weist je nach regionaler Situation große Unterschiede auf. Die Verfügbarkeit von medizintechnischer Diagnostik ist entsprechend der Heterogenität der Kundenstruktur divers. Die seitens einiger Gesprächspartner wahrgenommenen Entwicklungstendenzen auf der Gesamtebene fortschrittlicher Gesundheitssysteme ist die Bezahlung der medizinischen Leistung für Ergebnisse, anstatt für die reine Leistung.<sup>392</sup> Seitens des Kunden verschiebt sich das Interesse am Besitz eines mtG dadurch auf die reine Nutzung, um das Risiko des Zahlungsausfalls zu minimieren.

Herausforderungen, die seitens des Konzeptes der C-E in dieser Situation entstehen, sind die physische Kontrolle über ein medizintechnisches Produkt während der Nutzungsphase, der situativ sinnvolle Austausch von Komponenten und der Kreislauf, sowie die Aufbereitung der Komponenten, was den Betrachter zu Handlungsfeld 2 führt.

### **3.6.2 Handlungsfeld 2, die Organisation**

Die im Handlungsfeld 1 beschriebene Leistungserbringung der medizintechnischen Diagnose setzt voraus, dass das den Service betreibende Unternehmen eine entsprechende *Organisation* für den Leistungserstellungsprozess aufgebaut hat. Im Beispiel der medizintechnischen Branche ist der Prozess komplex, die zu koordinierenden Produkte und die Vielfalt der Leistungserstellungsformate setzen Anforderungen an die Organisation SHS, die sich auch in den Handlungsfeldern drei und vier niederschlagen. Mithilfe informationstechnischer Werkzeuge können die Leistungen gleichermaßen effizient und effektiv erbracht und koordiniert werden. Wie bereits hinsichtlich der kundenorientierten Geschäftsanforderungen betont steht auch hier die Kundenperspektive im Vordergrund. Durch den zunehmenden Eingriff in nachgelagerte Wertschöpfungsstufen steigt der Koordinationsaufwand, aber auch die Möglichkeiten, die sich hinsichtlich der optimalen Ausnutzung medizintechnischer Geräte ergibt. Verschiedene Möglichkeiten, die die Digitalisierung mit sich bringt, werden in Kapitel 4.3 erläutert. Die Organisation SHS muss sich dabei

---

<sup>392</sup> Vgl. beispielsweise Gesprächspartner 7, 12, 18, 21, 25 und 50.

---

entscheiden, wie die verschiedenen Möglichkeiten der Digitalisierung in das operative Geschäft integriert werden.

### **3.6.3 Handlungsfeld 3, die rechtlichen Rahmenbedingungen**

Die rechtlichen *Rahmenbedingungen* definieren die Voraussetzungen, unter denen ein Kreislaufsystem in der Lage ist, sich zu entwickeln. Hinsichtlich der Zurverfügungstellung von Daten herrschen diverse Datenschutzrichtlinien, die den Betrieb von Sharing-Plattformen und einfachen Patientenverwaltungssystemen behindern. Trotzdem sind Datenschutzrichtlinien sehr sinnvoll dahingehend, dass sie den Missbrauch von Daten zu verhindern suchen. Organisationen sind gut beraten sich an diese Regularien zu halten, auch aus Gründen des Vertrauens, das die Kunden ihnen entgegenbringen.

Vergleichbare Herausforderungen entstehen hinsichtlich der Beschränkung und Meldung von Substanzen, die in Produkten der Elektro- und Elektronikbranche Verwendung finden. Import- und Exportrestriktionen, die je nach Markt variieren, tragen ihren Rest dazu bei, dass die Etablierung einer skalierbaren C-E aus ökonomischer Perspektive eine große Herausforderung ist und bleibt. Die rechtlichen Rahmenbedingungen setzen der C-E entsprechend auf jedem Punkt der Akteurs-Landkarte ihre Grenzen, sind jedoch ebenso in der Lage den notwendigen Rahmen für deren Entwicklung zu stellen. Dies geschieht etwa in Großbritannien, wo der Steuererlass auf Leasing-Modelle dazu führt, dass das Eigentum am Produkt tendenziell beim Produzenten bleibt und damit die Motivation steigert dieses so effizient und lange wie möglich zu betreiben.

### **3.6.4 Handlungsfeld 4, die Kreislauffähigkeit des Produktes**

Eine C-E existiert nicht ohne das Produkt, das sich in ihr bewegt. Organisationale, politische und kundenorientierte Prozesse beiseite ist es das physische Produkt selbst, das zirkuliert. Während des Lebenszyklus ist ein Kreislauf von Komponenten sicherzustellen, die vorab in einem Produktentwicklungsprozess funktional voneinander abzugrenzen sind. Sowohl die Prozesse, die mit dem Austausch verbunden sind, als auch standardisierte Schnittstellen für den Austausch oder einen Hardwareupgrade, gilt es zu definieren, das Produkt selbst muss jedoch dafür geeignet

---

sein. Bestehend aus vielen Bauteilen muss bereits in der Produktentwicklung das Szenario des Austausches, modularen Upgrades, der Entsorgung und Wiederaufbereitung von Rohstoffen aufgegriffen werden. Problematisch sind dahingehend technische Entwicklungen, die nicht immer klar vorhersehbar sind und die Senken, in denen die Geräte und Bauteile oftmals verschwinden.

### **3.6.5 Handlungsfeld 5, die allgemeinen marktlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen**

Die allgemeinen *marktlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen* fassen solche Faktoren zusammen, die die allgemeine marktliche und gesellschaftliche Umwelt beschreiben. Sowohl die während der Bearbeitung befragten Experten als auch weitere im Rahmen der teilnehmenden Beobachtung angetroffenen Akteure, waren sich des Umstandes bewusst, dass die Gesellschaft vor Herausforderungen steht, die ohne einen Paradigmenwechsel nicht zu lösen sind. Benannt wurden Umweltverschmutzung, Ressourcenverknappung, Überbevölkerung und viele weitere Faktoren, mit denen sich die Gesellschaft in Zukunft konfrontiert sieht.

Das Konzept der C-E hat dabei bereits Einzug gehalten in die marktliche Umwelt, auch mit den Gesprächspartnern in der untersuchten Unternehmung ergaben sich Gespräche, über das dort entwickelte Produkt hinaus. Die S-E findet ihre Anwendung in der Medizintechnik, Modellen wie Car-Sharing und weiteren Lebensbereichen. Grundsätzlich ist das Ziel der S-E die Anzahl benötigter Produkte zu reduzieren und die Nutzung zu optimieren. In Beispielen wie dem Car-Sharing stehen dieser Entwicklung jedoch gesellschaftliche Phänomene entgegen, die sich in Prestige, Eigentum und Vertrauen in die Verfügbarkeit manifestieren. Am Beispiel des Car-Sharings wird ersichtlich, dass das Eigentum eines Fahrzeuges wie eine Selbstidentifikation mit diesem wirkt und dem Konzept des freien Zugriffs bei Bedarf im Weg steht.<sup>393</sup> Für einen Sharing-Anbieter stellt sich folglich die Herausforderung, dass ein Kunde sich nicht mit dem Produkt selbst identifiziert, sondern mit dem Ergebnis, dass er aus der Nutzung des Produktes erzielt.

---

<sup>393</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Bardhi und Eckhardt (2012).

---

### 3.6.6 Gegenseitige Abgrenzung der Handlungsfelder

Die fünf Handlungsfelder sind Kontextfaktoren, die für den Erfolg der C-E im industriellen Umfeld entscheidend sind. Sie können aus drei Perspektiven betrachtet werden, aus der des Kunden, des die Leistung zur Verfügung stellenden Unternehmens und rechtlichen Rahmenbedingungen.

Die Perspektive des Kunden teilt sich in das Wertversprechen und sowohl gesellschaftliche als auch marktliche Rahmenbedingungen. Das Wertversprechen setzt voraus, dass die zur Verfügung gestellte Leistung tatsächlich einen Mehrwert für den zu betrachtenden Kunden darstellt und sich in seine Prozesse integrieren lässt. Diese Perspektive ist organisatorischer und ökonomischer Natur. Demgegenüber steht die Betrachtung der gesellschaftlichen Rahmenbedingungen, die sich nicht nur auf die ökonomischen Werte beschränken. Ein Produkt stellt im aktuellen gesellschaftlichen Kontext oftmals einen Gegenstand dar, mit dem sich das Individuum identifiziert. Dem Eigentum an dem Identifikationsobjekt wird folglich mehr Wert beigemessen, als aus ökonomischer und ökologischer Perspektive sinnvoll ist. Der organisatorischen Zurverfügungstellung eines Produktes muss folglich ein weiteres Handlungsfeld zur Seite gestellt werden, die Entwicklung der Konsumentenwahrnehmung.

Zwei weitere Handlungsfelder finden auf der Ebene des die Leistung zur Verfügung stellenden Unternehmens statt. Dieses Unternehmen muss in der Lage sein, die für die Leistungserbringung notwendigen Strukturen aufzubauen und dauerhaft zur Verfügung zu stellen. Diese Strukturen funktionieren jedoch nur, wenn das Produkt selbst in der Lage ist in einem Kreislauf geführt zu werden. Faktoren sind beispielsweise modulare Einheiten, die die operative Handhabung ermöglichen und der ökonomische Wert der im Kreislauf zu führenden Entitäten. Ökonomische Rahmenbedingungen wurden über die gesamte Untersuchung hinweg als für die C-E relevante Faktoren begriffen. Über die organisationale Fähigkeit der Kreislaufführung von Produkten und Komponenten hinaus muss sich dieser folglich finanziell gegenüber der reinen Beschaffung von Neuware lohnen.

Eine weitere Abgrenzung findet zwischen der Organisation seitens des Produzenten und der der Kunden statt. Das Handlungsfeld des Wertversprechens an den Kunden legt den Fokus vor allem auf solche Prozesse, die im Rahmen von Kundenprozessen stattfinden. Im Beispiel der medizinischen Versorger sind diese im Idealfall rein digitaler Natur. Die Organisation seitens eines eine Leistung anbietenden

---

Akteurs dagegen ist physischer Natur. Die temporär zur Verfügung gestellten Produkte werden von diesem physisch verwaltet. Es findet folglich eine Unterscheidung in die Verteilung des Nutzens und die Betreuung der dazu benötigten Produkte statt. Das letzte zu betrachtende Handlungsfeld besteht aus den rechtlichen Rahmenbedingungen, denen sich Industrieunternehmen auf verschiedenen Märkten unterwerfen müssen. Sie legen den Rahmen fest, unter denen das Teilen von Produkten und Informationen stattfinden kann. Rechtliche Rahmenbedingungen wirken sowohl im Umgang mit Daten als auch mit physischen Produkten. Sie sind auf allen Ebenen der C-E zu beachten und können dieser unterstützende Instrumente, in Form von Steuererlässen bei der Teilnahme an S-E Modellen, aber auch verhindernde Maßnahmen, wie das Verbot der Einfuhr aufbereiteter Bauteile, zur Verfügung stellen.

---

### **3.7 Reflexion der Bearbeitung, des Ergebnisses und Implikationen auf die weitere Bearbeitung**

Die vorliegende Bearbeitung fand in einem qualitativen Format statt. Die verwendete Methodik ermöglichte tiefe Einblicke auf die Themengebiete, die in einem Industrieunternehmen hinsichtlich der C-E von Relevanz sind. Die Aufbereitung dieser in Handlungsfelder ermöglicht eine Abstraktion, da davon auszugehen ist, dass die in einem Industrieunternehmen vorliegenden Herausforderungen Überschneidungen mit denen anderer Industrieunternehmen aufweisen.

Aufgrund der offenen Fragestellung und der inhaltsoffenen Reproduktion der während der Interviews erhaltenen Informationen ist das Ergebnis in der Lage die Situation, in der sich das betrachtete Unternehmen und sein Umfeld in der Gesamtheit relativ zu dem Konzept der C-E befindet, wiederzugeben.

Bei der Interpretation und einem möglichen Transfer der Informationen gilt es zu beachten, dass die aufgenommenen Meinungen eine temporär gültige Perspektive auf die C-E in der Unternehmung SHS einnehmen. Es ist möglich, dass in anderen Organisationen und betrieblichen Umfeldern, insbesondere im Hinblick auf andere Produkte, andere Ergebnisse zurückgespielt werden. Auch unterliegt die Einstellung zur C-E einem zeitlichen Wandel, der die Fähigkeiten der Organisation beeinflussen kann.

Wenn das Konzept der C-E kognitiv Einzug in Organisationen wie die SHS halten soll, dann gilt es initial das Wissen, um das Konzept und seine Bestandteile, zu klären. Während der Befragung leuchtete die Idee des Konzeptes den Befragten ein, es gab jedoch kaum einen Gesprächspartner, dem klar war, welchen eigenen Beitrag er zu einem Erfolg leisten könnte. Da das hier betrachtete Unternehmen SHS sehr prozessorientiert strukturiert ist bietet es sich daher an, das Konzept der C-E in einem prozesshaften Modell zu visualisieren, um so eine gewohnte Perspektive der Akteure einzunehmen. Durch abstrakt gehaltene Aussagen, die dem prozesshaften Charakter gerecht werden, könnte ein Beitrag dazu geleistet werden, die C-E für jeden Akteur zumindest intuitiv verständlich darzulegen.

---

## 4 Strukturierung des Weges von der linearen zu einer Circular Economy

In Kapitel 2 wurde die C-E im Rahmen einer Literaturrecherche in ihrem grundlegenden Charakter untersucht und dargelegt. Das Ergebnis ist ein Überblick über die verschiedenen Themengebiete, die im Rahmen der C-E Forschung untersucht werden. Ihre hohe Diversität bedarf der situationsgerechten Strukturierung für den Praxisanwender. Deshalb wurde in Kapitel 3 eine Studie zu den Aktivitäten der betrachteten Organisation SHS durchgeführt, ihr explorativer Charakter schloss mit der Erkenntnis, dass die für eine C-E relevanten Aktivitäten in fünf Handlungsfeldern strukturiert werden können.

Eine Diskussion der vorgefundenen Differenzen zwischen dem Diskurs zu der C-E und der praktischen Untersuchung findet in Kapitel 4.1 statt. Im Anschluss wird auf die Relevanz neuer Formen der Leistungserbringung in Form von innovativen Geschäftsmodellen, der Digitalisierung und verfügbarer Technologien im Allgemeinen eingegangen.

In Kapitel 4.4 mündet die Betrachtung des Gesamtsystems in einer Skizzierung des Gesundheitssystems der Zukunft. Es ist davon auszugehen, dass die Möglichkeiten der digitalen Technologisierung einen entscheidenden Einfluss auf die Entwicklung der globalen Gesundheitssysteme haben. Diese Entwicklungen gehen mit dem Konzept der C-E konform und schlagen sich in der Entwicklung innovativer Geschäftsmodelle, neuer Kooperationen und einer erweiterten Betrachtung des Wettbewerbs nieder. Zu diesem Zweck findet in Kapitel 4.4 eine Identifikation von Akteuren statt, die in einem Gesamtsystem interagieren, um die verschiedenen Kreisläufe zu operationalisieren. In der Gesamtbetrachtung wird ersichtlich, dass verschiedene Akteure verschiedene Möglichkeiten und Verpflichtungen haben, unterschiedlich zu vernetzen sind und verschiedene Arten von Technologien nutzen müssen, um ihren Beitrag für das Gesamtsystem zu leisten.

Die Zwischenbetrachtung 4.5 fasst diese Umstände auf und leitet in die Abstraktion des Modells über.

---

## 4.1 Abgleich Literatur und Praxis

In der Literaturrecherche in Kapitel 2 ließ sich der Ursprung der C-E in verschiedenen philosophischen Betrachtungen verorten. Konzepte wie die malthusianische Ethik<sup>394</sup> und der Utilitarismus<sup>395</sup> gehen davon aus, dass das Gesamtsystem eine moralisch ideale Gesellschaft erschaffen muss, die sowohl das Bevölkerungswachstum als auch die Ressourcendistribution betrachtet, um langfristig in Harmonie mit der Umwelt und ihren Ressourcen leben zu können.

Die C-E geht in ihrer Betrachtung nicht so weit das gesamte Wirtschaftssystem in Frage zu stellen, vielmehr ist sie der Versuch die Herausforderungen der Zukunft mit dem existierenden Wirtschaftsmodell zu vereinen. Zu diesem Zweck beschäftigen sich verschiedene Autoren mit der Entwicklung von Geschäftsmodellen, die die verschiedenen Akteure in einem wirtschaftlich orientierten Kreislaufsystem verorten. In der vorliegenden Bearbeitung ist beachtlich, dass das Konzept der C-E und ihr Umweltschutzgedanke nur vier von 54 Befragten bekannt war, die nutzenorientierten Geschäftsmodelle dagegen fast jedem Akteur schon einmal begegnet sind. Dieser Umstand drängt den Gedanken auf, dass der Umweltschutzcharakter der C-E in der freien Wirtschaft hinter dem ökonomischen Nutzen zurücktreten muss. Ein ökonomischer Mehrwert muss messbar sein, um diverse Akteure dazu zu motivieren eine Änderung anzunehmen.

Der Bedarf zu handeln speist sich vorliegend weniger aus der Erkenntnis die Umwelt zu schützen, als daraus die Marktposition aufgrund sich ändernder Rahmenbedingungen zu behalten oder auszubauen. Die Motive, die zu einer Änderung und Anpassung der Industrie führen, sind eindeutig extern zu verorten, die Industrie steuert die Entwicklung nicht, sie reagiert. Die hauptsächlichsten Veränderungen entspringen aus legislativen Anforderungen und dem sich ändernden Nutzerverhalten. Die Erkenntnis, dass der Markt sich verändert, ist vorhanden. Auch die Chancen, die eine C-E bietet, werden teilweise erkannt. Unterstützt werden muss diese Entwicklung durch verschiedene Messmethoden, die in der Forschung vielseitig

---

<sup>394</sup> Vgl. Malthus (1951), Malthus (1998) und Engels (2013).

<sup>395</sup> Vgl. Bentham (1988), Kaspar (2007), Vallentyne 2014 und Rawls (2009).

---

betrachtet werden. Methoden wie die LCA und MFA sind bereits vielerorts implementiert und liefern brauchbare Kennzahlen zurück.<sup>396</sup> Dennoch ist zu erkennen, dass das Grundkonzept der Biomimicry, das das Spiegeln der Natur im Sinne der situativen Anpassung proklamiert, auch auf die anzuwendenden Kennzahlen zutrifft.<sup>397</sup> In 43% der von Elia et al. (2017) untersuchten Artikel wurden individuell auf den Kontext angepasste Messmethoden verwendet.<sup>398</sup>

Die C-E gibt keine einheitlichen Vorgaben was zu tun und was zu lassen ist, sie stellt eine Vision zur Verfügung. Die Vision hat Boulding (1963) mit seiner Analogie des Raumschiffes Erde auf den Punkt gebracht. Wir können nur mit dem wirtschaften, was uns die Erde zur Verfügung stellt, mehr ist nicht möglich. Wirtschaftliches Handeln muss sich entsprechend an diesem Umstand orientieren. Dies ist eine Vision, die jeder Anwender wollen und situativ auf seinen Kontext anwenden muss. Zu diesem Zweck sind die einzelnen Aktivitäten der Akteure voneinander abzutrennen, um individuelle Geschäftsmodelle zu ermöglichen.

---

<sup>396</sup> Die Diskussion von Messmethoden fand in Kapitel 2.3.4 statt.

<sup>397</sup> Das Konzept der Biomimicry wurde in Kapitel 2.3.1.1 vorgestellt.

<sup>398</sup> Die Diskussion verschiedener Bewertungsmethoden fand in Kapitel 2.3.6 statt.

---

## 4.2 Der Einfluss innovativer Geschäftsmodelle

Ein Geschäftsmodell ist grundlegend eine konzeptionelle Logik des Schaffens und Aneignens von ökonomischem Wert in einer Unternehmung.<sup>399</sup> Ein Unternehmen transformiert im Rahmen seines Leistungserstellungsprozesses verschiedene Inputfaktoren in ein Produkt. Die Leistungserstellung kann dabei entweder in Form von Produktion oder einer Dienstleistung vorliegen. Die Differenz zwischen dem Endprodukt und den dafür notwendigen Aufwendungen ist die Wertschöpfung. Für den Kunden dieses Unternehmens liegt der Wert selbst in der Lösung eines Kundenproblems, wobei für ihn die Lösung weniger kosten muss, als das gelöste Problem wert ist.<sup>400</sup> Der Wert für den Produzenten wird dadurch generiert, dass der Kunde für die Problemlösung bezahlen muss.<sup>401</sup> Das Geschäftsmodell ist in der Gesamtbetrachtung die Art und Weise, wie die Leistung erbracht wird.

Der Ursprung des Geschäftsmodellansatzes lässt sich in dem Bereich der Computer- und Systemmodellierung verorten.<sup>402</sup> Der Geschäftsmodellansatz hat das Ziel die für eine effiziente Leistungserbringung notwendigen Faktoren strukturiert zu identifizieren und Unternehmen dabei zu unterstützen neue Formen der Leistungserbringung zu entwickeln. In diesem Kapitel wird das Konzept der Geschäftsmodellinnovation vorgestellt, indem auf den Ursprung und die Bestandteile der Forschungsbemühungen und praktischen Anwendung eingegangen wird.

### 4.2.1 Ursprung und Begriffsdefinition

Der Begriff „Geschäftsmodell“ wurde seit seiner Einführung in unterschiedlicher Weise verwendet. Ghaziani und Ventresca (2005) nahmen diesen Umstand zum Anlass, um den Ursprung des Begriffes zu untersuchen.<sup>403</sup> Sie konstatieren, dass ein Schlüsselwort ein Wort oder Satz ist, der von verschiedenen sozialen Akteuren für verschiedene Zwecke herangezogen werden kann. Schlüsselwörter sind in der

---

<sup>399</sup> Vgl. Björkdahl (2009).

<sup>400</sup> Vgl. Hsieh *et al.* (2007).

<sup>401</sup> Vgl. Linder und Williander (2017).

<sup>402</sup> Vgl. Ghaziani und Ventresca (2005).

<sup>403</sup> Für diesen Absatz, vgl. Ghaziani und Ventresca (2005).

---

Lage über die Zeit lokale Interpretationen umzugestalten und helfen kulturelle Veränderungsprozesse zu strukturieren, indem sie eine globale Interpretation in sich vereinen. Ein Schlüsselwort entwickelt sich erst in einer lokalen Umgebung, bis es eine globale Bedeutung annimmt. Ghaziani und Ventresca (2005) weisen in ihrer Untersuchung nach, dass der Begriff „Geschäftsmodell“ als Schlüsselwort bis zum Jahr 1989 nahezu ausschließlich im Bereich der IT untersucht wurde. Erst ab dem Jahr 1995 fand eine breitere Veränderung statt, die den Begriff im Rahmen von vier Konzepten diskutierte: Wertschöpfung, stillschweigende Konzeption, Erlösmodell und den elektronischen Handel.

Die schnellen Entwicklungen der IT erleichtern die Interaktionen zwischen wirtschaftlichen Akteuren.<sup>404</sup> Der Wandel in der IT änderte die Art wie Organisationen sich strukturieren und den Austausch zwischen Firmen durchführen. Gemeinsam mit der Globalisierung führte diese Entwicklung zu einer Erhöhung der Transparenz auf dem Markt und einer größeren Auswahl für Kunden.<sup>405</sup> Unternehmer waren entsprechend dazu gezwungen das an den Kunden gerichtete Wertversprechen ihrer Produkte zu überdenken und neu auszurichten. Da der Begriff „Geschäftsmodell“ in verschiedenen Communities diskutiert wurde entstanden „Forschungssilos“, die noch heute existieren und Geschäftsmodelle aus verschiedenen Perspektiven beleuchten.<sup>406</sup> Die unterschiedlichen Beiträge sind dabei technologisch, organisations-theoretisch oder strategisch orientiert. Die verschiedenen Interpretationen eines Geschäftsmodells fassen Massa et al. (2017) als die Darstellung von Attributen von Firmen, als kognitives bzw. sprachliches Schema und als formale Darstellung wie ein Betrieb funktioniert auf.<sup>407</sup> Eine Einteilung der theoretischen Basisansätze liefern Keuper et al. (2013) in Darstellung 16.<sup>408</sup>

---

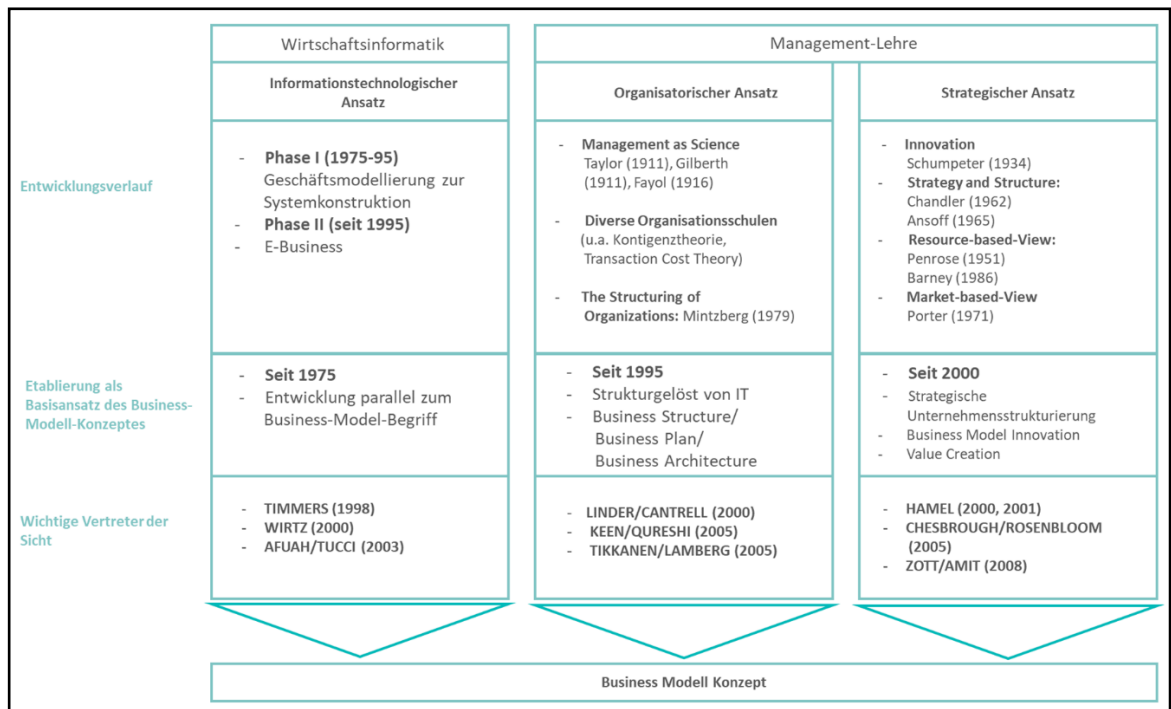
<sup>404</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Amit und Zott (2010).

<sup>405</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Teece (2010).

<sup>406</sup> Vgl. Ghaziani und Ventresca (2005), Zott *et al.* (2011), Baden-Fuller und Haefliger (2013), Keuper *et al.* (2013), Wirtz *et al.* (2016) und Massa *et al.* (2017).

<sup>407</sup> Vgl. Massa *et al.* (2017).

<sup>408</sup> Eigene Darstellung, in Anlehnung an Keuper *et al.* (2013).



**Abbildung 16: Einteilung der theoretischen Basisansätze des Geschäftsmodellansatzes nach Keuper et al. (2013).**

In der Diskussion um verschiedene Begriffsdefinitionen und Interpretationen, die nach und nach angeglichen und um relevante Bestandteile ergänzt wurden, entstanden verschiedene Definitionen. Ein Geschäftsmodell wurde in der Entwicklung unterschiedlich wahrgenommen. Ausgewählte Autoren bezeichnen die Geschäftsmodellentwicklung als:

- Darstellung relevanter Aktivitäten,<sup>409</sup>
- Architektur,<sup>410</sup>
- System von Aktivitäten,<sup>411</sup>
- konzeptionelles Werkzeug,<sup>412</sup> oder
- beschreibendes Konzept.<sup>413</sup>

<sup>409</sup> Vgl. Wirtz *et al.* (2016).

<sup>410</sup> Vgl. Timmers (1998) und Teece (2010).

<sup>411</sup> Vgl. Amit und Zott (2010).

<sup>412</sup> Vgl. Osterwalder *et al.* (2005).

<sup>413</sup> Vgl. Schaltegger *et al.* (2016).

---

Hinsichtlich der Aktivitäten innerhalb einer Organisation handelt die Geschäftsmodellentwicklung von:

- Aktivitäten der Organisation, ihrer strategischen Entwicklungsperspektive und notwendigen Veränderungen,<sup>414</sup>
- dem Fluss von Information, Produkt und Service, mitsamt Akteuren und deren Rollen, als auch der Beschreibung der Vorteile für die einzelnen Akteure und der Ertragsströme,<sup>415</sup>
- Ertragsströmen, Kosten und Profiten,<sup>416</sup>
- allen Aktivitäten, Akteuren, die für die Erfüllung einer Leistung notwendig sind und deren Beziehung zueinander,<sup>417</sup>
- der Organisation der Leistungserbringung<sup>418</sup> und
- der Organisation, den Ressourcen und der Infrastruktur, die notwendig sind, um einen definierten Mehrwert zu erbringen.<sup>419</sup>

In der externen Betrachtung ist das Ziel das Erreichen eines Wettbewerbsvorteils,<sup>420</sup> die Beschreibung wie ein Unternehmen einen Mehrwert schafft und an den Kunden vertreibt,<sup>421</sup> ein generelles Ertragsmodell<sup>422</sup> und die Systematisierung wahrgenommener Marktbedürfnisse<sup>423</sup>. Grundsätzlich gilt:

---

<sup>414</sup> Vgl. Wirtz *et al.* (2016).

<sup>415</sup> Vgl. Timmers (1998).

<sup>416</sup> Teece (2010).

<sup>417</sup> Vgl. Amit und Zott (2010).

<sup>418</sup> Vgl. Osterwalder *et al.* (2005).

<sup>419</sup> Vgl. Schaltegger *et al.* (2016).

<sup>420</sup> Vgl. Wirtz *et al.* (2016).

<sup>421</sup> Vgl. Teece (2010).

<sup>422</sup> Vgl. Osterwalder *et al.* (2005).

<sup>423</sup> Vgl. Amit und Zott (2010).

---

*“Business models are necessary features of market economies where there is consumer choice, transaction costs, and heterogeneity amongst consumers and producers, and competition. Profit seeking firms in competitive environments will endeavor to meet variegated consumer wants through the constant invention and presentation to the consumer of new value propositions.”*<sup>424</sup>

Des Weiteren nimmt ein Geschäftsmodell eine globale Perspektive ein.<sup>425</sup> Die Gesamtheit der Definitionen weist darauf hin, dass die generelle Zielsetzung des Geschäftsmodell-Managements als Sicherung von Profitabilität und Fortbestand der Unternehmung zu verstehen ist.

In Summe beinhaltet ein Geschäftsmodell die Betrachtung von Aktivitäten und Akteuren. Die Aktivitäten beinhalten die Transformation von Informationen, dem Produkt und zu erbringender Leistungen. Die Akteure sind sowohl innerhalb als auch außerhalb einer Organisation zu verorten. Die Ausformulierung eines Geschäftsmodells hilft den beteiligten Akteuren die gemeinsamen Aktivitäten in Richtung eines vermuteten Marktbedürfnisses auszurichten. Bestandteile sind dabei die Organisation der Akteure, Interdependenzen unter diesen und Flüsse von Kapital, Material und Information.

Auf den Punkt bedeutet dies:

- Die Geschäftstätigkeit beschreiben,
- die Strategie umsetzen,
- das Wertversprechen formulieren,
- Entwicklungstendenzen über die Zeit betrachten,
- Akteure und deren Rollen identifizieren,
- ein ganzheitliches Verständnis schaffen,
- Komplexität reduzieren und
- Aktivitäten visualisieren.

---

<sup>424</sup> Teece (2010).

<sup>425</sup> Vgl. Amit und Zott (2010) und Osterwalder (2004).

---

Auf globaler Ebene ist ein Geschäftsmodell folglich eine abstrahierte und visualisierte Form der Beschreibung dessen wie ein Unternehmen seiner Kundengruppe einen Mehrwert bietet. Unabhängig der Form des Produktes steht der Kundennutzen, relativ zur Konkurrenz und situativen Marktbedingung, im Vordergrund. Das Modell muss in der Lage sein verschiedene Interessensträger zu identifizieren und deren Rollen aufeinander abzustimmen. Ziel ist es einen Überblick darüber zu gewinnen, wie in einer Gesamtheit aller beteiligten Parteien ein Mehrwert für jeden entstehen kann. Entsprechend ist nicht nur die eigene Werterfassung anzustreben, sondern eine Wertschöpfung für ein gesamtes Netzwerk an Partnern und Kunden zu erfassen, mit dem Ziel profitable und stabile Einnahmeströme zu generieren. Die abstrahierte Form dieses Netzwerkes dient dazu den Beitrag jedes einzelnen Akteurs für das Erreichen eines gemeinsamen Ziels zu strukturieren.

Aus der entwickelten Modellbetrachtung heraus wird ersichtlich, wie die strategischen Ziele eines Unternehmens relativ zu seiner Umwelt umgesetzt werden können, wie die Organisation auszurichten ist und welche informationstechnologischen Möglichkeiten und Bedarfe entstehen. Entsprechend sind die verschiedenen Perspektiven, die auf die Interpretation des Begriffs „Geschäftsmodell“ einwirken, nicht konkurrierend, sondern komplementär zu betrachten.

Eine Gesamtbetrachtung der Wertschöpfungskette spiegelt die Möglichkeiten der eigenen Fähigkeit der Leistungserbringung relativ zu den verfügbaren Partnern wieder. Mögliche Schwachstellen werden ersichtlich, die einer potenziellen Leistungserbringung im Weg stehen. Insbesondere in der C-E entstehen Wettbewerbsvorteile nicht in der reinen Entwicklung überlegener Produkte oder Dienstleistungen einer Unternehmung, sondern in der Fähigkeit eines Netzwerkes eine Leistung gemeinsam zu erbringen. Netzwerke können sich mit der Zeit verändern, weshalb Geschäftsmodelle diesem Risiko Rechnung tragen müssen. Ein Wettbewerbsvorteil entsteht, wenn eine Summe an Partnern eine bessere und stabilere Leistung erbringen kann, als ein konkurrierendes Netzwerk. Zu beachten ist die abstrakte Form der Formulierung eines globalen Geschäftsmodells, da die Anwendungsfälle in vielerlei Hinsicht variieren können. Ein Geschäftsmodell ist entsprechend nicht in der Lage situatives, logisches Denken und gesunden Menschenverstand zu ersetzen. Porter (2001) schrieb dazu:

---

*“The definition of a business model is murky at best. Most often, it seems to refer to a loose conception of how a company does business and generates revenue. Yet simply having a business model is an exceedingly low bar set for building a company. [...] The business model approach to management becomes an invitation for faulty thinking and self-delusion.”* <sup>426</sup>

#### **4.2.2 Die Bausteine für ein Geschäftsmodell in der Circular Economy**

Diverse Methoden der Geschäftsmodellinnovation bieten Werkzeuge an, die die Entwicklung überlegener Leistungserstellungsprozesse strukturieren. Das Bekannteste ist das „Business Model Canvas“ (BMC), das auf einer Seite anschaulich neun Bestandteile eines Geschäftsmodells aufzeigt. Osterwalder und Pigneur (2010) ergänzen diese neun Bestandteile durch relevante Fragestellungen zu jedem Element und erhöhen die Verständlichkeit durch die Zuschreibung von Eigenschaften. Wirtz (2011) entwickelt in seiner Bearbeitung einen vollständigen Prozess der Geschäftsmodellentwicklung, der den Anwender von der reinen Beschreibung des generischen Wertversprechens, über erklärende Modelle bis hin zu entscheidungsvorbereitenden Modellen führt.<sup>427</sup> Das Beschreibungsmodell umschreibt den generellen Nutzen eines Produktes, ohne den Akteuren Rollen zuzuschreiben. Das erklärende Modell zeigt die technischen Rahmenbedingungen auf, die für eine Leistungserstellung notwendig sind, identifiziert Informations-, Waren- und Geldströme und strukturiert die verschiedenen Akteure um die Kernleistung herum. Das entscheidungsvorbereitende Modell stellt verschiedene Alternativen in Hinblick auf zu erreichende Ziele und vorherrschende Umweltbedingungen einander gegenüber. Final entsteht ein Ressourcenmodell, das die verschiedenen Leistungen strukturiert darstellt und weitere Partialmodelle, die sich in Kunden- und Markt-, Wertschöpfungs- und strategische Komponenten einteilen. Die Bestandteile nach Osterwalder und Pigneur (2010) sind:

---

<sup>426</sup> Porter (2001), in Wirtz *et al.* (2016).

<sup>427</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Wirtz (2011).

- 
- Schlüsselpartner,
  - Schlüsselaktivitäten,
  - Schlüsselressourcen,
  - Kostenstrukturen,
  - Wertversprechen,
  - Kundenbeziehungen,
  - Kanäle,
  - Kundensegmente und
  - Einnahmeströme.

Für die Strukturierung einer Organisation, die in der Lage ist, innovative Wertversprechen zu entwickeln, raten Kratzer et al. (2010) zu interdisziplinären Teams, die in sozialen Netzwerken interagieren. Kratzer et al. (2010) legten mit ihrer explorativen Studie zu sozialen Netzwerken nahe, dass die Netzwerkstruktur bei der Neuentwicklung von Produkten relevant für die Kreativität der Entwicklung ist, da ein Individuum nur so kreativ ist wie es das Netzwerk zulässt.<sup>428</sup> Zudem dienen Analysen sozialer Netzwerke der Erklärung von Interaktionen in Teams und der Teamkreativität. Hinsichtlich der Leistungserbringung sind multiple Einnahmeströme zu beachten und zu identifizieren, da sich mit der Öffnung für diverse Lösungswege verschiedene Entlohnungssysteme entwickeln können.<sup>429</sup> Insbesondere für die vorliegende Untersuchung ist dieser Umstand von hoher Relevanz, da die SHS über eine Vielzahl von Geschäftsmodellen verfügen, die sich je nach Produkt, Form der Leistungserbringung und kulturellen Eigenschaften des Zielmarktes, unterscheiden. Dies liegt unter anderem daran, dass der Involvierungsgrad hinsichtlich der Kundenprozesse, je nach Kunde, variiert, weswegen SHS unterschiedliche Wertschöpfungsstufen betrachten muss. Für eine derartige Situation ist es hilfreich für eine das gesamte Unternehmen umfassende Strategie die einzelnen Szenarien in einem Gesamtmodell zu bündeln, oder aus einem Gesamtmodell auszuleiten. Allgemeine

---

<sup>428</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Kratzer *et al.* (2010).

<sup>429</sup> Vgl. Teece (2010).

---

Voraussetzungen, die eine Unternehmung entwickeln muss, um einen nachhaltigen Wettbewerbsvorteil zu erhalten, sind unter anderem:

- Geschäftsmodelle, die nicht oder nur unter dem Einsatz großer Ressourcengruppen imitierbar sind.<sup>430</sup>
- Eine Roadmap, um Skalierung zu erreichen.<sup>431</sup>
- Wissen.<sup>432</sup>
- Verdrängen der Konkurrenz, durch:<sup>433</sup>
  - Lock-In der Kunden oder
  - „Abgrasen“ des Marktes, sodass der Konkurrenz kein Raum für Expansion bleibt.

#### **4.2.3 Strategische Ausrichtung als Basis erfolgreicher Geschäftsmodelle**

Die inhaltliche Ausrichtung einer Strategie zeigt sich als primär wettbewerbsbezogen, während das Geschäftsmodell vorrangig strukturbezogen ist.<sup>434</sup> Das Geschäftsmodell stellt unternehmensinterne und marktbedingte Potenziale dar, während die Strategie eher Maßnahmen in Hinblick auf Aktivitäten der Konkurrenz als Differenzierung zum Wettbewerb betrachtet. Eine wettbewerbsfähige Strategie richtet die unternehmensimmanenten Potenziale relativ zu den marktlichen Umweltbedingungen aus, um eine überlegene Leistung effizienter zu vermarkten als die Konkurrenz, ein Geschäftsmodell strukturiert die Umsetzung. Eine strategische Positionierung bedeutet entsprechend eine Differenzierung zur Konkurrenz, die die langfristige Überlebensfähigkeit sichert.<sup>435</sup> Mit Strategie ist keine operative Effizienz gemeint, die zweifelsohne den Profit einer Unternehmung steigern kann, sondern die Fähigkeit eine vorteilhafte Wettbewerbsposition zu entwickeln, stabile Einnahmeströme zu generieren und nachhaltig zu sichern. Für den Fall, dass sich

---

<sup>430</sup> Vgl. Teece (2010).

<sup>431</sup> Vgl. Lund und Nielsen (2018).

<sup>432</sup> Vgl. Klabunde und Scheer (2003).

<sup>433</sup> Vgl. Teece (2010).

<sup>434</sup> Für diesen und die folgenden zwei Sätze, vgl. Magretta (2002).

<sup>435</sup> Für diesen und die folgenden zwei Sätze, vgl. Porter (1989).

---

Wettbewerbs- und Marktverhältnisse ändern, muss trotzdem genügend Flexibilität vorhanden sein, um eine schnelle Reaktionsfähigkeit aufrecht zu erhalten.

Die ökonomische Umwelt ist gezeichnet durch einen unverzeihlichen Kampf um das Überleben der Organisation.<sup>436</sup> Sobald eine neue Technologie die Kosten senkt wird sie angewendet, jedoch wird jede Änderung einen Effekt auf die komplementären Prozesse ausüben. Eine Veränderung der Umwelt resultiert in der Schaffung von Alternativen in Form von neuen Unternehmen und Techniken, die über die Zeit zu mehr Effizienz führen werden. In diesem Wettkampf sind einige Unternehmen eher in der Lage Innovationen anderer Akteure vorteilhaft in die eigenen Leistungserstellungsprozesse zu integrieren. Relevant ist zur richtigen Zeit am richtigen Ort der richtige Fit zu sein, um die eigene Organisation an die sich ändernden Umweltbedingungen anzupassen, oder diese aktiv zu gestalten. Ob ein Wettbewerbsvorteil langfristig Bestand hat hängt von der Marktstruktur, dem Zugang, der Kontrolle über Informationen und einer Reihe von anderen Faktoren ab. Hinsichtlich der Komponente Zeit und Ort schrieb Arthur (1989):

*„Modern, complex technologies often display increasing returns to adoption in that the more they are adopted, the more experience is gained with them, and the more they are improved. When two or more increasing-return technologies ‘compete’ then, for a ‘market’ of potential adopters, insignificant events may by chance give one of them an initial advantage in adoptions. This technology may then improve more than the others, so it may appear to a wider proportion of potential adopters. It may therefore become further adopted and further improved. Thus a technology that by chance gains an early lead in adoption may eventually ‘corner the market’ of potential adopters, with the other technologies becoming locked-out.”*

In der Entwicklung seines Modells fügte Arthur (1989) an, dass die Wahl zwischen verschiedenen Technologien durch die Anzahl derer, die bereits eine Wahl getroffen haben, beeinflusst wird.<sup>437</sup> Zudem können kleine Vorkommnisse willkürlich die Annahme einer Technologie beeinflussen. Die Auswahl einer Technologie und damit einhergehende Rückkopplungsprozesse können über die Zeit zu einem Einschluss

---

<sup>436</sup> Für diesen und die folgenden fünf Sätze, vgl. Gowdy (1992).

<sup>437</sup> Für diesen Absatz, vgl. Arthur (1989).

---

der Akteure führen, allgemein als „lock-in“ bezeichnet. Unter sich verstärkenden Rückkopplungsprozessen entsteht ein „Gründer-Effekt“, der bei der ausgewählten Technologie zu einem evolutionären Charakter führt. Dies führt dazu, dass die Vorhersagefähigkeit hinsichtlich des Erfolges einer Technologie aufgrund der Einflussfaktoren situativer Marktbedingungen beschränkt ist. Eine Annahme wird durch die Erwartungen beeinflusst, die potenzielle Anwender relativ zu in der Zukunft oder Vergangenheit liegenden Entscheidungen positiv oder negativ belegen.

Zur Innovationskraft von Unternehmen beschrieb Schumpeter (2003) das Modell der schöpferischen Zerstörung, das durch die Entwicklung neuartiger Lösungen zwar alte Geschäftsmodelle vernichten, aber dafür neue Möglichkeiten schaffen kann.<sup>438</sup> Der destruktive Part der schöpferischen Zerstörung kann dazu führen, dass Unternehmen ihre Existenzgrundlage verlieren, weil sie schlicht zur falschen Zeit die falsche Marktposition innehatten.<sup>439</sup> Die Restrukturierung der Marktverhältnisse dagegen hängt von dem individuellen Verhalten eines Entrepreneurs ab, der überlebensnotwendige Entscheidungen unter Unsicherheit trifft. Für eine strategische Positionierung am Markt identifiziert Porter (1979) fünf Kräfte, die die Struktur in einer Branche gestalten.<sup>440 441</sup> Diese sind die Verhandlungsmacht von Lieferanten und Kunden, die Gefahr von Substituten, neue Marktakteure und die Rivalitäten zur Konkurrenz.

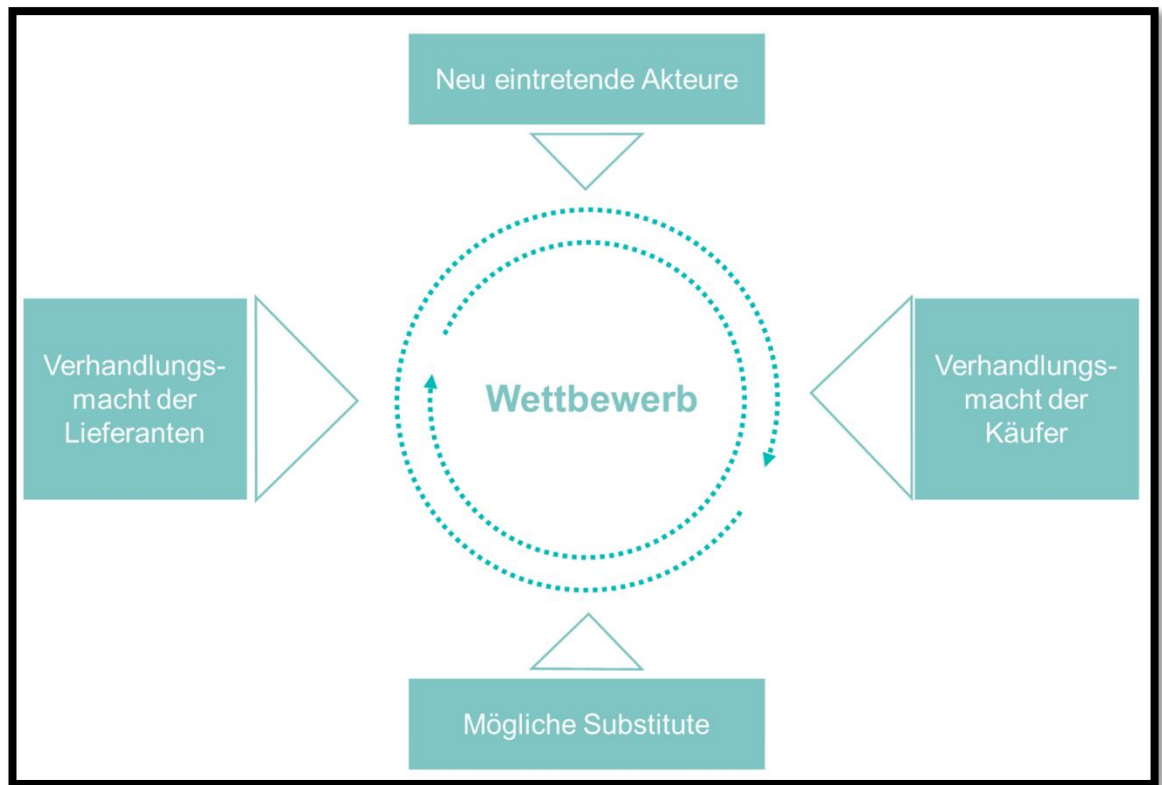
---

<sup>438</sup> Das ursprüngliche Modell ist älter, hier wird auf eine neue Fassung in Schumpeter (2003) referenziert.

<sup>439</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Gowdy (1992).

<sup>440</sup> Eigene Darstellung, in Anlehnung an: Porter (1979).

<sup>441</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Porter (1979).



**Abbildung 17: Porter's Five Forces.**

Die Regeln des strategischen Wettbewerbs gelten auch in der C-E. Besitzt ein Lieferant ein Monopol, so ist er in der Lage höhere Preise zu verlangen, die Qualität zu reduzieren oder Kosten zu externalisieren. Haben Kunden die Möglichkeit aus einer Vielzahl an Produkten ohne nennenswerte Wechselkosten auszuwählen, so sind sie in der Lage die Anbieter gegeneinander auszuspielen. Ist das Produkt zudem einfach zu produzieren, so kann der Kunde drohen dieses selbst zu produzieren. Die Preissensitivität der Kunden weist zudem eine Sensitivität relativ zu dem Gesamtanteil an seiner Kostenstruktur oder finanziellen Ausstattung auf. Je mehr Relevanz das angebotene Produkt für den Kunden besitzt, desto intensiver wird eine Preisfindung stattfinden. Produktseitig besteht die Gefahr, dass ein Substitut die Nachfrage nach einem Produkt negativ beeinflusst. Substitute können entweder durch direkte Konkurrenten oder industrieferne Konkurrenz entstehen. Insbesondere industrieferne Konkurrenten, die aufgrund ihrer Kernkompetenz einen etablierten Markt innovieren, können den etablierten Akteuren große Teile des Marktes streitig machen, ohne vorab durch erkennbare Aktivitäten auf dem Markt sichtbar zu sein.

---

Die typischen Schritte einer Industrieanalyse definiert Porter (1979):

- Definition der relevanten Industrie, in:
  - Produkt und
  - geographischem Umfang.
- Identifikation von Akteuren und Segmentierung in Gruppen, wie beispielsweise:
  - Kunden und Kundengruppen,
  - Lieferanten und Lieferantengruppen,
  - Konkurrenten,
  - Substitute und
  - mögliche externe in den Markt eintretende Akteure.
- Untersuchung der immanenten Treiber des Wettbewerbs und ihrer Relevanz,
- ermitteln der industriellen Strukturen und Durchführung von Konsistenztests,
- Analyse von aktuellen und möglichen Änderungen der Kräfte und
- Identifikation von Aspekten der Industriestruktur die durch Konkurrenten, neue Marktakteure oder die eigene Unternehmung beeinflusst werden könnten.

Soll ein neuer Markt betreten oder abgeschottet werden, so definiert Porter (1989) sieben Eintrittsbarrieren, die einen Marktakteur gegen externe Akteure absichert. Diese sind:

- Angebotsseitige Skaleneffekte,
- nachfrageseitige Skaleneffekte,
- Lock-In und Wechselkosten der Kunden,
- Kapitalbedarf bei Neueintritt,
- Vorteilhaftigkeit existierender Marktanteile,
- Ungleicher Zugriff auf Vertriebskanäle und
- restriktive Regierungserklärungen.

---

Nach der Industrieanalyse gilt es die industrierelevanten Positionen zu identifizieren und relativ zu der eigenen Position zu bewerten. Ein Vergleich zum Einzelhandel zum Beispiel zeigt auf, dass Amazon eine Marktposition eingenommen hat, die sich bedeutend von seinen Konkurrenten abhebt. Der Jahresumsatz im Jahr 2017 weist einen deutlichen Vorsprung zur Konkurrenz auf.<sup>442</sup> Der Unterschied zu den im Vergleich angegebenen Onlineversendern liegt am Geschäftsmodell, dass sich nicht auf das Handling bestimmter Produkte, sondern auf die generelle Logistik und daran ausgerichteten Zusatzdienstleistungen orientiert.<sup>443</sup> Entsprechend gilt Amazon als Generalist und bietet seinen Kunden ein einmaliges Benutzererlebnis. Der Fokus liegt nicht auf einem bestimmten Produkt, sondern auf der Form, in der der Kunde bedient wird. Bequem kann der Kunde zwischen verschiedenen Kategorien von Produkten auswählen und sie sich nach Hause liefern lassen. Zusätzliche Dienstleistungen, die um diesen Service herum entwickelt wurden, erweitern das Erlebnis. Produktvergleiche werden auf Basis der Kundenrezensionen ermöglicht, es entsteht eine wahre Kultur um das Konstrukt Amazon herum und stellt seine Dienstleistungen auf verschiedenen Plattformen zur Verfügung.<sup>444</sup> Zeitgleich bietet es Verkäufern eine Plattform, auf die sie kostengünstig zugreifen können. Bei Bedarf wird die gesamte Logistik von Amazon abgefertigt. Amazon gab es vor 20 Jahren noch nicht, heute ist ein Leben ohne Amazon für manche Kunden kaum noch vorstellbar. Ständige Erweiterungen des Angebots, wie Alexa und der Vertrieb von Nahrungsmitteln, verhindern den Marktzutritt anderer Akteure, ohne die eigene Kernkompetenz zu riskieren.

#### **4.2.4 Implikationen auf die Gesundheitsindustrie**

Innovative Geschäftsmodelle haben das Potenzial die Art zu denken und zu handeln zu beeinflussen. In Kapitel 4.4.4 wird auf mögliche Geschäftsmodelle eingegangen und in Kapitel 4.4.5 beispielhaft und stark vereinfacht eine Industrieanalyse durchgeführt. Ergänzt wird die Analyse durch die Ansatzpunkte, an denen die Konzepte

---

<sup>442</sup> Eine übersichtliche Tabelle ist beispielsweise auf <https://www.ehi.org/de/top-100-umsatzstaerkste-onlineshops-in-deutschland/> zu finden, letzter Zugriff am 04.01.2019.

<sup>443</sup> Amazon betreibt in etwa Zusatzdienstleistungen wie Prime und Alexa, wodurch es sich vom Wettbewerb absetzt.

<sup>444</sup> Je nach Wunsch können die Leistungen am Smartphone, Laptop, Desktop oder Fernseher abgerufen werden.

---

der C-E ansetzen. Erkennbar ist, dass die C-E nur erfolgreich umgesetzt werden kann, wenn sie sich in das generische Geschäftsinteresse der SHS integriert. Unterstützend können dabei die Möglichkeiten der Digitalisierung eingesetzt werden, die vollkommen neue Nutzungsszenarien erschließen.

Die Verbindung zwischen der Geschäftsmodellinnovation, Strategie und der C-E liegt in der Art, in der das Wertversprechen an den Kunden interpretiert und zur Verfügung gestellt wird. Die verschiedenen Kreisläufe einer C-E weisen einen Bedarf auf die vorhandenen Marktstrukturen aufzubrechen und durch neue Strukturen und Dienstleistungen zu ersetzen. Die Herausforderungen, die sich der SHS dadurch stellen, liegen in den fünf in Kapitel 3 identifizierten Handlungsfeldern.

Die Veränderung eines Geschäftsmodells bedarf der Änderung des Austausches von Information, Daten und Material in Kundenrichtung. Das Produkt selbst verändert sich von einem reinen medizintechnischen Gerät hin zu einem Wertversprechen, das in der Gesamtbetrachtung in Form einer Dienstleistung zu erbringen ist. Mit neuen Leistungen gehen Prozessänderungen einher, die sich auf die gesamte Struktur der Organisation auswirken. Handelt es sich bei diesen Faktoren noch um tendenziell intern zu verortende Rahmenbedingungen, so wirken extern die politischen Rahmenbedingungen auf die Organisation, das Produkt und die Form, in der eine Leistung erbracht wird, ein. Weitere unvorhersehbare und nur schwer zu beeinflussende Faktoren sind Erwartungen der internen und externen Umwelt. Diese verändern sich zunehmend. Teil der Veränderung sind Technologien, die die Prozesslandschaft nachhaltig verändern.

---

### 4.3 Der Einfluss der Digitalisierung und innovativer Technologien auf die C-E

Die Digitalisierung durchdringt alle Gebiete unseres Lebens und schafft neue Arten zu arbeiten, zu kommunizieren und zu kooperieren.<sup>445</sup> Netzwerke verbinden die Endgeräte von individuellen Privatpersonen, als auch Unternehmen und Behörden, ermöglichen Transaktion, Interaktion und den Zugriff auf eine große Menge an Daten. Die zur Verfügung stehenden Daten entstehen dabei nicht nur durch die Eingabe durch natürliche Personen, sondern auch durch die Interaktion von intelligenten Objekten, die die Daten im „Internet der Dinge“ durch Sensoren generieren und austauschen.<sup>446</sup> Eine von Fitzgerald et al. (2014) durchgeführte Studie unter 1.559 Führungskräften und Managern verschiedener Industrien kam zu dem Schluss, dass 78% der Befragten davon überzeugt waren, dass die digitale Transformation bis 2016 für ihre Organisation ein kritisches Maß annimmt.<sup>447</sup> Lediglich in 38% der Fälle war die digitale Transformation ein Teil der Agenda der Geschäftsführung.

Der Einfluss der digitalen Transformation ist in der Medizintechnikbranche zu spüren. In der bei SHS durchgeführten Studie wurden viele Digitalisierungsstrategien verschiedener Art angesprochen, die jeweils bedeutende Beiträge zu dem Erfolg einer C-E leisten. In der Literatur zur C-E beschäftigen sich ausgesprochen wenige Autoren mit dem Einfluss der Digitalisierung auf die C-E, diejenigen die es tun vermuten jedoch einen sehr großen Hebel in der Umsetzung digitaler Strategien hinsichtlich des Umweltschutzes und der Kreislaufwirtschaft. Dies lässt eine Forschungslücke zwischen C-E und Digitalisierung vermuten. Gestützt wird diese These durch die Tatsache, dass bei der Literaturrecherche im Juni 2018 auf Web of Science lediglich vier Dokumente aufzufinden waren, die sowohl die Digitalisierung als auch die C-E in ihren Schlüsselwörtern führen.<sup>448</sup> Einen Überblick über die zehn wichtigsten Technologien, die den Markt verändern werden, geben Lacy und Rutqvist (2015), auf welche in Kapitel 4.3.2 eingegangen wird. In diesem Kapitel

---

<sup>445</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Loebbecke und Picot (2015).

<sup>446</sup> Vgl. Wortmann und Flüchter (2015) und Xia *et al.* (2012).

<sup>447</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Fitzgerald *et al.* (2014).

<sup>448</sup> Die vier Dokumente waren: Nasiri *et al.* (2017), Reuter (2016), Salminen *et al.* (2016) und Salminen *et al.* .

---

wird die Digitalisierung in ihren Ausprägungen definiert, ihre Bedeutung für die Organisation SHS dargelegt und die Beziehung zur C-E erläutert.

#### 4.3.1 Digitalisierung definiert

Es existiert keine einheitliche Definition für Digitalisierung. Für die weitere Bearbeitung wird deshalb auf eine selbst gebildete Arbeitsdefinition zurückgegriffen. Grundsätzlich beschreibt der Begriff „Digitalisierung“ die Transformation analoger Daten in digital nutzbare Formate und die damit einhergehenden Auswirkungen.<sup>449</sup> Die Digitalisierung von vormals analog durchgeführten Prozessen zieht sich durch die gesamte Sphäre menschlicher Interaktion und Datenspeicherung. Was mit diesen Daten im Anschluss geschieht ist in der Definition nicht mehr inbegriffen. Die Digitalisierung von Daten stellt jedoch eine Vielzahl an weiteren Möglichkeiten bereit. Daten können global sowohl vernetzt als auch in Relation zueinander betrachtet werden.<sup>450</sup> Vernetzung ist in diesem Kontext die Verbindung verschiedener Systeme zum Austausch und zur Verarbeitung von Daten. Steuerung bedeutet entweder aus der Ferne Zugriff auf ein Endgerät zu haben und dieses zu steuern, bis hin zur sensorischen Selbststeuerung. Diese ermöglicht es mittels am zu steuernden System installierten Sensoren verschiedene Umgebungsparameter aufzunehmen und, je nach Situation, unabhängig externer Eingaben, Prozesse anzustoßen. Sobald diese Geräte in der Lage sind unabhängig Daten aufzunehmen, zu verarbeiten und mit seiner Umwelt zu kommunizieren, wird von intelligenten Objekten gesprochen.<sup>451</sup>

Die Entwicklung digitaler Technologien verändert die in Organisationen vorliegenden Geschäftsprozesse nachhaltig. In der Literatur ist von der „digitalen Transformation“ die Rede. Die digitale Transformation ist definiert als:

*„an evolutionary process that leverages digital capabilities and technologies to enable business models, operational processes and customer experiences to create value.“<sup>452</sup>*

---

<sup>449</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Disselhoff (2017) und Picot *et al.* (2017), in: Burr und Stephan (2017).

<sup>450</sup> Vgl. Hamidian und Kraijo (2013), in: Keuper *et al.* (2013).

<sup>451</sup> Vgl. Nobre und Tavares (2017).

<sup>452</sup> Morakanyane *et al.* (2017).

---

Die digitale Transformation wird folglich als Prozess der Veränderung begriffen, der durch die digitale Verfügbarkeit von Daten und Kommunikation ermöglicht wird. Dadurch entstehen neuartige Geschäftsmodelle und Prozesse, die in der Lage sind, den Umgang mit dem Kunden zu verändern.

### **4.3.2 Disruptive Technologien, die die Kreislaufwirtschaft vorantreiben**

Die technologischen Veränderungen finden auf unterschiedlichen Ebenen der Umgebung eines Unternehmens unter Zuhilfenahme verschiedener technischer Innovationen statt. Lacy und Rutqvist (2015) berichten von zehn Technologien, die sie in Unternehmen angetroffen haben, die die Kreislaufwirtschaft betreiben. Diese Technologien sind in der Lage aktuelle Geschäftsmodelle zu zerstören und durch kreislaforientierte Geschäftsmodelle zu ersetzen. Sie teilen diese in drei Überkategorien ein. Digitalisierung, technische Neuerungen und Hybriden aus den Beiden. Folgend werden die zehn Technologien seitens Lacy und Rutqvist (2015) identifizierten Technologien vorgestellt und durch aktuelle Anwendungen und Entwicklungen bei SHS ergänzt.

#### **4.3.2.1 Die digitalen Technologien**

Digitale Technologien ermöglichen die Verbreitung von Informationen in Echtzeit. Dies setzt eine entsprechende Infrastruktur und eine Veränderung vor- und nachgelagerter Prozesse voraus. Ein digitales Netzwerk setzt sich aus verschiedenen Bausteinen zusammen.

##### **4.3.2.1.1 Mobile Technologien**

Mobile Technologien (MT) sind bereits Bestandteil des täglichen Geschäfts der Unternehmung SHS. MT sind allgemein eine Kombination aus Hardware, einem Betriebssystem und für eine Anwendung notwendige Software, über die zeitlich und örtlich ungebunden ein Zugriff auf Daten stattfindet.<sup>453</sup> In der internen Organisation zum Beispiel können Mitarbeiter mittels Mobilfunktelefon ortsungebunden an

---

<sup>453</sup> Vgl. Lacy und Rutqvist (2015), S. 132.

---

digitalen Meetings teilnehmen, in Echtzeit Daten austauschen und verschiedene Ansprechpartner über ein internes Verzeichnis suchen und kontaktieren. Die Service-Mitarbeiter verfügen über Anwendungen, die ihnen die Arbeit an der installierten Basis (IB) erleichtern. In den Krankenhäusern selbst dagegen ist die Technologisierung sowohl von dem lokalen Betreiber als auch dem Gesundheitssystem abhängig.<sup>454</sup> Relativ zu der lokalen Organisation und IT-Infrastruktur kann ein Arzt seine Visite im Krankenhaus anstatt mit dem Klemmbrett mit einem Tablett durchführen, auf dem er den vollständigen Zugriff auf alle Patientendaten hat. Dies hat den Vorteil, dass die Daten jederzeit griffbereit sind, direkt Hinweise eingespielt werden können und der Prozess der Übertragung von Informationen von analog auf digital entfällt. Solche Verbesserungspotenziale können jedoch nur ausgeschöpft werden, wenn ein Gesundheitssystem die zentrale Sammlung von Patientendaten zulässt.

Hinsichtlich der Unterstützung von Reparaturprozessen durch mobile Anwendungen werden Fehler transparenter und Informationen können besser an die Organisation zurückgespielt werden. Ein mobiles Endgerät ist für die Anwender ein Fenster in die digitale Welt. Es ist der zentrale Startpunkt, den ein Akteur benötigt, um unabhängig fester Arbeitsplätze relevante Informationen zu suchen, zu notieren und auszutauschen.<sup>455</sup> Mittels Applikationen versetzen MT den Anwender in die Lage Transaktionen für geschäftsrelevante Entscheidungen in Echtzeit durchzuführen. Insbesondere in der Gesundheitsbranche sind derartige Lösungen relevant, da viele der eingesetzten medizintechnischen Geräte nicht mobil sind und die Servicemitarbeiter zu den Geräten fahren müssen. Auf den mobilen Endgeräten laufen Applikationen, die den Servicemitarbeiter bei seiner Arbeit unterstützen. Bei konsequenter Anwendung und Kombination mit einer zentralen Datenbank ist das mobile Endgerät Teil einer bedeutenden Prozessinnovation.

Diskutabel ist an dieser Stelle die Einbindung der Geräte in verschiedene Netzwerke und die Nutzung von Applikationen.<sup>456</sup> Eine Applikation ist relativ einfach entwickelt, was viel Potenzial für eine heterogene IT-Landschaft schafft. Relevant für einen Marktvorteil und eine sinnvolle Umsetzung ist eine Strategie, die das Gesamtsystem

---

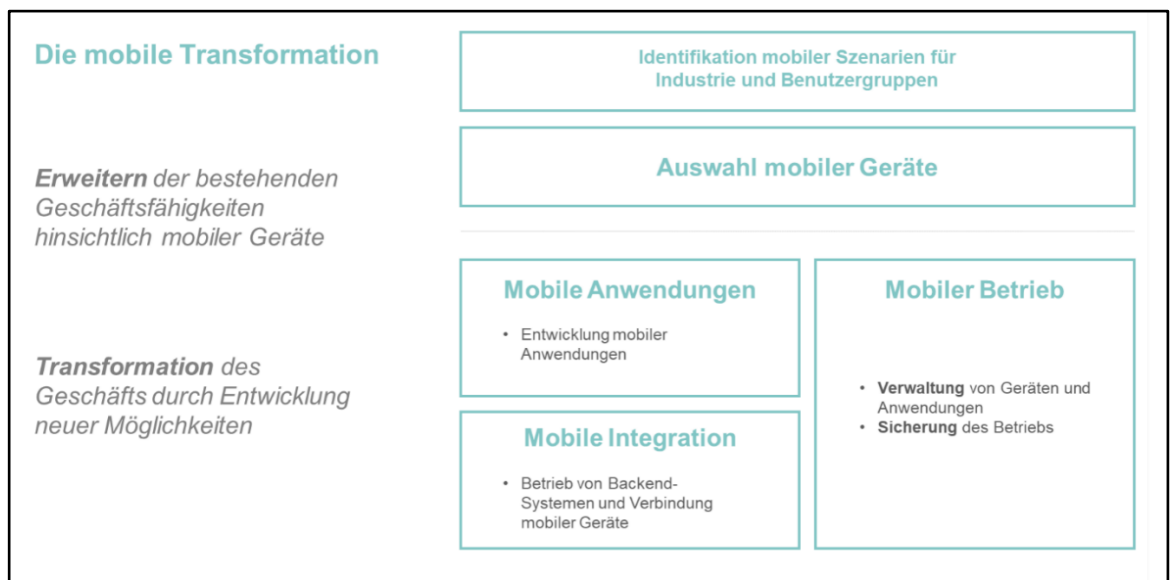
<sup>454</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Gesprächspartner 50.

<sup>455</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Baden-Fuller und Haefliger (2013) und Kai Chan *et al.* (2016).

<sup>456</sup> Für diesen Absatz, vgl. Kirsch und Krüger (2013).

in den Fokus rückt. Sowohl die Datenquelle als auch die Plattform, auf der die Daten gespeichert werden, sind von Relevanz. Regionale Datenschutzbestimmungen sind einzuhalten, auch die Verwendung der Daten und Zugriffsrechte müssen geklärt sein. Final muss die Zurverfügungstellung von Daten für die Zielgruppe entsprechend aufbereitet und nutzbar gemacht werden. Trotz dieser Hürden wäre es riskant diesen Trend nicht zu beachten, da die Zahl der mobilen Endgeräte kontinuierlich zunimmt und die Gefahr industrieferner Konkurrenz steigt. Die mobile Transformation der industriellen Geschäftsfelder stellen Kirsch und Krüger (2013) in sechs Domänen dar.<sup>457</sup> Die insgesamt sechs Domänen lauten:

- Transformations-,
- Szenarien-,
- Geräteauswahl-,
- Anwendungs-,
- Integrations- und
- Betriebsdomäne.



**Abbildung 18: Domänenmodell der mobilen Transformation.**

<sup>457</sup> Eigene Darstellung, in Anlehnung an Kirsch und Krüger (2013).

---

Die mobilen Endgeräte ermöglichen ortsungebunden den Transfer von Daten und Informationen. Sie sind ein Bestandteil eines Gesamtsystems, das über ein Netzwerk kommuniziert, Akteure miteinander verbindet und Zugriff auf nicht lokale Informationen gewährt.

#### 4.3.2.1.2 Maschine-zu-Maschine Kommunikation

Der Fernzugriff auf die medizintechnischen Geräte ist bei der Unternehmung SHS insbesondere für das Servicegeschäft von besonderer Bedeutung. Die Maschine-zu-Maschine Kommunikation (M2M) ermöglicht verschiedenen Geräten oder Kontrollzentren den automatischen Austausch von Informationen.<sup>458</sup> Die Interpretation dieser Informationen ermöglicht es das operative Geschäft zu unterstützen. Durch die Sammlung von Nutzungsdaten können die Geräte beispielsweise proaktiv gewartet werden, bevor ein System ausfällt.<sup>459</sup> Durch Selbstdiagnosen und der Vernetzung mit der Zentrale können die Systeme im Krankenhaus einen möglichen Ausfall melden, bevor dieser eintritt. Servicemitarbeiter werten diese Fehlermeldungen digital aus der Ferne aus, ohne, dass eine erste Anfahrt für die Fehlerdiagnose anfällt. Dies verkürzt die Stillstandzeit des Gerätes, da mit einer deutlich höheren Wahrscheinlichkeit direkt bei der ersten Anfahrt relevante Ersatzteile mitgenommen werden. Eine weitere Anfahrt ist im Idealfall nicht notwendig.

Bei Softwareproblemen kann eine digitale Anbindung sogar dazu führen, dass technische Probleme vollständig aus der Ferne gelöst werden können, ohne dass überhaupt eine Anfahrt anfällt.<sup>460</sup> In einem weiteren Entwicklungsstadium sind die Systeme durch die Unterstützung durch künstliche Intelligenz in der Lage, die komplette Softwarelösung selbstständig zu generieren. Sollte doch ein technischer Defekt vorliegen, so kann mit Hilfe einer modularen Bauart der Aufwand durch simple Austauschprozesse vereinfacht werden.

---

<sup>458</sup> Vgl. Lacy und Rutqvist (2015), S. 132.

<sup>459</sup> Für diesen Absatz, vgl. Gesprächspartner 12.

<sup>460</sup> Für diesen Absatz, vgl.: Gesprächspartner 27.

---

#### 4.3.2.1.3 Cloud-Computing

Cloud-Computing (CC) ermöglicht einen allgegenwärtigen, einfachen Zugriff auf konfigurierbare IT-Ressourcen, die unter den Anwendern, je nach Bedarf, geteilt werden.<sup>461</sup> Der Zugriff kann über verschiedene Endgeräte innerhalb eines geschlossenen oder öffentlichen Netzwerkes erfolgen. Bei der geteilten Ressource kann es sich um Netzwerke, Server, Speicher, Applikationen oder Dienstleistungen handeln, die je nach individuellem Bedarf mit minimalem Aufwand auf Nachfrage für einzelne Akteure zur Verfügung gestellt werden können. Die Dienstleistung selbst ist in ihrer Quantität elastisch und kann relativ zu verschiedenen Bezahlssystemen abgerechnet werden.<sup>462</sup>

In der Medizintechnikbranche ist eine Verwendung von Cloud-Lösungen in vielen Anwendungen denkbar. Bereits heute findet kollaboratives Arbeiten bei SHS mit Cloudlösungen statt. Intern werden zentrale Server verwendet, auf denen sämtliche Informationen für eine teamübergreifende Kollaboration zur Verfügung stehen. Dies findet in einem geschlossenen System mit individuell zugeteilten Zugriffsrechten statt. Dies ist jedoch nicht die einzige Cloud-Lösung, die bei SHS aktiv genutzt und entwickelt wird.

Das „Digital Ecosystem“ der SHS ist eine Plattform, die sich zum Zeitpunkt der Interviews im Aufbau befand.<sup>463</sup> Auf dieser Plattform operieren verschiedene digitale Applikationen von SHS, als auch von Fremdfirmen, die es einem Arzt oder einem Krankenhaus ermöglichen Daten in diese Cloud zu laden und verschiedene Prozesse durchzuführen.<sup>464</sup> Entsprechend ist das Ecosystem als SaaS<sup>465</sup>-Service konzipiert, um die Grenzen eines Krankenhauses durch „cross-hospital-collaboration“ und den Einkauf von Zweitmeinungen, zu ergänzen. Sobald alle für einen Patienten relevanten Daten in einem solchen zentralen System verfügbar sind ergeben sich zwei zentrale Vorteile. Der erste Vorteil reduziert die Aufwände, die mit einem Wechsel der medizinischen Einrichtung anfallen.<sup>466</sup> Die Wiederholung von Tests

---

<sup>461</sup> Für diesen Absatz, vgl.: Mell und Grance (2011) und Hashem *et al.* (2015).

<sup>462</sup> Vgl. Assunção *et al.* (2015).

<sup>463</sup> Vgl. Gesprächspartner 50.

<sup>464</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl.: Gesprächspartner 25.

<sup>465</sup> System as a Service (SaaS).

<sup>466</sup> Für diesen und die folgenden zwei Sätze, vgl.: Gesprächspartner 18.

---

und Aufnahmen wird obsolet, da die Ergebnisse bereits durch einen zentralen Zugriffspunkt einsehbar sind. Ressourcen, die bei der Wiederholung von Prozessen in diesen gebunden wären, werden direkt frei. Der zweite Vorteil ermöglicht durch das Verarbeiten der Daten mittels künstlicher Intelligenz eine effektivere Verarbeitung der Daten, was final zu besseren Diagnosen und Therapieempfehlungen führt.<sup>467</sup> Aufgrund der Masse an Daten werden Vergleiche von Krankheitsverläufen auf Basis großer Stichproben möglich, die zu einer deutlich verbesserten Interpretierbarkeit von Daten führen können.

#### 4.3.2.1.4 Soziale Technologien

Unter der Bezeichnung „soziale Technologien“ (ST) werden Werkzeuge subsumiert, die verschiedenen Nutzern digitale Kommunikation und Interaktion ermöglichen.<sup>468</sup> Soziale Technologien sind in der Organisation SHS verfügbar. Sowohl in Form von sozialen Netzwerken, wie dem Siemens Social Network, als auch in Form kollaborativer Plattformen zur gemeinsamen Bearbeitung von Dokumenten. Insbesondere im Service kann die soziale Vernetzung für SHS und in dem Ecosystem für den Kunden einen entscheidenden Mehrwert bieten. Im Falle der Reparatur eines medizintechnischen Gerätes können die Reparaturdaten auf einer zentralen Plattform gespeichert und je nach Bedarf von anderen Nutzern abgerufen werden. Reparaturhinweise können kommentiert, gemeinsam weiterentwickelt und in Form eines „How-to“, einer Kurzanleitung, zentral abgelegt werden.

Eine weitere Entwicklung könnte in Richtung der Kunden gehen. Für Ärzte könnten ebenfalls Links mit Hintergrundinformationen gespeichert werden, die das allgemeine Arbeiten erleichtern. Kommentarfunktionen erleichtern die Speicherung von relevanten Zusatzinformationen. Im Falle der zentralen Ablage von Patientendaten können auch dort zu verschiedenen Diagnosen Hintergrundinformationen, Begleitbroschüren und relevante Ansprechpartner hinterlegt werden, die einem Patienten den Umgang mit der Situation erleichtern. Ein positiver Nebeneffekt ist, dass dabei sämtliche handschriftlichen Notizen und materielle Informationsmaterialien obsolet

---

<sup>467</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl.: Gesprächspartner 25.

<sup>468</sup> Vgl. Lacy und Rutqvist (2015), S. 133 & 137f.

---

sind, beziehungsweise nur noch für die geringe Anzahl an Patienten ausgegeben werden muss, die über keine digitalen Endgeräte verfügen.

Hinsichtlich einer Verteilung und Aktualität von Informationen kommt der sozialen Vernetzung eine weitere, zentrale Rolle zu. Die Verteilung von Informationen ist die Kunst die richtige Information, zum richtigen Zeitpunkt, in der richtigen Form, an die richtige Person zu bringen. Durch die zentrale Verfügbarkeit von Informationen kann sichergestellt werden, dass Patienten relevante Informationen und Hinweise erhalten. Die medizintechnischen Geräte bilden in diesem Konzert der Informationsbeschaffung nur noch das was sie sind, ein Mittel, um Momentaufnahmen von der physischen Situation des Patienten zu generieren.

#### 4.3.2.1.5 Big Data Analytics

In dem bereits beschriebenen Fall der zentralen Sammlung von Daten fallen diese in großer Menge an. In Summe sind sie nichts anderes als eine große Menge an Daten, Big Data. Die Daten lassen sich in fünf Dimensionen definieren:<sup>469</sup>

- Umfang,
- Vielartigkeit,
- Umlaufgeschwindigkeit,
- Korrektheit und
- Wert.

Der Begriff „Big Data Analytics“ (BDA) beinhaltet zwei Komponenten, von denen nur eine die reine Masse der anfallenden Daten darstellt. Für Unternehmen liegt der relevante Wettbewerbsvorteil nicht in der Masse an Daten, sondern in der Interpretation ihres Informationsgehalts. Big Data Analytics ist, über die reine Existenz von vielen Daten hinaus, die Interpretation dieser Daten mittels Algorithmen. Die menschlichen kognitiven Fähigkeiten und herkömmliche Anwendungen reichen kaum dazu aus die Menge an Daten zu interpretieren oder in einem angemessenen

---

<sup>469</sup> Vgl. Wamba *et al.* (2017).

---

Zeitraum in ein sinnvolles Format zu transferieren.<sup>470</sup> Zu diesem Zweck werden Analysen verwendet, die die gesammelten Daten statistisch analysieren, optimieren oder mit ihnen Simulationen durchführen.<sup>471</sup> Bei SHS werden zu diesem Zweck Analyseprogramme entwickelt und künstliche Intelligenz (KI) eingesetzt. Die KI vergleicht zum Beispiel die in der Datenbank hinterlegten Aufnahmen von validierten Krebsdiagnosen.<sup>472</sup> Durch den Vergleich von Krankheitsverläufen erkennt die KI mit der Zeit automatisch diejenigen Muster, die darauf hinweisen, dass eine bestimmte Pathologie vorhanden ist.

Für die C-E bedeuten bessere Diagnosen und Therapieempfehlungen vor allem, dass unnötige Therapien und eine Vielzahl an Diagnoseprozessen entfallen. Wie in den vorhergegangenen Argumentationen so gilt auch hier, jeder Prozess, der nicht stattfindet, hat einen direkten Einfluss auf die Schonung von Ressourcen. Die Analyse von großen Datenmengen ermöglicht es Prozesse und Dienstleistungen genau auf den vorliegenden Bedarf zuzuschneiden und somit finanziell und materiell zu sparen. Zusätzlich setzen bessere Diagnosen den Patienten mit einer geringeren Wahrscheinlichkeit hohen Dosen aus und beschleunigen den Genesungsprozess.

#### **4.3.2.2 Technische Neuerungen**

Technische Neuerungen, die von Relevanz für eine C-E sind, finden auf mechanischer Ebene statt. Sie sind unabhängig der digitalen Verarbeitung von Daten, können in ihrer Entwicklung jedoch von digitalen Möglichkeiten profitieren.

##### **4.3.2.2.1 Modularität**

Modulares Design (MoD) ermöglicht es einem Hersteller standardisierte Bauteile über eine Reihe von Produkten hinweg zu verwenden. Modulare Bauteile lassen sich leicht ein- und ausbauen und sind entsprechend einfacher während der Produktion und Reparatur zu handhaben.<sup>473</sup> Die Entwicklung von modularen Bauteilen findet bei SHS aus vier Gründen statt. Sie reduziert die Gesamtkomplexität in der

---

<sup>470</sup> Vgl. Shen und Chan (2017).

<sup>471</sup> Vgl. Wang *et al.* (2016).

<sup>472</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Gesprächspartner 25.

<sup>473</sup> Für diesen und den folgenden Satz, Lacy und Rutqvist (2015), S. 140f.

---

Entwicklung, vereinfacht Prozesse, ermöglicht die Verlängerung der Lebensdauer eines Gesamtsystems in seiner situativen Umwelt und erleichtert das Zerlegen von Systemen und Komponenten.

Die Entwicklung eines Baukastens dient der Komplexitätsreduktion in der Produktentwicklung.<sup>474</sup> In ihm sind alle Elemente, die für die Entwicklung eines Produktes notwendig sind, gesammelt. Dabei kann es sich um Unikate handeln, die nur einmalig zum Einsatz kommen, aber auch um Plattformen, die für verschiedene Funktionen in verschiedenen Produkten wiederverwendet werden. Diese Perspektive ermöglicht es verschiedene Produktformen abzuleiten, die eine möglichst breite Wiederverwendung von Komponenten ermöglichen. Kern der Aktivität ist die Standardisierung von funktionalen Einheiten und Schnittstellen. Die Wiederverwendung von bereits getesteten und in ihrer Funktion bestätigten Bauteilen reduziert den Entwicklungsaufwand. Für eine C-E ermöglicht ein breiter Einsatz bau- und funktionsgleicher Komponenten vielseitige Wiederverwendungsszenarien. Selbst wenn ein Produkt, das ein bestimmtes Bauteil verwendet, abgekündigt wurde, so können die eingelagerten Ersatzteile für eine Vielzahl anderer Produkte weiterhin verwendet werden. Zeitgleich können Komponenten des abgekündigten Produktes, die selbst noch funktionstüchtig sind, als Ersatzteile für andere Produkte herangezogen werden.

Ein modularer Aufbau von Komponenten vereinfacht Prozesse in vielerlei Hinsicht. In der Produktion verringert sich die Anzahl der Prozesse, die für die Montage notwendig sind. Die Variabilität an Schrauben nimmt ab, die individuelle Anpassung an verschiedene Produkte fällt weg. Im Service ermöglichen modulare Bauteile einen einfachen Austausch von Komponenten, die final sogar den Kunden selbst in die Lage versetzen können, den Austausch dieser eigenständig vorzunehmen, bis hin zu Analysestraßen in der Labordiagnostik, in der Ersatzteile modular in Form von Kassetten angeboten werden.<sup>475</sup> Vor dieser Entwicklung mussten einzelne Flaschen versandt, Kabel und Schläuche gelegt werden, heute funktioniert der Prozess vollautomatisiert.

Der größte Hebel der Modularität hinsichtlich einer C-E liegt in der Möglichkeit der Wiederverwendung einzelner Komponenten. Dies liegt daran, dass die

---

<sup>474</sup> Für den folgenden Absatz, vgl. Gesprächspartner 37.

<sup>475</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Gesprächspartner 27.

---

verschiedenen, für den Betrieb eines medizintechnischen Gerätes notwendigen Elemente, unterschiedlichen Entwicklungszyklen unterliegen. Eine modulare Trennung dieser in unterschiedliche funktionale Einheiten, die es so weit wie möglich zu trennen gilt, trägt dazu bei den Lebenszyklus in der Gesamtbetrachtung so weit wie möglich auszudehnen. Den kürzesten Lebenszyklus haben Rechnerkomponenten, die extern zugekauft werden. Nach fünf Jahren beenden die Lieferanten in der Regel ihren Service, da es sich um Konsumentenware handelt, die einem, relativ zum Gesamtsystem, schnellen Entwicklungszyklus unterliegen.<sup>476</sup> Zusätzlich veraltet die Software, Übertragungsprotokolle und Softwarelizenzen sind dem Sicherheitsbedarf der Anwendung nicht mehr angemessen.<sup>477</sup> Für den weiteren Betrieb sind enorme Zusatzentwicklungen notwendig.

Für den Erfolg der modularen Entwicklung wird der generellen geistigen Haltung eine besondere Rolle zugeschrieben.<sup>478</sup> Bereits in der Entwicklung müssen verschiedene Wiederverwendungsszenarien einfließen. Insbesondere schwere Bestandteile eines Produktes, wie etwa der Magnet eines Magnetresonanztomographen (MRT), haben lange Entwicklungszyklen und müssen für modulare Updates in der Art designt sein, dass zu tauschende Komponenten möglichst reibungslos austauschbar sind.<sup>479</sup>

Final erleichtert die modulare Bauart von Produkten die Trennung von Rohstoffen in einem Produkt.<sup>480</sup> Sind Komponenten verklebt anstatt verschraubt, so führt eine Trennung dieser meist zu einem Schaden. Zudem bleiben Rückstände des Klebstoffes zurück. Modulare Bauteile dagegen können einzeln entnommen und weiterverwendet oder einzeln verarbeitet werden. Je nach ihrer eigenen Bauart ist eine weitere Trennbarkeit anzustreben.

---

<sup>476</sup> Vgl. Gesprächspartner 5.

<sup>477</sup> Vgl. Gesprächspartner 11.

<sup>478</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Gesprächspartner 23.

<sup>479</sup> Vgl. Gesprächspartner 12.

<sup>480</sup> Vgl. Gesprächspartner 6.

---

#### 4.3.2.2.2 Fortgeschrittene Recyclingtechnologien

Recycling (Rec) findet in der Regel außerhalb produzierender Unternehmen statt. Nach dem Lebenszyklus eines Produktes fließt dieses mit anderen Produkten zusammen. Ein Konkurrent von SHS legt seinen Fokus daher auf die Einhaltung von Ökodesign-Richtlinien.<sup>481</sup> Insbesondere der Fokus auf Kunststoffe führt dazu, dass bereits 30% des für die Neuproduktion verwendeten Kunststoffes aus Recyclat besteht. Fortgeschrittene Recyclingtechnologien sind in dem Rahmen solche, die es ermöglichen Materialien wiederaufzubereiten und zurückzugewinnen.<sup>482</sup> Fortgeschritten sind sie in dem Sinne, dass Materialien aufbereitet werden können, die vormals nicht wiederzugewinnen waren. Da nicht alle Entwicklungen intern vollzogen werden können ist in diesem Zusammenhang insbesondere die Zusammenarbeit mit Recyclern von Relevanz.

SHS orientiert sich in der Entwicklung ebenfalls an der Einhaltung von Ökodesign-Richtlinien. Die Zusammenarbeit mit Recyclern findet dagegen nur in begrenztem Rahmen statt, in beiden Rollen wussten die befragten Gesprächspartner keinen Kanal, über den eine direkte Kommunikation zwischen den Anforderungen des Recyclings und den Entwicklungsabteilungen stattfinden könnte.<sup>483</sup> Die Aussage eines Recyclers dagegen war sehr klar. Ein Besuch auf einem Recyclinghof, der explizit medizintechnische Geräte verarbeitet, ergab schlicht die Anforderung, dass für das Recyceln eines Produktes zum einen eine einfache Trennbarkeit ohne viele diversifizierte Materialschichten relevant sei, zum anderen die Verwendung von Rohstoffen, die einfach zu recyceln seien.<sup>484</sup> Aufgrund der teilweise geringen Rohstoffmengen, wie beispielsweise Wolfram, fehlen bei manchen Geräten jedoch die Skaleneffekte, die eine ökonomische Verwertung rechtfertigen würden.

In einem Praxisbeispiel wurde Panasonic in Japan genannt.<sup>485</sup> Der japanische Gesetzgeber verpflichtete alle Hausgerätehersteller gleiche Geräte mit denselben Kunststoffen zu fertigen. Dies führte zu einer sortenreinen Verwertung von Kunststoffen und final zu Recyclingraten von 80-90%. Der Gesprächspartner merkte an, dass trotz dieser hohen Recyclingquote neues Material notwendig ist, um den

---

<sup>481</sup> Für diesen und die folgenden zwei Sätze, vgl.: Gesprächspartner 43.

<sup>482</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Lacy und Rutqvist (2015).

<sup>483</sup> Vgl. Gesprächspartner 5 und Gesprächspartner 24.

<sup>484</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Gesprächspartner 39.

<sup>485</sup> Für diesen Absatz, vgl. Gesprächspartner 40.

---

Kreislauf aufrechtzuhalten. Um diesen Engpass trotzdem langfristig kompensieren zu können ist dieser durch erneuerbare Rohstoffe zu ersetzen.

#### 4.3.2.2.3 Life and Material Sciences

Dem Konzept des Life and Material Science (LaM) der C-E liegt der schadlose Rückfluss von Substanzen in die Biosphäre zugrunde. Folgerichtig sind die aktuell verwendeten Materialien hinsichtlich ihrer schadlosen Zersetzung zu überprüfen. In der Materialwissenschaft werden Strukturen und Eigenschaften von Materialien auf molekularer Ebene untersucht.<sup>486</sup> Ziel ist es herkömmliche Materialien durch solche zu ersetzen, die mit hoher Qualität in einem Kreislauf fließen können. Insbesondere Polymere haben sich im Verlauf der letzten Jahre als problematisch für den Nahrungsmittelkreislauf herausgestellt.<sup>487</sup> Der Ersatz aktueller Kunststoffe durch Biokunststoffe stößt jedoch chemisch an seine Grenzen. Biokunststoffe vereinen andere chemische Eigenschaften in sich als herkömmliche Polymere. Aufgrund ihrer chemischen Eigenschaften entstehen oftmals Probleme in der Einhaltung von Brandschutzverordnungen oder Hygienestandards.<sup>488</sup> Insbesondere bei Tuben können zwischen Inhalt und Verpackung chemische Diffusionseffekte entstehen.<sup>489</sup> Gleichmaßen müssen die Produktionsverfahren an das Material angepasst werden. Nachteilig sind ebenfalls die höheren Beschaffungskosten für Biopolymere, die dem Anwender einen Nachteil im preislichen Wettbewerb beschere.<sup>490</sup> Soll ein Biopolymer zersetzbar sein, so verringern sich die Möglichkeiten der Wiederverwendung.<sup>491</sup> Größere Mengen an Recyclat sind nicht lieferbar, bei den Unternehmen, die alten Kunststoff aufbereiten, kommt kaum etwas an.<sup>492</sup> Dies lässt auf ein Problem der Rückführung schließen. Soll ein Biopolymer tatsächlich den Anforderungen eines individuellen Anwenders genügen, so sind aufwendige Neuentwicklungen notwendig.

---

<sup>486</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Lacy und Rutqvist (2015), S. 141.

<sup>487</sup> Vgl. Eriksen *et al.* (2014).

<sup>488</sup> Vgl. Gesprächspartner 44 und 40.

<sup>489</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Gesprächspartner 54.

<sup>490</sup> Vgl. Gesprächspartner 44.

<sup>491</sup> Vgl. Gesprächspartner 40.

<sup>492</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl.: Gesprächspartner 40.

---

### 4.3.2.3 Hybride Technologien

#### 4.3.2.3.1 Trace and Return

Aktuell erfolgt die Ortung und der Rücklauf (T&R) von Geräten zur SHS nach dem ersten Lebenszyklus zu 80% über das „Elevate-Programm“ der SHS.<sup>493</sup> Das Elevate-Programm dient als Verkaufsvorteil neuer Systeme gegenüber Konkurrenten. Dies bedeutet, dass der Vertrieb neuer medizintechnischer Geräte durch den Rückkauf des alten Gerätes einen preislichen Vorteil gegenüber der Konkurrenz erhält. Die Rücknahme anderer Altgeräte ist nicht Teil der generischen Geschäftsstrategie der SHS.

Wird ein Gerät zurückgenommen, so ist der Demontageprozess kritisch für die Wiederaufbereitung von Systemen. Bei einer unsachgemäßen Demontage kann es zu Schäden kommen. Um eine möglichst reibungslose Wiederverwendung und ressourcenschonende Aufbereitung zu garantieren hat SHS einen Demontageprozess definiert und schult seine Partner entsprechend. SHS stellt Transportgestelle und Anleitungen zur Verfügung, um einen möglichst reibungslosen Transport zu gewährleisten. Rückverfolgungs- und Rückgabesysteme unterstützen den Prozess der Materialrückführung durch digitale und physische Komponenten.<sup>494</sup> Sie ermöglichen die Überprüfung des Prozesses und die Einhaltung von Qualitätskriterien und sind entscheidend für das Ermöglichen von kosteneffizienter Sammlung gebrauchter Waren in großem Maßstab.

#### 4.3.2.3.2 3D-Druck

Während dem 3-D Druck entsteht aus einem Computermodell ein physisches Modell.<sup>495</sup> Das Modell entsteht Lage für Lage aus Kunststoff. Die Möglichkeiten des 3D-Drucks werden bei der Siemens AG aktuell modellhaft betrachtet.<sup>496</sup> Sollten Komponenten nicht reparabel oder lieferbar sein, so können ausgewählte Komponenten mit einem 3D-Druckverfahren produziert werden. Die Entwicklung und

---

<sup>493</sup> Vgl. Gesprächspartner 42 und Gesprächspartner 32.

<sup>494</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Lacy und Rutqvist (2015), S. 145.

<sup>495</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Lacy und Rutqvist (2015), S. 145.

<sup>496</sup> Für diesen Absatz, vgl. Gesprächspartner 1.

---

Anwendung wird auf verschiedenen Ebenen geprüft. Ein aktueller operativer Einsatz der Technologie konnte nicht aufgefunden werden.

### **4.3.3 Digitalisierung als Treiber der C-E**

In der Gesamtbetrachtung der zu treibenden Technologien wird ersichtlich, dass keine der einzelnen Technologien für sich eine große Wirkung wird aufweisen können. Erst die Kombination der verschiedenen Technologien ermöglicht eine bedeutende Effizienzsteigerung. Mobile Endgeräte benötigen ein Netzwerk, über das sie auf Daten zugreifen können. Für eine effektive Kommunikation über verschiedene Akteure hinweg ist es sachdienlich, wenn diese Informationen zentral verfügbar sind, in einer Cloud. Die in der Cloud in Massen anfallenden Daten können für weitere Analyseprozesse herangezogen werden. Dazu werden Methoden der künstlichen Intelligenz benötigt. Verschiedene Dienstleistungen können durch soziale Interaktionsmöglichkeiten ergänzt werden, die zu verschiedenen Themen Diskussionen mit erfahrenen Akteuren ermöglichen, die ohne dieses Netzwerk nie erreichbar gewesen wären. Hinsichtlich der Einbindung von Maschinen in dieses Netzwerk sind dort ebenfalls Diagnosen möglich, die eine proaktive Einleitung von Maßnahmen ermöglichen, sobald ein Gerät selbstständig einen Fehler erkennt.

All diese digitalen Möglichkeiten tragen dazu bei, dass Kapazitäten und Nutzungsszenarien transparent werden. Durch Transparenz steigt die Möglichkeit Prozesse und Dienstleistungen zu optimieren. Das Offenlegen von Kapazitäten findet heute bereits in Deutschland in Leitzentralen statt, sie sagen jedoch beispielsweise nicht aus, welche Maschinen im Notfall innerhalb von zehn Minuten frei sind.<sup>497</sup> Eine vollständige digitale Anbindung könnte in diesem Fall, und darüber hinaus, einen großen Mehrwert bieten, auch für die Auslastung von Geräten und Verteilung von Patienten.

In Richtung des Patienten können durch die zentrale Ablage von Patienteninformationen doppelte Diagnosemaßnahmen verhindert werden, da Zweitmeinungen von den Patienten selbst online beantragt werden können. Der Arzt, der die Zweitmeinung durchführt, kann entsprechend auf reichhaltige Informationen zugreifen, ohne selbst alle diagnostischen Maßnahmen nochmals durchführen zu müssen. Werden

---

<sup>497</sup> Vgl. Gesprächspartner 50.

---

die Möglichkeiten von Big Data Analytics genutzt, so werden Patientenprofile global vergleichbar, was ebenfalls zu besseren Diagnosen führt. Den behandelnden Ärzten können stichhaltige Diagnosehilfen und Therapievorschläge unterbreitet werden. Zudem können Ärzte, die mit vergleichbaren Symptomen konfrontiert werden, direkt vernetzt werden. Der Austausch resultiert in einer verbesserten Lernkurve.

Hinsichtlich des medizintechnischen Gerätes ermöglicht die Digitalisierung und Vernetzung ein Zustandstracking, das nicht nur den Zustand der Geräte trackt und damit Wiederverwendungsszenarien transparent macht, sondern auch einen effektiveren Reparaturprozess ermöglicht. Die Servicemitarbeiter haben im idealen Fall direkt beim ersten Besuch alle notwendigen Ersatzteile dabei. Die Herausforderungen, denen sich ein medizintechnisches Gerät während der Nutzungsphase gegenüberstellt, werden ebenfalls ersichtlich. Für Entwicklungsabteilungen ermöglichen diese Szenarien gute Möglichkeiten, um zukünftige Produktgenerationen genau mit dem auszustatten, was in der Praxis benötigt wird.

Die Digitalisierung hat bei richtiger strategischer Anwendung das Potenzial die C-E entscheidend voranzubringen. Um das maximale Potenzial auszuschöpfen ist es notwendig den Fokus auf das Gesamtsystem zu legen und verschiedenen Akteuren jeweils für sie relevante Informationen zukommen zu lassen. Daten können bei SHS aus einer Vielzahl an Datenbanken beschafft werden. In der Qualitätsabteilung werden daher „Data Marts“ verwendet, die für diverse Aufgaben verschiedene Informationen aus verschiedenen Datenbanken integrieren.

Im Gesamtsystem sind entsprechende Entwicklungen anzustreben, die für jeden Akteur individuell standardisiert Daten generieren. Dies ermöglicht es Informationslücken zu schließen. Costiglioni (1994) behauptet etwa, dass bis zu 30% der Entwicklungskosten eingespart werden, wenn Informationen und Wissen wichtiger eingestuft sind.<sup>498</sup> Die primäre Fragestellung sei der Zugriff, die Verfügbarkeit, die Sozialisierung und die Austauschbarkeit von Wissen. In der Organisation SHS mangelt es nachweislich nicht an Wissen, sondern an Wissen über das Wissen. Ein Umstand, der auch in der Forschung, die sich mit dem Thema des Meta-Wissensmanagements beschäftigt, bekannt ist. So stellen etwa Klambunde und Scheer (2003) die Hypothese auf, die dauerhafte Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit würde vor

---

<sup>498</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Costiglioni (1994).

---

allem durch systematisches Wissen über Wissen und ein zielgerichtetes Einsteuern des Wissens in den Innovationsprozess zu erreichen sein.<sup>499</sup> Eine einmalige Anwendung von Modellen reiche dazu jedoch nicht aus, es bedürfe an Prozessen und Instrumenten für das Wissensmanagement, die die Identifikation, Nutzung, Entwicklung, Sicherung und Teilung systematisch unterstützen.

Die Digitalisierung von Geschäftsprozessen geschieht nicht aus Gründen der Kreislaufwirtschaft, schafft jedoch die Rahmenbedingungen, die für diese notwendig sind. Bei richtiger strategischer Ausrichtung kann mithilfe der digitalen Technologien ein Austausch von Nutzungszeit und Daten auf Kundenebene ermöglicht werden, der einer S-E gleichkommt. Dadurch werden die Ziele Materialausnutzung optimieren und Transparenz erfüllt. Gemeinsam mit den Betreibermodellen werden auch Komponentenkreisläufe denkbar, die die Materialausnutzung weiter optimieren.

---

<sup>499</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Klabunde und Scheer (2003).

---

## 4.4 Modellhafte Betrachtung einer Circular-Economy für die Medizintechnik in der Gesundheitsindustrie

Die modellhafte Betrachtung der möglichen Implementierung der C-E in der Gesundheitsbranche in der Zukunft beginnt initial mit einer prozessorientierten Betrachtung von Daten- und Materialkreislauf, auf Ebene eines Gesamtsystems. Der Fokus liegt dabei nicht auf dem gesamten Gesundheitssystem, mitsamt Krankenkassen und Patienten, sondern auf dem Bereich, in dem die mtG sowohl in der Nutzung als auch physisch zirkulieren. Im Anschluss werden die Einflüsse der seitens Lacy und Rutqvist (2015) postulierten zehn disruptiven Technologien integriert. Sobald die Gesamtperspektive eingenommen ist, findet die Erläuterung der verschiedenen Ansätze der C-E statt, erweitert durch eine Diskussion möglicher Geschäftsmodelle für den Service.

### 4.4.1 Die Digitalisierung ist Treiber der Entwicklungen in der Medizintechnik

Die Möglichkeiten der Digitalisierung und Vernetzung halten Einzug in das Gesundheitswesen. Bei der Unternehmung SHS schlagen sich die Möglichkeiten der Digitalisierung in vier Feldern nieder.<sup>500</sup> Die vier Felder sind:

- Intelligente und vernetzte medizintechnische Geräte,
- operative Effizienz,
- ein digitales Ökosystem und
- ein Gesundheitsmanagement der gesamten Bevölkerung.

Intelligente und vernetzte mtG kommunizieren mit ihrer Umgebung. Sie integrieren sich in die sie umgebenden Systeme und sind in der Lage sensorisch Daten zu erfassen. In der Medizintechnik etwa könnte ein mtG automatisch den zu untersuchenden Patienten erfassen und die für die Untersuchung notwendigen Parameter auf diesen einstellen. Darüber hinaus ermöglicht die Vernetzung zu verschiedenen

---

<sup>500</sup> Für diesen und den folgenden Absatz, vgl. Gesprächspartner 18.

---

Datenbanken den Austausch von Daten und die Optimierung der Auslastung. Operative Effizienz ist das Schlagwort, wenn die Organisation verschiedener mtG mit Hilfe digitaler Technologien verbessert wird. Beispielhaft können Echtzeitlokalisierungstechnologien eingesetzt werden, um mobile mtG in Krankenhäusern zu verfolgen und ihre Einsätze zu optimieren. Dies führt nicht nur zu einem schnelleren Auffinden in einem Notfall, sondern kann auch den Gesamtbedarf an zu verteilenden mtG reduzieren. Die durch die mtG generierten Daten werden, nach der Diagnose, in ein Ökosystem transferiert, in dem verschiedene Dienstleister Algorithmen verwenden, um die Daten so gut wie möglich nutzbar zu machen und zu interpretieren. Das Gesundheitswesen der Zukunft kommt folglich einer digitalen Vollintegration von mtG gleich. Die Digitalisierung ist der relevante Treiber, auch im Gesundheitsmanagement der Bevölkerung. Nahezu jeder Staat auf der Erde hat dabei ein eigenes Verständnis davon, wie das Gesundheitswesen zu funktionieren hat.

Die Betrachtung der Zukunft des Gesundheitswesens wurde seitens einiger Gesprächspartner bei der Unternehmung SHS auf Basis solcher Länder ausgerichtet, die als Pioniere der gesundheitlichen Versorgung ihrer Bevölkerung gelten.<sup>501</sup> Der einhellige Tenor ist, dass die Zukunft des Gesundheitswesens deutlich digitalisierter sein wird, als es das in der Vergangenheit war. Ein Anbieter von mtG müsse sich, wie jedes andere Unternehmen in der eigenen Branche, entsprechend dieser Marktveränderungen ausrichten.

Für ein Industrieunternehmen ist der Ort der Leistungserbringung einer der wichtigsten Faktoren für das Bestehen am Markt. Aus Sicht des untersuchten Unternehmens, der Unternehmung SHS, ist dies der Ort, an dem die Interaktion zwischen mtG und einem Patienten stattfindet. In Abbildung 19 ist dieser Ort als medizintechnische Einrichtung benannt.<sup>502</sup> An diesem Ort interagiert der Patient mit dem mtG, er liegt beispielsweise in einem CT, welches eine Aufnahme von dem zu untersuchenden Körperbereich anfertigt. Hinsichtlich des Konzeptes der C-E ist dieser Ort aus vielerlei Perspektive interessant, da dort die Differenzierung zwischen Daten- und Materialkreislauf stattfindet. Der zentrale Mehrwert eines mtG ist dabei nicht seine Existenz und auch nicht das Bild, das ein CT beispielsweise erzeugt, sondern die Diagnose oder Therapie, die es ermöglicht. Entsprechend findet in der folgenden

---

<sup>501</sup> Beispielsweise Großbritannien, genannt von Gesprächspartner 25.

<sup>502</sup> Eigene Darstellung.

Betrachtung eine Trennung des Nutzens in Kundenrichtung, als auch des Materialflusses hinsichtlich des technischen Produktes statt.

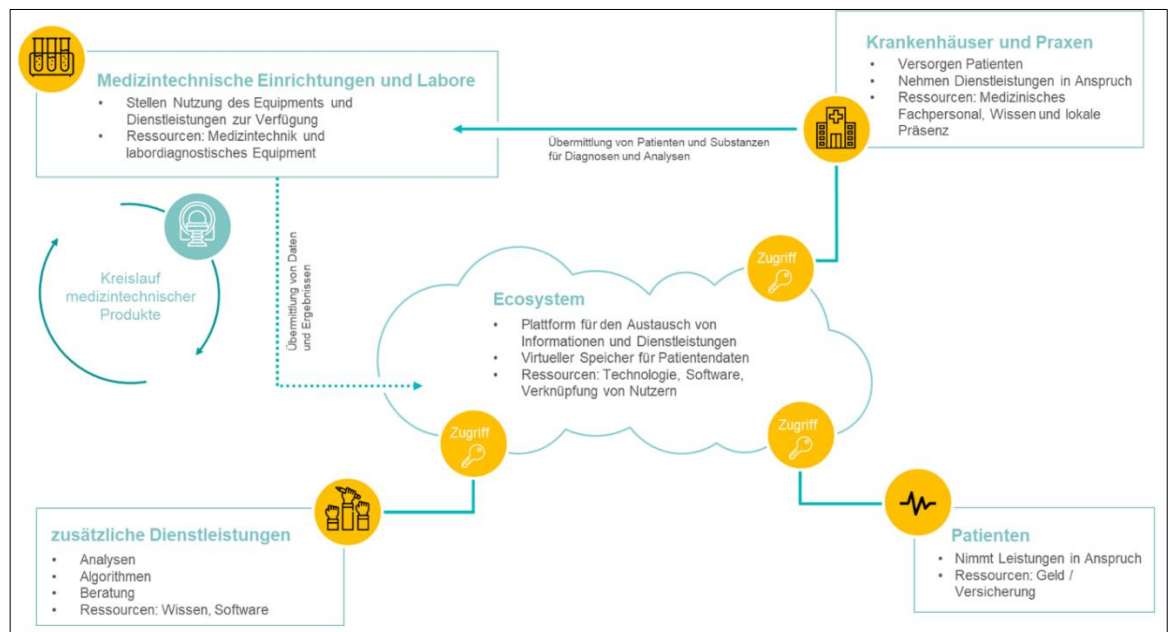


Abbildung 19: Das Gesundheitswesen der Zukunft.

Während die Daten rein informationstechnisch im standardisierten DICOM-Format für die weitere Diagnose und therapeutische Maßnahmen zur Verfügung gestellt werden, ist seitens SHS der physische Zugriff, ergänzt durch IT-gestützte Performance-Kennzahlen, auf das Gerät, für die optimale Serviceerbringung, von besonderer Bedeutung.<sup>503</sup> Übertragen auf andere Szenarien in der Industrie ist ein für die S-E oft angeführtes Beispiel das Car-Sharing. Viele private Fahrzeuge stehen die längste Zeit ihres Produktlebenszyklus still, ohne genutzt zu werden. Der generelle Nutzen eines Fahrzeuges ist dabei nicht deren Existenz, sondern die individuelle Mobilität. Anbieter wie Car2Go bieten Car-Sharing an. Die Verteilung der Zugriffsrechte auf Fahrzeuge wird in einem Backend-System zugeteilt, worauf ein Kunde mittels Applikation auf einem mobilen Endgerät Zugriff erhält. Der Nutzer benötigt in diesem System weder ein eigenes Fahrzeug, noch muss er dieses warten.

<sup>503</sup> DICOM steht für Digital Imaging and Communications in Medicine. DICOM ist der Standard, mit dem die mittels bildgebender Verfahren erstellen Daten gespeichert und übermittelt werden. Eine Einführung in den DICOM-Standard bieten Mildenberger *et al.* (2002).

---

Ermöglicht werden derartige Verwendungsszenarien durch die Möglichkeiten, die die Digitalisierung mit sich bringt. Die Koordination zwischen Fahrzeug und Nutzer erfolgt über GPS, der Zugriff auf das Fahrzeug vor Ort wird mittels NFC<sup>504</sup> gelöst. Die Bezahlung erfolgt auf Basis der gefahrenen Kilometer. Da der Kunde nur bezahlen muss, wenn er ein Fahrzeug tatsächlich nutzt, ist die Verwendung einer solchen Dienstleistung oftmals günstiger, als der Besitz eines eigenen Fahrzeugs.

Mit dem Organisationsmodell hinter dieser Zurverfügungstellung von Mobilität kommt der Kunde selbst nicht in Kontakt. Das Betreiben der Fahrzeuge, der Austausch von Komponenten, die allgemeine Wartung und verwandte Aufgaben, führt ein Betreiber, oder ein Netzwerk an Betreibern, koordiniert durch. Hinsichtlich des Betriebs von medizintechnischen Geräten ist diese Trennung analog zu betrachten. Zu diesem Zweck werden initial die verschiedenen Akteure hinsichtlich der Nutzung eines medizintechnischen Gerätes, und im Anschluss das Netzwerk der an dem Betrieb beteiligten Akteure, definiert.

#### **4.4.1.1 Akteure im Datenkreislauf im Gesundheitssystem der Zukunft**

Die Erarbeitung eines idealen Gesundheitssystems, das für alle kulturellen und geografischen Regionen Gültigkeit besitzt, ist kaum möglich. SHS wird den lokalen Anforderungen an mtG gerecht, indem Landesorganisationen die lokale Präsenz und Versorgung koordinieren. Die Gesundheitssysteme und lokale Anforderungen an medizintechnische Geräte, sind sehr heterogen. Das dargestellte Modell ist daher als Vision zu betrachten, das in Kapitel 6 kritisch hinterfragt wird, da es an politische, rechtliche, technische und gesellschaftliche Grenzen stößt. Trotzdem ermöglicht die Betrachtung der Tätigkeiten der Unternehmung SHS tiefe und wertschöpfungsstufenübergreifende Einblicke in die Prozesse vor, während und nach dem Lebenszyklus von mtG. Die Gesundheitsbranche gilt als eine der reguliertesten Branchen der Welt.<sup>505</sup> Trotz der Vielzahl an Regularien und Gesetzen ist es in dieser Branche möglich, Sharing-Modelle zu betreiben und Komponenten zirkulieren zu lassen. Die Betrachtung der Aktivitäten, das persönliche Gespräch mit Akteuren und

---

<sup>504</sup> NFC = Near Field Communication.

<sup>505</sup> Vgl. Gesprächspartner 14.

---

deren Herausforderungen, ergibt in der Folge einen Überblick über die für eine C-E notwendigen Rahmenbedingungen.

In Abbildung 19 sind verschiedene Akteure dargestellt, die im Rahmen der Koordination von Gesundheitsdaten relevant sind. Die für den technischen Kreislauf relevanten Akteure werden in Kapitel 4.4.1.3 aufgegriffen. Im Zentrum der Abbildung 19 befindet sich ein Datenspeicher in Form einer Cloud, der berechtigten Nutzern einen Zugriff auf Daten ermöglicht. Um diesen Datenspeicher herum sind die verschiedenen physischen Entitäten angeordnet. Der Patient ist der Endkunde des gesamten Systems, seine Gesundheit steht im Mittelpunkt. Die Krankenhäuser und Praxen sind die Orte der Interaktion des Patienten mit medizinischem Personal. Getrennt davon zu betrachten sind medizintechnische Einrichtungen und Labore, die den Betrieb derartiger Institutionen durch die Erstellung von Diagnosematerial unterstützen. Je nachdem, ob die Erstellung von Diagnosematerial vor Ort stattfinden muss oder dezentralisiert stattfinden kann, kann diese extern organisiert werden. Relevant ist in diesem Kontext nicht das Outsourcing an sich, sondern aus physischer Sicht der Zugriff auf das Gerät durch einen Dienstleister, der Teil eines für dieses Produkt spezifizierten Netzwerkes ist. Hinsichtlich der Nutzung selbst muss eine regionale Verteilung der Auslastung ermöglicht werden. Dies kann über eine Plattform geschehen, die den einzelnen Nutzern Zugriff auf die Belegungszeiten gewährt.

Sobald die gesundheitsrelevanten Daten im zentralen Speicher sind können die verschiedenen Akteure darauf zugreifen. An diesem Punkt treten Drittanbieter in das System ein, die mittels innovativer Algorithmen zusätzliche Dienstleistungen anbieten können. Sei es in Form von gesamtsystematischen Ergebnissen hinsichtlich des Erfolges bestimmter Maßnahmen, der Vergleich und die Vernetzung von ähnlich gearteten Krankheitsverläufen oder für statistische Auswertungen zu dem gesundheitlichen Zustand von Bevölkerungsgruppen und daraus resultierendem Handlungsbedarf, der Fantasie sind keine Grenzen gesetzt.

Die zu erkennenden Akteure sind auf den Punkt die Krankenhäuser und Praxen, die mit medizinischem Personal die Interaktionen zwischen mtG und Patienten steuern, die Betreiber der mtG, der Patient, Drittanbieter, die zusätzliche Dienstleistungen anbieten und Cloudbetreiber.

---

#### 4.4.1.2 Die Sharing Economy im Gesundheitssystem der Zukunft

Die optimale Distribution von Patientendaten ist gesichert, wenn diese zentral für eine weitere Bearbeitung verschiedener Akteure zur Verfügung stehen. Aus der Perspektive des behandelnden Arztes ermöglicht dies bessere Entscheidungen auf Basis vollständiger Informationen zu treffen, da alle Krankheitsdaten seines Patienten zentralisiert zur Verfügung stehen.<sup>506</sup> Für den Patienten erleichtert es die Verwaltung der eigenen Daten, da diese direkt über eine Datenverbindung in das entsprechende Datenverwaltungssystem überspielt werden können. Zudem können für den Patienten über das online-Portal Zusatzinformationen, Service-Hotlines und Anlaufstellen für weitere Maßnahmen zur Verfügung gestellt werden.

Auf der Ebene eines gesamten Gesundheitssystems wäre ein solches System eine Revolution, da somit der Behandlungserfolg bestimmter Behandlungen unter definierten Voraussetzungen deutlich transparenter würde. Die Masse an gesammelten Daten könnte anonymisiert dazu genutzt werden Entwicklungen nachzuverfolgen, die Anbindung der Patienten für die Nachsorge sowohl aus medizinischer als auch psycho-sozialer Perspektive, bei Bedarf, ergänzt werden.

Hinsichtlich des Umweltschutzes würde dieses Konzept dahingehend Energie sparen, dass Behandlungen, die basierend auf statistischen Maßen keine Erfolge versprechen, nicht auf Verdacht durchgeführt werden müssen. Für die Patienten verringert sich dadurch die Gefahr von ungewünschten Nebenwirkungen.

Im Sinne der S-E kann durch eine Vernetzung von medizintechnischen Geräten in definierten geografischen Bereichen die Auslastung besser verteilt werden. Insbesondere in Berlin wird dieses Geschäftsmodell von Medneo betrieben. Medneo bietet Radiologen Scanzeit an, die sie, je nach situativem Bedarf, mieten können. Dies führt zu einer besseren Auslastung einzelner Geräte und kann auch dazu führen, dass einzelne Geräte obsolet werden. Wenn einzelne Geräte in einer geografischen Region besser ausgenutzt werden, kann es passieren, dass in dieser Region nur noch 4 anstatt 6 Geräte benötigt werden. Die zwei Geräte, die nicht benötigt werden, stehen entsprechend entweder anderen Regionen zur Verfügung und dienen so einer besseren Abdeckung des globalen Bedarfs, oder sie müssen initial nicht

---

<sup>506</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Gesprächspartner 50.

---

produziert werden, was Energie für die Produktion, den Betrieb, den Service und final die Entsorgung einspart.

Grenzen des Systems existieren dennoch in Form von gesetzlichen, regulatorischen und systemischen Rahmenbedingungen. In Deutschland erschweren standardisierte Abrechnungsverfahren mit Krankenkassen die freie Kooperation, komplexe Datenschutzgesetze verbieten das Teilen von Daten. Patienten könnten zögerlich reagieren, wenn sie hören, dass ihre Daten zentral gesammelt werden sollen. Es steht viel auf dem Spiel, gelangen die Daten in die falschen Hände ist nicht vorstellbar, was damit passieren könnte. Zudem ist zu regeln, wer den zentralen Datenspeicher betreibt, wo dieser steht, wer welche Zugriffsrechte erhält und was im Detail noch zusätzlich zu regeln ist. Bei SHS haben verschiedene Akteure ganz klar für sich erkannt, es geht um den Patienten.<sup>507</sup> Allein er kann und darf entscheiden, wer welche Daten zu welchem Zeitpunkt erhält.

Aus Perspektive der C-E stellt dieser Datenkreislauf den engsten Kreislauf der C-E dar. Die S-E setzt eine geteilte Nutzung von für einen Prozess notwendigen Dingen voraus. Vorliegend kann die Organisation von medizintechnischen Geräten in medizintechnischen Einrichtungen und die Koordination von Daten dazu beitragen, dass das Gesamtsystem den Nutzen der einzelnen Einrichtungen besser verteilt und entsprechend optimiert. Losgelöst des Datenkreislaufes ist der Betrieb dieser Einrichtungen. Um diesen Betrieb herum entsteht ein eigener Kreislauf, der sich von dem Datenfluss in Kundenrichtung organisatorisch abgrenzt. Dieser Kreislauf betrifft das Produkt, seine Komponenten und das Material, das notwendig ist, um das Produkt und seine Leistung generell zur Verfügung zu stellen. Die Akteure agieren in diesem Kreislauf sowohl linear als auch in partnerschaftlichen Verhältnissen. Es bilden sich Lieferketten heraus, die eindeutige Strukturen erkennen lassen. Zu diesem Zweck findet in einem Zwischenschritt eine Einführung in die Organisation von Lieferketten, das Supply Chain Management, statt.

---

<sup>507</sup> Vgl. Gesprächspartner 12 und 25.

---

#### 4.4.1.3 Integration von Lieferanten und Partnern im Rahmen des Supply Chain Managements

Das Supply Chain Management (SCM) ist die Organisation von mannigfaltigen Beziehungen quer durch die Lieferkette.<sup>508</sup> Die Supply Chain umfasst ein Netzwerk verschiedener Unternehmen, die gemeinsame Synergieeffekte der intra- und interorganisationalen Integration von Leistungen nutzen, um einen der Konkurrenz überlegenen Mehrwert zu produzieren. Das SCM integriert dabei das Produkt, den Service und Informationen in eine Gesamtbetrachtung. Die Betrachtung umfasst den gesamten Prozess der Leistungserstellung, begonnen bei dem Rohmaterial, über alle für die Herstellung und den Betrieb notwendigen Funktionen inner- und außerhalb einer Organisation, bis hin zu der Entsorgung.<sup>509</sup> Für Cooper und Ellram (1993) ist das SCM eine integrierte Philosophie den gesamten Fluss des Distributionskanals zu organisieren.<sup>510</sup> Für Stevens (1989) ist das SCM ein vorwärts gerichtetes System, bestehend aus Rohstofflieferanten, Produktionsstätten, Vertriebskanälen und Kunden.<sup>511</sup> Diese traditionelle Betrachtung einer Supply Chain wird im Angesicht der Herausforderungen des Umweltschutzes und der schwindenden Rohstoffbasis durch „grüne“ Konzepte ergänzt.<sup>512</sup> Srivastava (2007) stellt in seiner Bearbeitung das Konzept der grünen Lieferkette vor, in der eine Integration verschiedener Maßnahmenpakete stattfindet. Eine Auswahl lautet reduzieren, wiederverwenden, aufbereiten, instand setzen, regenerieren, recyceln, wiederaufbereiten und rückwärtsgerichtete Logistik.<sup>513</sup> Als relevante Tätigkeiten bezeichnet er grünes Design, grüne Produktion, rückwärtsgerichtete Logistik, Netzwerkdesign und Abfallmanagement.

Die verwendeten Vokabeln sind denen des Konzeptes der C-E sehr ähnlich, so werden die seitens Srivastava (2007) proklamierten „R’s“ auch seitens der EMF verwendet.<sup>514</sup> Das Umdenken hinsichtlich des ökologischen Einflusses menschlichen

---

<sup>508</sup> Für diesen und den folgenden zwei Sätzen, vgl. Lambert und Cooper (2000).

<sup>509</sup> Vgl. Lummus und Vokurka (1999).

<sup>510</sup> Vgl. Cooper und Ellram (1993).

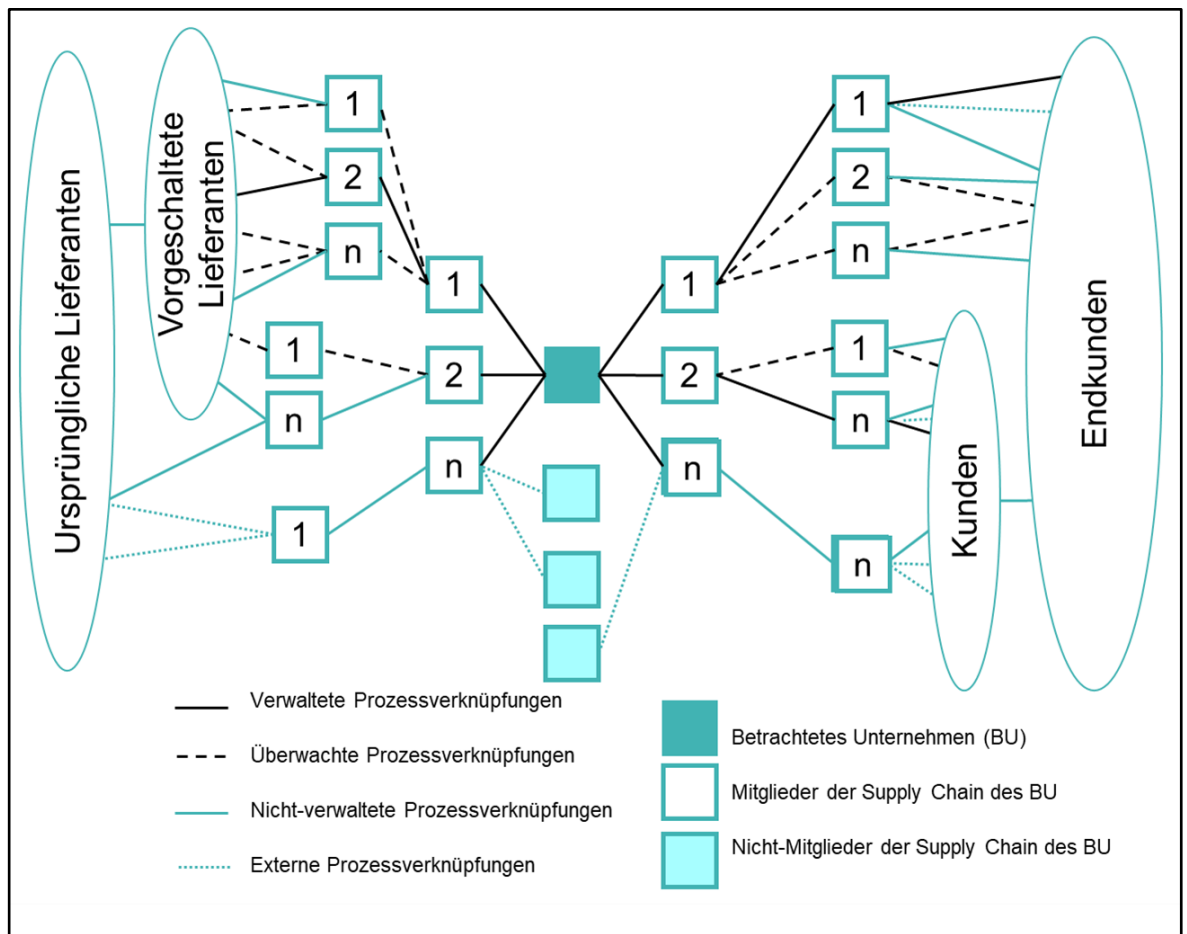
<sup>511</sup> Vgl. Stevens (1989).

<sup>512</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Srivastava (2007).

<sup>513</sup> Der Bezug fällt oftmals auf „verschiedene R’s“, wie Reduce, Re-use, Rework, Refurbish, Reclaim, Recycle, Remanufacture, Reverse logistics, u.v.m.

<sup>514</sup> Vgl. Ellen MacArthur Foundation (2013, 2014, 2015).

Handelns lässt sich in der Forschung um das SCM wiederfinden. Beispielhaft forderte Beamon (1999) eine Veränderung in der Art, wie Produktionssysteme funktionieren.<sup>515</sup> Der Trend entfernt sich von der Einmalverwendung und Entsorgung von Produkten hin zu Kreisläufen, in denen die Betrachtung des SCM nicht bei der Verwendung durch einen Kunden endet, sondern ein vollständiges Umweltmanagement umfasst.



**Abbildung 20: Typen der unternehmensübergreifenden Prozessverknüpfungen nach Lambert und Cooper (2000).**

In Abbildung 20 von Lambert und Cooper (2000) werden die Typen der interorganisationalen Geschäftsprozesse dargestellt.<sup>516</sup> Die Akteure in der Lieferkette werden in drei Arten eingeteilt. Das betrachtete Unternehmen, die Mitglieder der Lieferkette

<sup>515</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Beamon (1999).

<sup>516</sup> Eigene Darstellung, in Anlehnung an Lambert und Cooper (2000).

---

des betrachteten Unternehmens und diejenigen Unternehmen, die nicht Mitglieder der Lieferkette des betrachteten Unternehmens sind. Die Verbindungen zwischen den betrachteten Akteuren werden unterschieden in verwaltete Prozessverknüpfungen, überwachte Prozessverknüpfungen, nicht verwaltete Prozessverknüpfungen und solche Prozessverknüpfungen, die außerhalb der betrachteten Lieferkette stattfinden. Das Schaubild verdeutlicht, dass ein Unternehmen tendenziell weniger Einblicke in die Prozesse seiner Lieferkette hat, je weiter diese von den eigenen Prozessen entfernt stattfinden.

In der Gesamtheit entsteht aufgrund der Masse an beteiligten Akteuren eine sehr hohe Komplexität. Davis (1993) fügt der Komplexität der Kontrolle und Vorhersage die Unsicherheit hinzu, unter der die Akteure in einer Lieferkette agieren.<sup>517</sup> Er postuliert, dass die meisten Organisationen in der Art ausgerichtet sind, dass sie Gewinner und Verlierer hervorbringen. Beispielhaft erläutert er dies anhand der Verteilung von Sicherheitsbeständen in der Lieferkette und Lieferausfällen, die bei knapper Kalkulation einen Dominoeffekt auslösen. Naylor et al. (1999) argumentieren, dass die Agilität und knappe Organisation einer Lieferkette an der gesamten Supply Chain Strategie und den Fähigkeiten der beteiligten Akteure ausgerichtet werden muss.<sup>518</sup> Der Fokus muss dabei nicht auf kurzfristigen Gewinnen einzelner Akteure, sondern auf die jeweiligen Vorteile für die beteiligten Organisationen und einer langfristigen Konkurrenzfähigkeit gegenüber anderen Supply Chain Netzwerken ausgerichtet werden.<sup>519</sup> Tan (2001) fügt der Diskussion hinzu, dass für die Funktionstüchtigkeit der integrierten Supply Chain ein „massives Commitment“ aller Mitglieder der Wertschöpfungskette benötigt wird.<sup>520</sup>

Die Betrachtung der C-E als Gesamtprozess verdeutlicht, dass an der Leistungserbringung eine Vielzahl an Akteuren zu beteiligen ist. Die C-E geht über das traditionelle Bild des SCM hinaus. Die rein lineare Distribution von Gütern hat mit der Beschaffung von Rohstoffen und dem Vertrieb an den Kunden einen Anfang und ein Ende. Das Konzept der C-E dagegen sieht vor zu entsorgende Stoffe und Materialien in einem Kreislauf zurück in die Produktion zu führen.

---

<sup>517</sup> Für diesen und die folgenden zwei Sätze, vgl. Davis (1993).

<sup>518</sup> Vgl. Naylor et al. (1999).

<sup>519</sup> Vgl. Farley (1997).

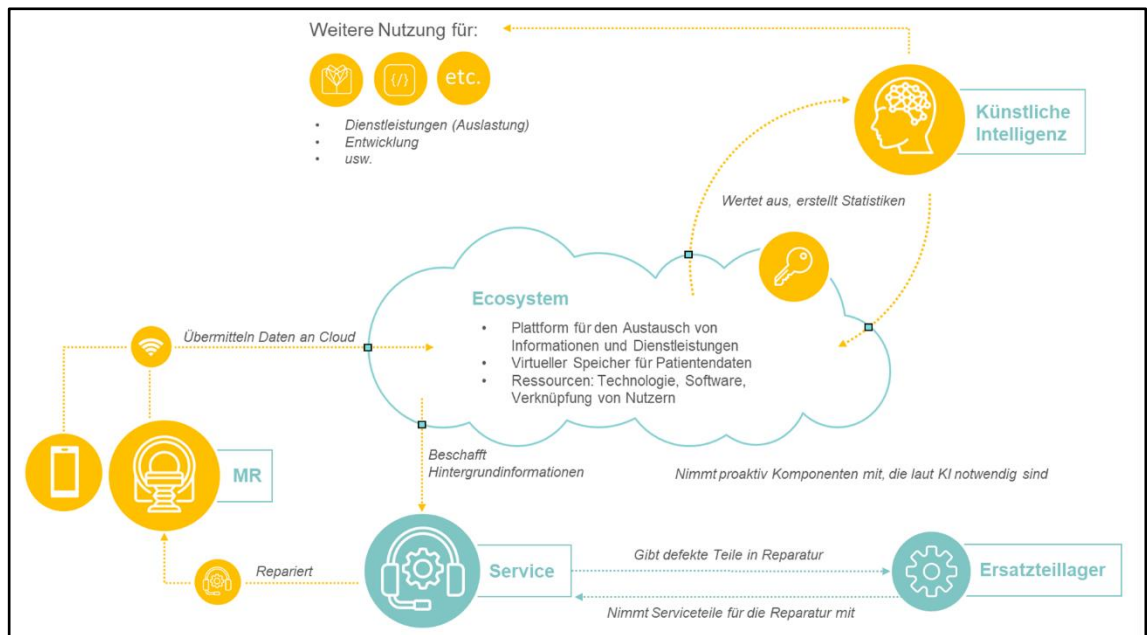
<sup>520</sup> Vgl. Tan (2001).

---

Die Betrachtung der traditionellen Lieferkette ist oftmals durch eine hohe Komplexität gekennzeichnet, in der C-E könnte der Komplexitätsgrad noch weiter steigen. Aus diesem Grund wird in den folgenden Kapiteln anhand des Beispiels der untersuchten Unternehmung SHS eine Gesamtbetrachtung entwickelt, die auf abstrakter, oberster Ebene Rollen definiert, die zu beteiligende Akteursgruppen einnehmen müssen, um die C-E in einem Supply Chain Netzwerk zu etablieren und ihre wirtschaftliche Überlebensfähigkeit dauerhaft zu sichern.

Ein gesamtes Supply Chain Netzwerk setzt sich aus vielen einzelnen Bestandteilen zusammen, von denen jedes für sich versucht die individuelle Überlebensfähigkeit zu sichern. Dabei ermöglicht die C-E neue Geschäftsprozesse, die selbst mit dieser nicht in einem operativen Zusammenhang stehen müssen. Der Gedanke, den Nutzen eines Produktes in der S-E zu maximieren, wird durch innovative Geschäftsmodelle, wie das PSS, ermöglicht. Dies ist dann ein Baustein, der dazu beiträgt, das Konzept der C-E in die Praxis umzusetzen. Um diesen einzelnen Baustein herum entstehen weitere Bausteine, die in Summe ein Gesamtbild ergeben.

Das Gesundheitswesen befindet sich in einem Wandel, ermöglicht durch die Digitalisierung. Patientendaten können zentralisiert und durch KI interpretiert werden. Die technischen Kreisläufe dagegen sind losgelöst der für den Patienten relevanten Leistungserbringung zu betrachten. Die in Abbildung 21 dargestellte Trennung zwischen medizintechnischen Geräten und Verwaltung von Daten findet in verschiedenen Szenarien bereits statt. Medizinische Versorgungszentren, radiologische Praxen und Anbieter wie Medneo haben sich auf den Betrieb medizintechnischer Geräte, als Unterstützung für behandelnde Ärzte, spezialisiert. Das in diesen Geschäftsmodellen verortete Wertschöpfungsstreben kann jedoch dazu führen, dass im Servicing, und hinsichtlich der lebenszeitverlängernden Maßnahmen, eher eine kurzfristige Einzelfallbetrachtung stattfindet, anstatt sämtliche verfügbare Geräte aufeinander abzustimmen.



**Abbildung 21: Der Daten- und der Servicekreislauf an einem medizintechnischen Gerät.**

Im Zentrum der Betrachtung werden die Möglichkeiten der Digitalisierung genutzt, um mittels neuartiger Dienstleistungen und Vernetzung Daten effizienter zur Verfügung zu stellen, zu nutzen und zeitgleich eine optimale Wartung und Versorgung der technischen Einrichtungen zu gewährleisten. Die zentrale Sammlung von Daten kann in Form einer Cloud geschehen. Wie in Abbildung 21 aufgezeigt bedeutet dies, dass sowohl das medizintechnische Gerät, beispielsweise ein MRT, das medizinische Personal in Form von digitalen Endgeräten als auch die betreuende Service-Organisation an diese Cloud angebunden sind.<sup>521</sup> Darüber hinaus können zentral gesammelte Daten anonymisiert für weitere Anwendungsszenarien verwendet werden. Künstliche Intelligenzen benutzen bereits heute Algorithmen, die sie in die Lage versetzen das Geschäft positiv zu unterstützen.<sup>522</sup>

Neben der IT-gestützten Anforderungen ist organisatorisch für eine physische Kreislaufwirtschaft die Perspektive „Cradle to Cradle“ notwendig. Dies bedeutet, dass die Betrachtung bei der Beschaffung von Rohstoffen beginnt, die Produktion beleuchtet, den Lebenszyklus überwacht und final eine Rückführung anstößt. Der Unterschied zu der C-E besteht im Detail darin, dass offen über die

<sup>521</sup> Eigene Darstellung.

<sup>522</sup> Vgl. Gesprächspartner 25.

---

situationsgerechte Entscheidung der Wiederverwendung oder Entsorgung eingegangen werden muss, da nicht jede Wiederverwendung aus ökonomischer und ökologischer Perspektive sinnvoll ist.

Die Entwicklung einer globalen Supply Chain bedarf der Integration verschiedener Akteure, die auf den verschiedenen Ebenen der Wertschöpfungsstufe agieren. Der Material- und Rohstoffkreislauf in der medizintechnischen Industrie positioniert sich um die „installierte Basis“ (IB) herum. Die IB ist die Gesamtheit aller im Betrieb befindlicher medizintechnischer Geräte.<sup>523</sup> Die dort entstehenden Anforderungen müssen initial an den Anfang der Wertschöpfungskette gelangen, um die zu liefernden Leistungen und Möglichkeiten der Verwendung nachhaltiger Lösungen so optimal wie möglich an den Anwendungsfall anzupassen. Traditionelle Modelle des SCM beginnen mit der Betrachtung von Minen, Rohstofflieferanten, Komponentenlieferanten, OEM, Großhändlern, Einzelhändlern und enden bei dem Konsumenten.<sup>524</sup> Das Konzept der C-E bedarf einer erweiterten Betrachtung der Wertschöpfungskette. Das PSS nach Tukker (2004) in etwa stellt dem Kunden einen Service zur Seite, der sich um den Betrieb des Produktes kümmert.<sup>525</sup> In der Praxis ist die Organisation dieser zusätzlichen Dienstleistungen sehr heterogen geregelt, situativ abhängig der Bedürfnisse der zu betreuenden Kundengruppe. Mangels wissenschaftlicher Beiträge zu dieser Thematik wurde in der Entwicklung des Modells daher auf die dieser Bearbeitung zugrunde liegenden Einblicke in das untersuchte Unternehmen SHS zurückgegriffen. Die nachgelagerten Prozesse wurden ebenfalls auf die im Rahmen der Untersuchung des Praxisfalls und des Gespräches mit einem Recycler gestützt.

---

<sup>523</sup> Vgl. Gesprächspartner 13 und 32.

<sup>524</sup> Vgl. Naylor *et al.* (1999) und Tan (2001).

<sup>525</sup> Vgl. Tukker (2004).



---

bedeutet, dass nicht nur die in erster Reihe stehenden Lieferanten zu integrieren sind, sondern auch die Lieferanten der Lieferanten. Um das zu bildende Modell dennoch übersichtlich zu halten wird die Betrachtung auf zwei Lieferantengruppen begrenzt.

In den Modellen des traditionellen SCM nach Tan (2001) werden dem OEM drei Vorstufen vorangestellt. Die Minen, die Rohstofflieferanten und die Komponentenlieferanten. Für eine Lieferkette, die Materialien und Komponenten im Kreislauf führt, wird die Perspektive auf die dafür notwendigen Akteure verdichtet, diese sind die Rohstofflieferanten und die Komponentenlieferanten.

Seitens der untersuchten Unternehmung SHS basiert die Interaktion zum Rohstofflieferanten primär auf Basis technischer Materialanforderungen, die das zu produzierende Bauteil erfüllen muss.<sup>530</sup> Woher das Material stammt entzieht sich oftmals der Kenntnis des Produzenten, der Rohstofflieferant ist der Dreh- und Angelpunkt, um recycelte Rohstoffe oder nachwachsende Rohstoffe in Umlauf zu bringen. Soll ein verwendetes Material in einem Produkt durch ein anderes ersetzt werden, so sind Produzenten meist auf die Fachkompetenz des Rohstofflieferanten angewiesen, um Ersatz zu erhalten.

Der Komponentenlieferant ist für sich betrachtet selbst ein Hersteller eines Produktes. Sein Produkt ist ein Bauteil, das in seiner Funktion im Gesamtsystem eines medizintechnischen Gerätes aufgeht.<sup>531</sup> Bei enger, langjähriger Kooperation entwickelt ein Komponentenlieferant eine funktionale Einheit für den OEM und passt es an neue, situative Materialanforderungen an. Die Spezifikationen, die ein Bauteil erfüllen muss, werden in einem Lastenheft festgehalten. Dieses stellt sicher, dass die an ein Bauteil gerichtete Spezifikation genau dokumentiert ist. Während des Betriebes eines mtG wird dieser Lieferant oftmals als Partner eingebunden, der die Funktionstüchtigkeit seines Bauteils sicherstellt und Ersatzteile, sowie im Idealfall Reparaturprozesse, vorrätig hält. Für die IB geschieht dies in Absprache mit dem Ersatzteilmanagement.

---

<sup>530</sup> Für diesen und die folgenden zwei Sätze, vgl. Gesprächspartner 44.

<sup>531</sup> Für diesen Absatz, vgl. Gesprächspartner 30.

---

#### 4.4.1.3.2 Der OEM

Eine Reihe von Auslagerungen der Produktion führte in der Elektronikbranche zu einer Transformation der Geschäftstätigkeit der OEM.<sup>532</sup> Vom produktbasierten Geschäftsmodell aus entwickelte sich eine neue Form des Netzwerkes, in dem eine Trennung von Lösungsanbietern und Produzenten stattfand. In Richtung des Kunden stellt sich ein OEM als Komplettlösungsanbieter dar, während spezialisierte Produzenten die Produktion von Produkten übernehmen. Traditionell agierten OEM als Vertragspartner größerer Hersteller.<sup>533</sup> Unter dem Einfluss sich verkürzender Lebenszyklen verkürzte sich ebenfalls die Notwendigkeit der Verkürzung von Innovationszyklen. Dies führte zu der Notwendigkeit die Entwicklung und Innovation in kooperativen Formaten durchzuführen. Notwendig ist folglich eine globale Perspektive, in der die Produzenten, Lieferanten und OEMs kooperieren.

In der untersuchten Unternehmung SHS fallen viele der beschriebenen Rollen in diesem einen Unternehmen zusammen. SHS spezifiziert als Produzent die Produkteigenschaften eines physischen Produktes unter Berücksichtigung der seitens des Kunden benötigten Leistung. Der OEM erforscht neue Technologien und Lösungen. Diese zerteilt er in funktionale Einheiten und kauft die Bauteile, die er nicht selbst produziert, extern ein. Er hat ein Netzwerk an Lieferanten, die ihn mit Komponenten, Materialien oder Rohstoffen versorgen. Oftmals entwickelt er eine Komponente in Kooperation mit Lieferanten und bindet diese auch in die anschließenden Reparaturprozesse mit ein. Durch seine Entscheidungen im Produktentwicklungsprozess determiniert er den Grad der Modularität und die Schnittstellen, über die ein mtG verfügt.

#### 4.4.1.3.3 Das Produkt-Service-System

Ein Produkt-Service System (PSS) ist eine Mischung aus tangibles und intangibles Produkt, das kombiniert ein Kundenbedürfnis befriedigt.<sup>534</sup> Dies geschieht unter der Lieferung eines maximalen Mehrwertes zu einer minimalen Umweltbelastung.<sup>535</sup> In

---

<sup>532</sup> Für diesen und die folgenden zwei Sätze, vgl. Shi und Gregory (2003).

<sup>533</sup> Für diesen und die folgenden drei Sätze, vgl. Herbig und O' Hara (1994).

<sup>534</sup> Vgl. Tukker und Tischner (2006).

<sup>535</sup> Vgl. Brezet *et al.* (2001).

---

diesem innovativen Geschäftsmodell stellt ein Dienstleister einem Kunden einen Service auf Basis seiner Anforderungen zur Verfügung, anstatt eines reinen Produktes.<sup>536</sup> Für produktbasierte Geschäftsmodelle verschiebt sich somit der Anreiz des Vertriebes von so vielen Produkten wie möglich auf die effiziente Erfüllung von Kundenbedürfnissen.

Im Gesundheitswesen erfüllt das mtG als IB den eigentlichen Nutzen, für das es entwickelt wurde. Es hilft medizinischem Personal richtige Diagnosen zu erstellen und sinnvolle Therapiemaßnahmen einzuleiten.<sup>537</sup> Die Aufgabe des Betreibers eines mtG ist den Betrieb sicherzustellen, die Belegungszeiten zuzuweisen und die mit dem Gerät generierten Daten den entsprechenden Akteuren zur Verfügung zu stellen. Als koordinierende Stelle zieht der Betreiber bei Bedarf einen Service-Dienstleister (SD) zu Rate. Der SD vereint die technische Kompetenz in sich, die er benötigt, um ein mtG technisch auf höchstem Stand zu halten. Zu diesem Zweck bietet es sich an die Funktionstüchtigkeit der IB in Echtzeit über eine externe Anbindung zu überwachen.<sup>538</sup> Bei einem Defekt muss er in der Lage sein den Fehler und seine Ursache so schnell wie möglich zu erkennen und zu beheben. Ziel ist die mtG auf dem aktuellen technischen Stand zu halten, Fehler zu vermeiden und Fehlerquellen an die Produktentwicklung zurückzumelden.

Ist für die Reparatur eines mtG ein Ersatzteil notwendig, so kommen die Bestellungen des Service direkt beim Ersatzteilmanagement an.<sup>539</sup> Dieser muss sicherstellen, dass die richtige Anzahl der benötigten Ersatzteile vorrätig ist. Gebrauchte und defekte Bauteile werden an das Ersatzteilmanagement geliefert und die aufgetretenen Fehler untersucht. Die gebrauchten Teile werden Reparaturprozessen zugeführt, intern oder extern, und die Funktionstüchtigkeit der auf Lager gehaltenen Ersatzteile sichergestellt. Die Lagerung, Reparatur und Verteilung von Ersatz- und Serviceteilen ist bei SHS zentral organisiert. Dies führt zu Skaleneffekten, die den Gesamtaufwand und die Kosten so gering wie möglich halten. Bei einem defekten Bauteil in der IB wird direkt ein Ersatzteil entsendet, das defekte Bauteil entgegengenommen und im Anschluss der Prozesskette zugeführt. Für den

---

<sup>536</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Tukker (2015).

<sup>537</sup> Für diesen und die folgenden zwei Sätze, vgl. Gesprächspartner 7 und 50.

<sup>538</sup> Für diesen und die folgenden zwei Sätze, vgl. Gesprächspartner 27.

<sup>539</sup> Für diesen Absatz, vgl. Gesprächspartner 5.

---

Reparaturprozess von Bauteilen kann das Ersatzteilmanagement verschiedene Partner einbeziehen. Aufgrund der Beschaffungsstrukturen ist es denkbar, dass für bestimmte Bauteile der an der Reparatur beteiligte Partner der ursprüngliche Komponentenlieferant selbst ist. Die Qualität der Reparatur wird durch Richtlinien gesichert und kontrolliert.

Ist das Ende des Lebenszyklus eines Produktes erreicht, so wird dieses an die interne Organisationseinheit „Refurbished Systems“ (RS) übergeben, die sich um die Aufbereitung der Systeme kümmert.<sup>540</sup> Sie führen technische Updates durch und bringen das Gerät durch den Austausch von Komponenten auf den aktuellen Stand der Technik. So kann ein Gerät, trotz dem, dass es bereits einen normalen Lebenszyklus hinter sich hat, erneut als mtG verwendet werden.

#### 4.4.1.3.4 Entsorger

Die Entsorger sind in dieser Betrachtung die Gesamtheit der Akteure, die eine stoffliche Entsorgung, Verwertung und Aufbereitung von Material und Substanzen gewährleisten.<sup>541</sup> Auf lokaler Ebene beinhaltet dies die Betrachtung von Sammlung, Transport, Verbrennung, Kompostierung und Recycling. Im Bereich der mtG werden diese an einen Recycler übergeben, die diese in alle Bestandteile zerlegt, um eine materielle Trennung durchzuführen.<sup>542</sup> Ein Entsorger regelt die Verwertung von Substanzen, in der Regel energetisch. Seitens SHS ist sicherzustellen, dass bereits in der Produktdefinition recycelbare und schadlose Rohstoffe verwendet werden. Die daraus gewonnenen Rohstoffe gehen jedoch nicht an den OEM zurück, sondern werden als Handelsware zurück in den Kreislauf gegeben.

#### 4.4.1.4 Die Vernetzung der Akteure

In der Abbildung 22 fließt ein mtG relativ linear von links nach rechts durch das Schaubild. Die Rohstoffe fließen im Kreis, Komponenten ebenso. Der Informationsfluss dagegen muss in der Art stattfinden, dass die richtige Information immer zur

---

<sup>540</sup> Für diesen Absatz, vgl. Gesprächspartner 8, 13 und 32.

<sup>541</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Srivastava (2007) und Caruso *et al.* (1993).

<sup>542</sup> Für diesen und den folgenden Satz, vgl. Gesprächspartner 39.

richtigen Zeit bei dem richtigen Akteur ist. Für die Generierung der relevanten Informationen entstehen Interdependenzen, die unter den Akteuren unterschiedlich ausgeprägt sind. Eine Gewichtung der jeweiligen Abhängigkeiten von Informationen, die in der Regel bei anderen Akteuren entstehen, war im Rahmen der Untersuchung nicht möglich. Dennoch lässt die Interpretation der während der Interviews erhaltenen Informationen Aussagen zu verschiedenen Interdependenzen zu, die entweder konkret gefordert wurden, oder sich aus dem Gesamtkontext ergeben. Folgend wird die Gesamtheit der Interdependenzen dargestellt und diskutiert. Die Darstellung erfolgt auf Basis der in der teilnehmenden Beobachtung und während der Interviews gewonnenen Informationen.

**Tabelle 7: Interdependenzen der Akteure**

Akteur	Rohstofflieferant	Komponentenlieferant	OEM	Betreiber des mtG	Servicedienstleister	Ersatzteilemanagement	Refurbished Systems	Partner	Entsorger	Krankenhäuser und Praxen	Patienten	Drittanbieter	Cloud-Anbieter Patientendaten
Rohstofflieferant	-	x	x						x				
Komponentenlieferant	x	-	x			x			x				
OEM	x	x	-	x	x	x	x	x	x	x		x	x
Betreiber des mtG			x	-	x					x	x	x	x
Servicedienstleister		x	x	x	-	x	x	x	x	x			
Ersatzteilemanagement		x	x		x	-	x	x	x				
Refurbished Systems		x	x	x	x	x	-	x	x				
Partner		x	x			x		-					
Entsorger	x	x	x			x	x		-				
Krankenhäuser und Praxen			x	x	x					-	x	x	x
Patienten										x	-	x	
Drittanbieter			x	x						x	x	-	x
Cloud-Anbieter Patientendaten				x						x	x	x	-

Wie in Tabelle 5 dargestellt ist eine thematische Vernetzung der Akteure notwendig. Die Tabelle liest sich dabei von links nach rechts und besagt, dass bei einer mit X gekennzeichneten Schnittstelle der auf der Ordinate befindliche Akteur mit dem auf

---

der Abszisse befindlichen Akteur vernetzt sein muss, um das Konzept der C-E sinnvoll voranzutreiben. Grün hinterlegte Markierungen sind nicht notwendig, aber von Vorteil, wohingegen keine Markierung bedeutet, dass eine Interaktion keinen nennenswerten Vorteil aufweisen dürfte.

In der Darstellung wird die Trennung des Daten- und Materialkreislaufes deutlich. Die Markierungen ergeben in ihren Schwerpunkten rechts unten einen kleinen Kreis der Nutzer der Daten und oben links einen großen Kreis der mit dem Material verbundenen Akteure. Der Produzent und der Betreiber des mtG sind die einzigen Akteure, bei denen eine Verbindung zu beiden Kreisläufen sinnvoll erscheint.

#### 4.4.1.4.1 Die Integration des Rohstofflieferanten

Die Schnittstellen des Rohstofflieferanten befinden sich am Anfang und am Ende der Wertschöpfungskette. Er stellt den Produzenten von physischen Gütern das Material zur Verfügung, das während der Nutzung eines Produktes in diesem gebunden ist oder das für dessen Betrieb benötigt wird. Relevant ist dahingehend einerseits die Entwicklung von Material, das den Spezifikationen der Produzenten genügt, andererseits die Akquise von Recyclat bei Entsorgern. Da er die Rohstoffe beschafft liegt es in seiner Verantwortung, die Quellen recycelten Materials und nachwachsender Rohstoffe zu entwickeln. Aktuell sind Forschungsprojekte zu der Entwicklung von beispielsweise nachhaltigen Polymeren zwar verfügbar, ein Skalierungseffekt ist jedoch noch nicht eingetreten.<sup>543</sup> Da Veredler in ihrer Tätigkeit an den Rohstofflieferanten gebunden sind ist für sie keine gesonderte Betrachtung notwendig.

#### 4.4.1.4.2 Die Integration des Komponentenlieferanten

Der Komponentenlieferant bezieht das für die Produktion benötigte Material von den Rohstofflieferanten oder den Veredlern. In Absprache mit dem OEM werden die Materialanforderungen spezifiziert. Für das Ersatzteilmanagement kann der Komponentenlieferant als Partner agieren, indem er die für die Reparatur notwendigen Prozesse vorrätig hält. Einen direkten Kontakt zu Entsorgern unterhalten dagegen

---

<sup>543</sup> Vgl. Gesprächspartner 54.

---

die wenigsten Komponentenlieferanten, sie halten lediglich die auf einem Markt gültigen Regularien ein. Die Art und Weise, in der ein Unternehmen die Entsorgung seines Produktes in den Entwicklungsprozess einbezieht, hängt sehr stark mit den gesetzlichen Voraussetzungen zusammen, aber auch die Existenz von Materialrückgewinnungsprozessen ist ein zentraler Treiber. Nach wie vor gibt es viele Länder die keine Regularien oder funktionierenden Abfallsysteme haben, die in einer deutlichen Verschmutzung der Umwelt münden. Große und teure Bauteile von mtG landen mit einer sehr geringen Wahrscheinlichkeit frei in der Umwelt, da ihre Wiederverwendung sehr lohnend, als auch der Materialpreis sehr hoch ist. Die Aufbereitung von kleinen Bauteilen dagegen, so wie Platinen oder Leiterplatten, lohnen kaum den Aufwand. Wenn diese keinem lokalen Abfallsystem zuführbar sind entzieht sich dies der Perspektive der Produzenten und setzt einen lokalen Handlungsbedarf auf politischer Ebene voraus. Noch größer sind die Probleme in Bezug auf Haushaltsabfälle, deren Betrachtung nicht mehr Teil dieser Bearbeitung ist.

#### 4.4.1.4.3 Die Integration des Produzenten

Der Produzent eines mtG definiert auf Basis der Rückmeldungen der Kundenanforderungen und Service-Daten die zu entwickelnden Produkteigenschaften. Er hält sich bei der Spezifikation von Materialien an die geltenden Regularien und Anforderungen, die ein Produkt in seiner Umgebung erfüllen muss. In vielen Fällen agiert die SHS, als Produzent von mtG, ebenfalls als Service-Dienstleister (SD) und ist, abhängig von der Interaktion mit der IB, in der Lage die Geräte so optimal wie möglich zu warten.

#### 4.4.1.4.4 Die Integration des Betreibers eines medizintechnischen Gerätes

Der Betrieb eines mtG setzt die technische Kompetenz der Nutzung und die Anbindung an Netzwerke voraus, über die die generierten Daten an berechnete Akteure verteilt werden. Vernetzt ist der Betreiber zu diesem Zweck mit dem Servicedienstleister, der den technischen Betrieb sicherstellt und mit medizinischen Einrichtungen, die ihre Patienten zu Diagnosezwecken zu einem Betreiber von mtG schicken. Die Koordination der Belegungszeiten für die verschiedenen medizinischen Versorger obliegt dem Betreiber des mtG.

---

Je nachdem wie die Daten zu behandeln sind können diese im Anschluss als Daten-CD an den Patienten gegeben oder direkt in ein Cloud-System übertragen werden. Um Ressourcen zu sparen ist letztere Option zu wählen, da die Daten so jedem Akteur direkt zur Verfügung stehen. Drittanbieter können an diesem Punkt anknüpfen und zusätzliche Dienstleistungen anbieten. Diese Dienstleistungen können vielseitiger Natur sein, bei großen Mengen an Daten sind Interpretationen von Bildern im Vergleich mit Krankheitsverläufen von Patienten mit ähnlichen Bildern denkbar. Bei einer direkten Vernetzung zum Produzenten eines mtG entsteht für den Betreiber der Vorteil, dass dieses auf sein spezielles Nutzungsszenario angepasst werden kann.

#### 4.4.1.4.5 Die Integration des Servicedienstleisters

Der Servicedienstleister erfüllt seine Leistung während des Betriebes des mtG. Er sorgt dafür, dass die IB funktionstüchtig ist. Zu diesem Zweck ist er in erster Linie mit dem Betreiber des mtG vernetzt, da er den Service für diesen als Dienstleistung erbringt. Die Servicetechniker sind lokalen Regionen zugewiesen und erhalten ihre Ersatzteile von einem in einer größeren Region agierenden Ersatzteilmanagement. Der Servicetechniker ist darauf angewiesen diese Ersatzteile, und die damit verbundene Funktion, so schnell und zuverlässig wie möglich zu erhalten, um die mtG betriebsbereit zu halten. Je nach Bauteil und Zustand übergibt er das defekte Bauteil zur Reparatur oder Aufbereitung an den Ersatzteilmanager, oder direkt an einen Entsorger.

Informativ steht der Servicedienstleister in Kontakt zum Produzenten, zu dem er die Erfahrungswerte des Gerätes im Gebrauch und die häufigsten Fehlerquellen zurückspielt. Zu RS gibt er Servicedaten weiter, die RS verwenden kann, um die Wiederaufbereitung bestimmter Systeme im Vorab zu planen.

#### 4.4.1.4.6 Die Integration des Ersatzteilmanagements

Das Ersatzteilmanagement koordiniert die Reparatur und Aufbereitung von Ersatz- und Serviceteilen. Der Kreislauf von Ersatzteilen im Gesamtsystem ist sinnvoll, da sich die Reparaturzeit von Teilen so nicht negativ auf die Stillstandzeit eines mtG auswirkt. Es wird schlicht ein defektes Teil entnommen und durch ein

---

funktionstüchtiges Teil, das aus einem Reparaturprozess eines anderen Gerätes stammen kann, ersetzt. Das ausgebaute Teil geht an das Ersatzteilmanagement zurück, wird nach einem Bewertungsverfahren wiederinstandgesetzt und für den erneuten Einsatz in einem anderen Gerät vorrätig gehalten. Das Ersatzteilmanagement steht zu diesem Zweck in Kontakt zu den Lieferanten von Komponenten und Serviceteilen, als auch Partnern, bei denen die Reparatur in Auftrag gegeben wird. Erbracht wird dies als Dienstleistung für den Service und RS. Für diese muss die Funktionstüchtigkeit und Verfügbarkeit der Bauteile sichergestellt werden.

#### 4.4.1.4.7 Die Integration der Geschäftseinheit Refurbished Systems

Die Aufbereitung von mtG findet am Ende des ersten Lebenszyklus statt. Geräte, die nicht mehr dem Stand der Technik entsprechen oder ersetzt werden, werden der IB entnommen und aufbereitet. Zu diesem Zweck werden modular funktionale Einheiten ausgetauscht, die das Gerät in Zukunft wieder zuverlässig moderne Diagnosen erstellen lässt. Relevant sind zu diesem Zweck Informationen seitens des Servicedienstleisters, der relevante Informationen bezüglich der Servicehistorie übermittelt. Dies erleichtert RS die Auswahl von mtG, bei denen eine Aufbereitung finanziell und energetisch lohnend ist.

Die während der Aufbereitung benötigten Bauteile bezieht RS bei Komponentenlieferanten und bei dem Ersatzteilmanagement, Baupläne sind vom Produzenten zur Verfügung zu stellen. Nicht mehr benötigte und funktionstüchtige Bauteile werden an darauf spezialisierte Entsorger übergeben.

#### 4.4.1.4.8 Die Integration von Partnern in den Reparaturprozess

Für die Erfüllung einer Leistung sind im Gesamtsystem viele Partner denkbar, die situativ ihr Fachwissen einbringen. Speziell im Reparaturprozess ist die Aufgabe eines Partners ein defektes Teil in einen Zustand zu überführen, in dem es in der Lage ist die seiner Spezifikation betreffenden Anforderungen zu erfüllen. Da es sich oftmals um technologisch hoch anspruchsvolle Bauteile handelt sind diese Partner Experten auf ihrem Gebiet und in den Gesamtprozess zu integrieren. Oft kommt es vor, dass die für eine Reparatur beauftragten Partner langjährig mit dem Produzenten und dem Ersatzteilmanagement verbunden sind, oder gar selbst der

---

Komponentenlieferant des zu reparierenden Bauteils. In diesem Fall erfüllt der Partner eine Doppelrolle, er ist sowohl Lieferant des Bauteils für die Produktion des mtG als auch Reparaturdienstleister für das Ersatzteilmanagement.

#### 4.4.1.4.9 Die Integration von Entsorgern

Die Entsorger erhalten die zu entsorgenden Geräte aus verschiedenen Quellen. Sowohl der Service, das Ersatzteilmanagement, als auch RS übergeben irreparable Bauteile an den Entsorger. Dieser gewinnt die Rohstoffe zurück oder verwendet sie energetisch. Die recycelten Rohstoffe gehen zurück an den Rohstofflieferanten, der diese wiederum zurück in den Kreislauf führt.

Für den Entsorger ist ein direkter Kontakt zum Produzenten von Vorteil, wenn dieser die Anforderungen des Entsorgers in seine Produktentwicklung aufnimmt. Relevant sind dabei Faktoren wie die Zerlegbarkeit von Bauteilen und die Reinheit der verwendeten Rohstoffe. Vielschichtige Legierungen dagegen erschweren den Rückgewinnungsprozess. Dies kann dazu führen, dass es sowohl energetisch als auch ökonomisch sinnvoller wird die Materialien nicht zu trennen, sondern zu verbrennen. Ein solcher Prozess schlägt sich negativ auf die Rückgewinnungsquote und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß aus.

#### 4.4.1.4.10 Die Integration von Krankenhäusern und Praxen

Insofern die medizinische Einrichtung nicht selbst Betreiber des mtG ist beschränkt sich die Interaktion rein auf die damit verbundenen Daten. Der zu untersuchende Patient befindet sich in Behandlung, die Daten werden durch einen Cloudanbieter gespeichert und zur Verfügung gestellt. Auch diese Cloud kann ein Krankenhaus in Form eines eigens betriebenen Netzwerkes selbst betreiben, ein Mehrwert entsteht jedoch je mehr Daten für Vergleichszwecke herangezogen werden können. Drittanbieter können künstliche Intelligenzen nutzen, die auf Basis des Vergleiches von Bildern und Krankheitsverläufen global Entwicklungstendenzen aufnehmen und für einzelne Behandlungsszenarien Therapievorschläge generieren und behandelnde Ärzte vernetzen. Auf der Mikroebene eines einzelnen Krankenhauses ist die Summe der interpretierbaren Krankheitsverläufe dagegen eher gering.

---

Zum Betreiber des mtG können vertragliche Vereinbarungen bestehen, die der medizinischen Einrichtung ein bestimmtes, aber auch flexibles Kontingent der Nutzungszeiten zusichern. Somit kann sich die medizinische Einrichtung rein auf ihre Kernkompetenz fokussieren, der Versorgung der Patienten.

#### 4.4.1.4.11 Die Interaktion mit Patienten

Den Eingang in das System findet ein Patient durch den initialen Kontakt zu einer medizinischen Einrichtung. Ob aus Gründen der Vorsorge oder nach einem Vorfall ist dabei für das System nicht von Relevanz. Ist eine Diagnose notwendig, die den Einsatz von mtG erfordert, so wird der Patient in eine Einrichtung überstellt, die ein solches betreibt. Im Anschluss erhält er eine Behandlung durch die medizinische Einrichtung und Zugriff auf seine Daten. Aktuell geschieht dies meist in Papierform und durch Daten-CDs, die der Patient sammeln und aufbewahren muss. In Zukunft ist es denkbar, dass alle Patientendaten dezentral gesammelt werden. Durch einen externen Zugriff kann der Patient in der Folge auf seine Daten zugreifen und weitere Dienstleistungen in Anspruch nehmen. Auf Basis seines Krankheitsverlaufes sind Zweitmeinungen per online-Anfrage denkbar, wenn er anderen Akteuren den Zugriff auf seine Daten gewährt. In dieser Form wird die Behandlung verbessert und Ressourcen eingespart, da die Daten aktuell auf mehreren Servern liegen müssen, um verschiedenen Akteuren zur Verfügung zu stehen und zusätzlich in Papierform verteilt werden.

#### 4.4.1.4.12 Die Integration von Drittanbietern auf Patientenplattformen

Die zentrale Sammlung von Patienten- und Krankheitsdaten hat sehr großes Potenzial. Medizinischen Einrichtungen können Therapievorschläge, die auf Big Data Analytics (BDA) basieren, wertvolle Einblicke geben. Die Verfügbarkeit von Patientendaten wird erhöht, was den Behandlungserfolg erhöht und die Fehlerwahrscheinlichkeit, aufgrund vollständiger Informationen, reduziert. Patienten erhalten Zugriff auf Zusatzleistungen, die ihre eigene Position stärken. In Kooperation mit Betreibern von Daten-Clouds kann der Zugriff und die Verwaltung geregelt werden.

---

#### 4.4.1.4.13 Die Integration von Cloud-Anbietern

Der Cloudanbieter ist der zentrale Akteur, der die Sicherung und den Zugriff auf die Patientendaten verwaltet. Patientendaten sind ein wertvolles Gut, das es zu schützen gilt. Ein Cloud-Anbieter muss in der Lage sein die Daten gegen unberechtigten Zugriff zu schützen, aber zeitgleich anonymisiert für die Aufbereitung durch BDA für Drittanbieter zur Verfügung zu stellen. Er verwaltet die Zugriffspunkte für die medizinischen Einrichtungen, die Schnittstelle zu Betreibern von mtG und die Patientenkonten.

#### 4.4.1.4.14 Zusammenfassung

Die Vernetzungen der Akteure im Gesundheitssystem sind divers. In manchen Fällen agieren Unternehmen, wie die SHS, als Komponentenlieferant, Produzent, Servicedienstleister, Ersatzteilmanager, Partner, Aufbereiter und organisiert die Entsorgung. Medizinische Versorger können ebenfalls mehrere Rollen einnehmen, so wie die Versorgung und Betreuung der Patienten, den Betrieb von mtG und die Datenverwaltung. Für diese Bearbeitung ermöglichte die breite Kompetenz der SHS tiefe Einblicke in den Gesamtprozess und öffnete Türen, die in anderen Fällen verschlossen bleiben würden. Dennoch muss eine Gesamtperspektive alle Szenarien abdecken und entsprechend Rollen voneinander abtrennen. Im Falle der Involvierung vieler Akteure können vertragliche Vereinbarungen der Effizienz Grenzen setzen. Insbesondere, wenn ein Betreiber sich dazu entschließt Wartungen aus Kostengründen nicht durchzuführen. Die C-E bedarf einer Gesamtbetrachtung, die die verschiedenen notwendigen Kreisläufe verortet.

---

#### 4.4.2 Verbindung der Akteure in verschiedenen Kreisläufen

Das Konzept der C-E weist drei technische Kreisläufe aus, diese sind operativ im Gesundheitssystem zu erkennen und bereits implementiert. In Deutschland bündeln radiologische Praxen den Bedarf nach bildbasierten Diagnosen verschiedener Ärzte. Eine S-E zeichnet sich durch einen zeitlich begrenzten Zugriff auf Vermögenswerte aus.<sup>544</sup> Im selben Zeitraum findet die Wartung der Geräte statt. Bei guter Pflege und Einhaltung der Wartungsintervalle erhöht sich die durchschnittliche Lebensdauer technischer Geräte. Die Wartung wird von SD durchgeführt und findet parallel zum Betrieb statt.

Fällt eine Reparatur eines Gerätes der IB an, so liegt dies meist an einzelnen Bauteilen, die modular ersetzt werden. Um die Reparaturzeiten so gering wie möglich zu halten besteht ein Kreislauf von Serviceteilen. Wenn ein SD einen Fehler erkennt, der den Austausch eines Bauteils erfordert, so bringt er dieses Bauteil bereits bei der ersten Anfahrt mit zum Kunden. Die Teile werden ausgetauscht und das defekte Teil an das zentrale Ersatzteilmanagement gesendet. Dort werden Reparatur- und Aufbereitungsprozesse koordiniert, bevor das instandgesetzte Bauteil für einen erneuten Einsatz zur Verfügung steht.

Über einzelne Bauteile hinaus können ganze Geräte in einem Gesundheitssystem zirkulieren. Die Zirkulation kann ohne die Aufbereitung des mtG stattfinden. Ein mtG, das von einer Institution nicht mehr benötigt wird, wird in diesem Fall an den Höchstbietenden veräußert. Seitens der Befragten der SHS wurde dieser Vorgang kritisch aufgefasst, da eine Kalibrierung von mtG nach einer räumlichen Versetzung notwendig ist, jedoch nur Fachpersonal in der Lage ist dies durchzuführen.

Die SHS selbst konzentriert sich bei der Distribution gebrauchter mtG auf das Geschäft mit aufbereiteten Geräten. Die Geschäftseinheit RS erhält Informationen zu den Service-Daten eines mtG und leitet entsprechende Prozesse ein. Diese Aufbereitung kann von der reinen Reparatur bis hin zum Ersetzen modularer Einheiten geschehen und je nach Qualität der erhaltenen Daten variieren. Das Ziel ist ein gebrauchtes Gerät auf denselben Zustand zu versetzen, als wenn es neu wäre. Nur durch diese Maßnahme sehen sich die meisten Akteure innerhalb der SHS dazu in

---

<sup>544</sup> Auf das Konzept der Sharing Economy wurde in Kapitel 2.3.4.2 eingegangen.

---

der Lage einen reibungslosen Betrieb auch nach dem ersten Lebenszyklus gewährleisten zu können.

Der letzte Kreislauf ist der des Recyclings von Materialien. In Deutschland waren den Akteuren nur zwei Entsorger bekannt, die in der Lage sind große mtG, wie CT und MRT, zu verarbeiten. Zu beachten ist, dass diese nicht die Einzigen Erzeugnisse der SHS sind. Insbesondere bei der Geschäftseinheit Labordiagnostik zirkulieren mehr Substanzen als mtG. Da eine Wiederverwendung der Substanzen weder möglich noch gewünscht ist, ist in diesem Fall für eine schadlose Rückführung in die Biosphäre zu sorgen.

Allgemein ist festzuhalten, dass der Zirkulation von Geräten und Bauteilen betriebswirtschaftliche Betrachtungen vorausgehen. In der Gesundheitsbranche zirkulieren mtG, da sie einen großen Vermögenswert darstellen, der sich über die Zeit des Betriebes amortisieren muss. Kleine Geräte dagegen, vor allem solche der Point-of-Care-Diagnostik, werden selbst im Servicefall schlicht ersetzt. Die Berechnungsgrundlage sind die Reparaturkosten und die Komplexität des Prozesses relativ zu dem reinen Ersatz eines Produktes. Hat das Produkt, analog ein Bauteil, einen geringen Wert, so sinkt die Wahrscheinlichkeit, dass dieses aufbereitet wird.

#### **4.4.3 Zuordnung von disruptiven Technologien in das Modell**

Die Effizienz und Effektivität der C-E in der Praxis kann und wird durch innovative Technologien getrieben. Der generelle Nutzen, den ein Arzt oder eine medizinische Einrichtung aus der Verwendung medizintechnischer Produkte erwartet, ist nicht das Eigentum, sondern die damit erzeugten Bilder und Diagnosen. Der Nutzen ist die Verfügbarkeit von Daten und die Möglichkeit der Interpretation dieser. Je größer die Datenbasis und je besser die standardisierte Interpretierfähigkeit, desto höher ist der Nutzen für die beteiligten Akteure. Auf Materialseite setzt die Materialforschung neue Maßstäbe, wenn es um Recycling und Umweltschutz geht. Lacy und Rutqvist (2015) fassen in ihrer Darstellung zehn Technologien auf, die sie in Unternehmen antrafen, die die C-E bereits anwenden. In Kapitel 4.3.2 wurden diese bereits im Detail vorgestellt und anhand von Beispielen erläutert. In diesem Kapitel werden diese Technologien auf das entwickelte Modell angewendet und deren Relevanz für die einzelnen Akteure in Tabelle 6 dargestellt.

**Tabelle 8: Die Akteure in einer Gesamtbetrachtung der Gesundheitsbranche und die für sie relevanten disruptiven Technologien**

Akteur	Technologie									
	Digitale Technologien					Techn. Neuerungen			Hybride	
	MT	M2M	CC	ST	BDA	MoD	Rec	LaM	T&R	3D
Rohstofflieferant							x	x		
Komponentenlieferant			x			x			x	
Produzent		x	x	x	x	x		x	x	
Betreiber des mtG			x							
Servicedienstleister	x	x	x	x	x	x			x	
Ersatzteilemanagement			x			x			x	x
Refurbished Systems			x			x			x	
Partner			x			x			x	
Entsorger							x	x		
Krankenhäuser und Praxen			x	x						
Patienten	x		x	x						
Drittanbieter	x		x	x	x					
Cloud-Anbieter Patientendaten	x		x	x	x					

Auf Basis der Tabelle 6 wird ersichtlich, dass nicht jede Technologie für jeden Akteur gleichermaßen wichtig ist. Die Art der Anwendung bei den einzelnen Akteuren ist ebenfalls sehr differenziert, weshalb die Darstellung einer Interpretation bedarf.

#### 4.4.3.1 Digitale Technologien

Die digitalen Technologien teilen sich in fünf Untergruppen, von welchen CC die breiteste Anwendung findet. Dies liegt daran, dass CC vor allem durch eine ortsungebundene Speicherung von Daten gekennzeichnet ist. Die zentral gespeicherten Daten sind verschiedenen Akteuren zu verschiedenen Zeitpunkten zur Verfügung zu stellen. Die Daten können dabei jeglicher Art sein. Patienten-, Produktions-, allgemeine Verwaltungs- und Betriebsdaten von mtG können gesammelt werden. Durch die zentrale Sammlung von Daten wird eine Analyse dieser großen Menge an Daten ermöglicht, Big Data Analytics (BDA) genannt. Dies ist für viele Szenarien von Vorteil. In Kundenrichtung können vielseitige Patienten- und Behandlungsdaten Aufschluss über den Erfolg diverser Behandlungsmethoden oder Krankheitsverläufe geben, im Service kann der Betrieb von Geräten und Ausfallrisiken besser vorhergesagt werden. An diesen Punkten kommt eine andere Form des CC zum Einsatz, die Verwendung von virtual Clients, die dezentral Rechenleistung nach

---

Bedarf zur Verfügung stellen. Angeboten werden solche Leistungen und damit verbundene Applikationen oftmals durch Drittanbieter, die sich auf BDA spezialisieren. Der Zugriff auf zentrale Datenbanken kann durch verschiedene Arbeitsstationen erfolgen. Müssen Daten ortsungebunden zur Verfügung stehen, so bieten sich mobile Endgeräte an, die vor allem im Service und im Krankenhaus Anwendung finden. Der Servicedienstleister kann mobil die Verfügbarkeit von Ersatzteilen in Echtzeit prüfen und direkt bestellen, Ärzte haben Zugriff auf Patientendaten und Drittanbieter ermöglichen den Prozess durch die Entwicklung von Applikationen und neuartigen Anwendungsszenarien.

Soziale Technologien finden dort Anwendung, wo ein Austausch unter Personen angeregt werden muss. Im privaten Leben sind Blogs und Foren ein praktikables Beispiel, auf denen Informationen und Erfahrungsberichte systematisch und strukturiert diskutiert werden können. Diese Möglichkeiten erhöhen die Wahrscheinlichkeit, dass unter einer großen Menge an Akteuren genau diejenigen zueinanderfinden, die sich mit denselben Herausforderungen konfrontiert sehen. Ein großer Vorteil von ST besteht im Service, aber auch hinsichtlich der Patientenbetreuung. Anstatt einem Patienten einen Stapel an Informationsmaterial zu hinterlassen kann diesem Zugriff auf ein Hilfeforum gewährt werden, auf dem für sein Krankheitsbild relevante Informationen und Ansprechpartner zur Verfügung gestellt werden.

Die letzte digitale Technologie ist die M2M. Sie ist lediglich für den Service und den Produzenten von Relevanz, da sie initial durch die Produktentwicklung ermöglicht werden muss und zudem relevante Daten aus der IB an den Service zurückgibt. Wenn ein mtG durch die Aufnahme sensorischer Daten eine Veränderung wahrnimmt, die erfahrungsgemäß in einem Defekt enden könnte, kann eine eigenständige Meldung an eine Zentrale ausgelöst werden. Diese Statusmeldung stößt Prozesse an, die proaktiv Reparaturprozesse einleiten, um eine Fehlfunktion und Stillstand zu verhindern.

#### **4.4.3.2 Technische Neuerungen**

Technische Neuerungen sind für den materiellen Kreislauf von Bedeutung. Fortgeschrittene Recyclingtechnologien müssen zwischen den Rohstofflieferanten und Recyclern abgestimmt werden, da ein produzierendes Unternehmen nur die Rohstoffe und Materialien verwenden kann, die einem Markt zur Verfügung stehen. Sind

---

für diese keine Recyclingmaßnahmen definiert, so ist es selbst für ein OEM sehr schwer fähige Partner zu finden, um sie zu initiieren. In Deutschland waren den Befragten beispielsweise nur zwei Entsorger bekannt, die in der Lage sind ein MRT fachgerecht zu entsorgen.

Modulare Bauteile dagegen sind zentraler Bestandteil der Produktentwicklung der SHS. In einem zentral durchgeführten Projekt werden Schnittstellen und Bauteile definiert, die in einem Baukasten für die Produktentwicklung zur Verfügung gestellt werden. Dies resultiert in neuen Produktspezifikationen für Lieferanten von Komponenten, einer Vereinheitlichung von Bauteilen in der Produktion, vereinfachtem Austausch von defekten Komponenten im Service und RS und der Reduktion der Vielzahl an unterschiedlichen Ersatzteilen, da die modularen Bauteile über mehrere Produktgruppen hinweg einsetzbar sind.

#### **4.4.3.3 Hybride Technologien**

Die hybriden Technologien finden ihren Einsatz auf jeder Wertschöpfungsstufe. Die Verfolgungs- und Rückgabeprozesse sind in der Logistik alltäglich, unabhängig des Kreislaufes. Zwischen jedem Akteur existieren materielle und informationstechnische Prozesse, die eine Disposition von Material und Informationen benötigen. Eine reine Existenz von Verfolgungs- und Rückgabeprozessen ist kein Indikator für die Funktionalität einer C-E, ohne sie funktioniert sie jedoch nicht. Die reine Lokalisierung eines Produktes reicht für eine sinnvolle Wiederverwendung nicht aus. Sensorische und historische Daten, die Rückschlüsse auf den Zustand zulassen, erhöhen jedoch die Effizienz und Wahrscheinlichkeit der systemischen Verbesserungen. Daten, die aus dem Lebenszyklus der Geräte Rückschlüsse auf die Performance relativ zu Nutzungsszenarien ermöglichen, spielen wertvolle Indikatoren zurück. Diese können genutzt werden, um zukünftige Produktgenerationen und Nutzungsszenarien zu optimieren. Die Organisationen müssen dafür in der Lage sein die zurückgespielten Informationen zu interpretieren, für ihren Kontext nutzbar zu machen und entsprechende Änderungen einzuleiten.

Der 3D-Druck ist die einzige disruptive Technologie, die noch keinen nennenswerten Einzug in die Praxis gehalten hat. Bei SHS wird die Produktion von Ersatzteilen mittels 3D-Druck angedacht. Sowohl im Falle der vorzeitigen Abkündigung relevanter Ersatzteile durch Zulieferer als auch bei der kurzfristigen Verfügbarkeit für

---

logistisch schwer erreichbare Regionen, könnte der 3D-Druck in Zukunft ein Mittel der Wahl sein.

#### **4.4.3.4 Die Circular Economy ist mehr als disruptive Technologien**

Die Kreislaufwirtschaft setzt Voraussetzungen an Gesamtsysteme. Die reine Existenz der disruptiven Technologien ist dafür kein Garant. Digitale Technologien sind vor allem dann hilfreich, wenn es um eine effektive und effiziente Verteilung und Zuteilung des Nutzens eines Produktes und der Verteilung von Daten geht. Ob das Produkt am Ende des Lebenszyklus tatsächlich einem Kreislauf zugeführt oder doch nur unbedacht entsorgt wird ist damit nicht sicherzustellen. Erst wenn die Fähigkeiten der LaM und fortgeschrittener Rec ihre Wirkungskraft entfalten kann ein Kreislauf entstehen, der zumindest das Potenzial aufweist, den menschlichen Fußabdruck zu verringern.

#### **4.4.4 Die Komplexität der großen Anzahl denkbarer Geschäftsmodelle**

In der Gesamtbetrachtung stellt das Gesundheitssystem der Zukunft den Patienten einen Mehrwert in Form von besseren Diagnosen und in der Folge besseren Behandlungserfolgen bereit. Zusätzlich wird für die Patienten der Zugriff auf die eigenen Daten einfacher und der Gesamtprozess transparenter. Um diesen Mehrwert in der Gesamtheit effizienter als zuvor zur Verfügung zu stellen, bedarf es der Betrachtung der vielen einzelnen Beiträge, die die einzelnen Akteure im Gesamtsystem leisten.

Ein Geschäftsmodell für sich generiert keinen Mehrwert in einer gesamtsystematischen Betrachtung. Eine Leistung für einen Endkunden wird in einem Netzwerk von Akteuren erbracht, von welchen jeder sein eigenes Geschäftsmodell zu etablieren und zu optimieren sucht. Jeder Akteur verfügt über mindestens ein Geschäftsmodell, das es zu innovieren gilt. Ein Mehrwert wird dann generiert, wenn die erbrachte Leistung den in der Wertschöpfung nachgelagerten Akteuren entweder die Arbeit erleichtert oder Kosten einspart. Das BMC ist eine einfache Form eine Geschäftsidee zu strukturieren und setzt sich aus neun Bestandteilen zusammen, die

---

gemeinsam den Fokus auf die kundenorientierte Entwicklung eines Geschäftsmodells legen.<sup>545</sup>

- Schlüsselpartner,
- Schlüsselaktivitäten,
- Schlüsselressourcen,
- Kostenstrukturen,
- Wertversprechen,
- Kundenbeziehungen,
- Kanäle,
- Kundensegmente und
- Einnahmeströme.

Um die Komplexität der Betrachtung aufzuzeigen wird beispielhaft auf die möglichen Geschäftsmodelle des SD eingegangen, bevor die möglichen Geschäftsmodelle im Gesamtsystem grob in Bezug aufeinander diskutiert werden, da eine tiefe inhaltliche Analyse von Geschäftsmodellen nicht Teil dieser Bearbeitung ist und in ihrer Komplexität nicht sein kann. Dennoch werden im Anhang grobe Erläuterungen zur Verfügung gestellt die diversen Geschäftsmodelle darzustellen.

#### **4.4.4.1 Die Komplexität der Geschäftsmodellentwicklung anhand des Beispiels des Service-Dienstleisters im Gesundheitssystem**

Das Geschäftsmodell eines SD ist die Zurverfügungstellung eines ortsungebundenen Reparatur- und Instandsetzungsdienstes. Interaktionen finden zu verschiedenen Schlüsselpartnern statt. Den engsten Kontakt pflegt ein Dienstleister zu seinem Kunden, in dem vorliegenden Beispiel dem Betreiber eines mtG. Um sein Leistungsversprechen zu halten akquiriert der SD die für eine Instandsetzung benötigten Teile von Ersatzteillieferanten, im Falle der SHS dem Ersatzteilmanagement. Hinsichtlich

---

<sup>545</sup> Vgl. Osterwalder und Pigneur (2010).

---

der Herausforderungen bei der Reparatur meldet der SD die Performance der Geräte an den Hersteller zurück.

Die Schlüsselaktivität des SD ist die Sicherung der Betriebsfähigkeit der mtG. Die dafür benötigten Ressourcen sind technisches Wissen über die Produkte, die notwendigen Werkzeuge, um diese zu reparieren und die lokale Präsenz. Kosten ergeben sich aus dem für die Leistung benötigten Fachpersonal, den Unterhalt für Gebäude, Werkzeuge und für die Reparatur notwendige Infrastruktur. Variabel fallen die Kosten der Anfahrt und Diagnose an. Im Gesamtpaket wirken diese Faktoren zusammen, um das Wertversprechen der maximalen fehlerfreien Betriebszeit zu sichern.

Der Kontakt zu den Kunden, den Betreibern von mtG, wird aktuell bereits mit dem Vertrieb von mtG angebahnt. Dadurch, dass es sich um hochspezialisierte Technik handelt, die hochspezialisiertes Fachpersonal benötigt, kann der Kontakt auch über Auftritte auf entsprechenden Fachmessen initiiert werden. Das Ziel ist in jedem Fall eine langfristige Geschäftsbeziehung, die auf Vertrauen in die Zuverlässigkeit und Qualität der Leistung beruht. Das Kundensegment besteht entsprechend meist aus Geschäftskunden.

Die Interaktion während des Betriebes eines mtG und die Vernetzung mit dem Kunden dagegen ist der relevante Punkt, an dem sich die Geschäftsmodelle unterscheiden. Geht das Eigentum eines mtG an einen Betreiber über, so ist dieser frei in der Wahl des SD. Sind externe Anbieter in der Lage eine vergleichbare Vertrauensbasis zu etablieren, eine Leistung zu erbringen und dies zu einem günstigeren Preis, so ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass der Betreiber den günstigeren Anbieter bevorzugt. In diesem Fall hat SHS selbst keinen Zugriff mehr auf das Gerät. Es verlässt den Produktionsstandort und ist für den Produzenten nicht mehr sichtbar.

Ebenfalls denkbar ist, dass der Betreiber dem SD die Anbindung in Echtzeit untersagt und diesen nur kontaktiert, wenn eine Reparatur anfällt oder ein Defekt bereits vorliegt. In diesem Fall muss der SD bei Anruf anfahren, das Problem erkennen und entsprechende Maßnahmen einleiten.

Ist der SD angebunden, aber wird pro Reparatur bezahlt, so hat er Zugriff auf die Nutzungsdaten und mögliche Ausfallszenarien, die er proaktiv kommunizieren kann. Die Entscheidung, ob ein mtG repariert oder erst bis zu einem tatsächlichen Defekt weiter betrieben wird, unterliegt in diesem Fall noch immer dem Betreiber.

---

Dieser ist getrieben durch Geschäftszeiten, die eine zeitliche Einplanung einer Reparatur erschweren. Zusätzlich können wirtschaftliche Erwägungen eine Reparatur so lange wie möglich hinauszögern, um einen eventuell anstehenden Wartungszyklus direkt mit abzudecken.

Ein All-In-Vertrag, in dem ein Dienstleister den Betrieb eines Gerätes unter allen Umständen sicherzustellen hat, reduziert den Koordinationsaufwand auf das Finden freier Slots, in denen eine Reparatur und Instandsetzung stattfinden kann. Je nach Rückmeldung des Fehlers ist in diesem Fall die Wahrscheinlichkeit hoch, dass ein Service-Techniker nur eine Anfahrt braucht, um das Gerät instand zu setzen. Eine Fehlerdiagnose vorab ermöglicht es ihm notwendige Ersatzteile bereits mitzunehmen und den gesamten Einsatz so gut es geht vorzubereiten. Dies reduziert die Stillstandzeit, die Kosten und die Umweltauswirkungen der Anfahrt und maximiert den möglichen Auslastungsgrad eines mtG.

Der letzte verbleibende Engpass ist die Koordination von Reparatur und operativem Geschäft. Für die Erläuterung wird die Perspektive deshalb um eine Ebene auf das Gesamtsystem gehoben. Aus Gesamtperspektive handelt dies von der physischen Kontrolle über das Gerät. Ein Hersteller eines Produktes weiß am besten, wann und weshalb ein Bauteil auszutauschen ist und wann eine Aufbereitung Sinn macht. Der ideale Zustand ist folglich der, in dem der Produzent selbst die Überwachung des Gerätes übernimmt und auch die Aufbereitung aussteuert. In diesem Fall stellt der Produzent das Gerät als PSS zur Verfügung. Er koordiniert die Verteilung der Scanzeiten und agiert selbst als SD. Für den Fall, dass das Gerät nicht von dem Produzenten selbst, sondern von einem Partner betrieben wird, ist für dieses Szenario der Grad der Vernetzung und Koordination von Relevanz, insbesondere am Ende des ersten Lebenszyklus. Die Rückführung an einen Aufbereiter ist zu regeln, da ein Betreiber im Grunde beim Verkauf des mtG die freie Wahl hat, an wen er das Gerät veräußert.

Hinsichtlich der Anreize, die einen Betreiber oder ein Krankenhaus dazu ermutigen den Nutzen eines mtG als Dienstleistung einzukaufen, gibt es viele Aspekte, die zu betrachten sind. In Großbritannien ist das Geschäftsleasing von mtG steuerbefreit. In diesem Fall entsteht ein eindeutiger finanzieller Vorteil für das Krankenhaus, wenn es die Geräte least, anstatt sie selbst zu betreiben. Dies ist eine politische Maßnahme, die die Rahmenbedingungen für die externe Koordination begünstigt.

---

Die fünf Handlungsfelder erleichtern die Strukturierung der möglichen Treiber darüber hinaus.

#### **4.4.4.2 Fazit Geschäftsmodelle**

Eine Geschäftsmodellbetrachtung für die C-E muss derart sein, dass der Nutzen eines Produktes oder einer Leistung situativ erbracht werden kann. Dies bedeutet, dass die Leistung so weit abstrahiert wird, bis eine Teilung des Angebots unter verschiedenen Nachfragern geleistet werden kann. Die Organisation selbst muss in der Lage sein diese Dienstleistung zur Verfügung zu stellen und langfristig aufrecht zu erhalten. Insbesondere für das produzierende Gewerbe stellt sich damit die Herausforderung, dass die Wertschöpfung in Zukunft nicht mehr aus der Perspektive des reinen Vertriebs, als der Zurverfügungstellung einer Leistung besteht. Diese Leistung muss zudem kompatibel zu den verschiedenen Systemen der Kunden sein, um eine problemlose Integration in deren Prozesse zu erfahren. Wesentlicher Treiber ist das Vertrauen eines Kunden in die Fähigkeit des Anbieters die Leistung dauerhaft und stabil zur Verfügung zu stellen.

Sobald ein BMC aufgestellt ist bietet es sich an die Entwicklung des innovativen Geschäftsmodells durch die Werkzeuge die Wirtz (2011) bereitstellt zu ergänzen. Wie in Kapitel 4.2 vorgestellt entwickelt er in seiner Bearbeitung einen vollständigen Prozess der Geschäftsmodellentwicklung, der den Anwender von der reinen Beschreibung des generischen Wertversprechens, über erklärende Modelle bis hin zu entscheidungsvorbereitenden Modellen führt.<sup>546</sup> Das Beschreibungsmodell umschreibt den generellen Nutzen eines Produktes, ohne den Akteuren Rollen zuzuschreiben. Das erklärende Modell zeigt die technischen Rahmenbedingungen auf, die für eine Leistungserstellung notwendig sind, identifiziert Informations-, Waren- und Geldströme und strukturiert die verschiedenen Akteure um die Kernleistung herum. Das entscheidungsvorbereitende Modell stellt verschiedene Alternativen, in Hinblick auf zu erreichende Ziele und vorherrschende Umweltbedingungen, einander gegenüber. Final entsteht ein Ressourcenmodell, das die verschiedenen Leistungen strukturiert darstellt und weitere Partialmodelle, die sich in Kunden- und Markt-, Wertschöpfungs- und strategische Komponenten einteilen.

---

<sup>546</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Wirtz (2011).

---

#### **4.4.5 Industrieller Wettbewerb findet auf vielen verschiedenen Ebenen statt**

Das Gesundheitssystem der Zukunft bedarf vieler Akteure, um zu funktionieren. Wie in Kapitel 4.4.4 anhand des Beispiels des SD dargestellt verfügt jeder Akteur über mindestens ein Geschäftsmodell, das er am Markt zu optimieren versucht. Jedes dieser Geschäftsmodelle muss gegen seine eigene Konkurrenz bestehen. Die strategische Ausrichtung von C-E Aktivitäten muss im Gesamtbild diesem Umstand Rechnung tragen. Da die Betrachtung der marktlichen Situation eines bestimmten Landes die allgemeinen Herausforderungen eines global agierenden Unternehmens auf eben diesen Markt beschränken würde, folgt in diesem Kapitel eine allgemeine Abhandlung von diversen, im Gesamtsystem wirkenden Wettbewerbssituationen auf oberster Ebene, die den Erfolg einer ganzheitlichen C-E erschweren können. Die Einteilung folgt den fünf Kräften der Wettbewerbsanalyse nach Porter (1979).

##### **4.4.5.1 Neu eintretende Akteure, die den Markt verändern**

Das Eintreten neuer Akteure kann auf vielen verschiedenen Ebenen geschehen. Neue Rohstofflieferanten könnten bessere Materialien zu besseren Konditionen anbieten, neue Hersteller von medizintechnischen Geräten, die in der Lage sind, diese günstiger zur Verfügung zu stellen als die etablierten Akteure, den Markt übernehmen. In der Entwicklung von Zukunftsszenarien sind der Fantasie keine Grenzen gesetzt, dennoch sind einige Szenarien wahrscheinlicher als andere.

Auf Basis der teilnehmenden Beobachtung wurde ersichtlich, dass die größte Veränderung der Gesundheitssysteme durch den Fortschritt in persönlichen, digitalen Gegenständen gesehen wird. Fitnesstracker und Pulsuhren sammeln bereits heute Gesundheitsdaten von Privatpersonen. Die Anbieter dieser Lösungen könnten auch in Zukunft versuchen weiter auf den Gesundheitsmarkt vorzudringen und weitere gesundheitsrelevante Daten ihrer Kunden in das System aufnehmen.

Auf Ebene der mtG könnte die Wiederverwendung von mtG nach ihrem ersten Lebenszyklus, wie aktuell durch RS ermöglicht, in Zukunft durch Anbieter Konkurrenz erfahren, die günstige mtG in Fernost produziert. Chinesische Anbieter versuchen die technologische Lücke zu den aktuell vorherrschenden Marken aufzuholen. Diese Entwicklung stellt eine direkte Konkurrenz zu dem Geschäft mit wiederaufbereiteten Systemen dar, da diese im M3-Sektor direkt miteinander konkurrieren. Das

---

Konzept der C-E, die Wiederverwendung von bereits existierenden mtG, wird durch die günstigere Kostenposition gefährdet, die mtG anderer Hersteller aufweisen.

#### **4.4.5.2 Die Verhandlungsmacht der Lieferanten**

Jeder Akteur in dem betrachteten Gesamtsystem verfügt über seine eigenen Lieferanten, zu denen diverse Beziehungen und Interaktionen bestehen. Ein Blick auf die Lieferanten der SHS zeigt die hohe Diversität der Lieferanten auf. Es gibt sowohl Lieferanten zu denen enge Partnerschaften bestehen und solche von denen SHS lediglich einen kleinen Teil des produzierten Volumens abnimmt. Die Verhandlungsmacht schwankt relativ zu diesen Positionen. Ist ein Unternehmen in der Lage günstige Einkaufspreise zu realisieren, so wirkt sich dies direkt positiv auf den Gewinn aus. Dasselbe gilt analog für eine starke Verhandlungsposition der Lieferanten, wenn diese in der Lage sind, aufgrund von Alleinstellungsmerkmalen, oder einer geringen Relevanz des Kunden, hohe Preise zu verlangen, so wirkt sich dies direkt negativ auf den Gewinn aus. Der Gewinn eines Unternehmens determiniert einerseits den finanziellen Spielraum, der sich für zusätzliche Entwicklungsszenarien in Zukunft ergibt, resultiert jedoch auch in der Fähigkeit preislich flexible Modelle anbieten zu können.

#### **4.4.5.3 Die Verhandlungsmacht der Käufer**

Die Käufer von medizintechnischen Produkten sind je nach Land unterschiedlich. In verschiedenen Ländern wird die Gesundheitsbranche zentral von der Regierung, vertreten durch ein Gesundheitsministerium, organisiert. In anderen Ländern sind die Gesundheitsversorger privatwirtschaftlich agierende Unternehmen, die entweder einzeln oder in größeren Krankenhauskonsortien handeln. SHS selbst ist ein Lieferant medizintechnischer Lösungen für medizinische Einrichtungen, die insbesondere in den USA in den letzten Jahrzehnten große Konsolidierungen erfahren haben. Durch die Konsolidierung von medizinischen Einrichtungen in Krankenhauskonsortien ist die Verhandlungsmacht der SHS deutlich geringer, als gegenüber einzelnen Anbietern. Die Bündelung der Bedarfe führt zu einer höheren Bedeutung des Kunden für den Lieferanten, was sich wiederum in der Preisverhandlung niederschlägt. Eine besondere Herausforderung der Zukunft wird der Preiskampf sein,

---

aber auch die Erfüllung zusätzlicher Leistungen, die die Käufer von mtG von den Lieferanten medizintechnischer Lösungen erwarten. Der reine Service für ein mtG könnte in Zukunft nicht mehr ausreichen, um den Anforderungen der Kunden gerecht zu werden. Ein Anbieter von mtG muss sich dieser neuen Herausforderung stellen, indem er diese Mehrleistung in seine Geschäftstätigkeit integriert und Lösungen anbietet, die ihn in Zukunft von der Konkurrenz abheben. Zeitgleich muss er sich in der Art positionieren, dass er eine nicht substituierbare Leistung erbringt.

#### **4.4.5.4 Mögliche Substitute**

Neue Akteure können den Markt auf verschiedenen Ebenen betreten. Rohstofflieferanten könnten durch Anbieter ersetzt werden, die eher in der Lage sind, Materialien zu liefern, die aus recyceltem Material hergestellt wurden oder aus nachwachsenden Rohstoffen bestehen, aber trotzdem die Materialanforderungen der Produzenten erfüllen. Der Nutzen medizintechnischer Geräte, das Erstellen von Bildmaterial zu Diagnosezwecken, könnte durch vollkommen neue Technologien ersetzt werden, die den aktuellen Akteuren noch nicht bekannt sind. Neue Formen von medizinischen Versorgern könnten einen „One-Stop-Shop“ für die medizinische Versorgung der Bevölkerung etablieren und so die aktuelle Versorgungslandschaft ersetzen.

Mögliche Substitute zu den vertriebenen medizintechnischen Produkten sind aktuell nicht erkennbar. Die Substituierung erbrachter Leistungen ist auf anderen Ebenen zu beobachten und wird im Zusammenhang mit neu eintretenden Akteuren diskutiert, die in der Lage sind, die aktuelle Landschaft zu verändern. Neu eintretende und bereits eingetretene Akteure sind Unternehmen wie Medneo. Medneo stellt zentral medizintechnische Produkte zur Verfügung und vermietet Scanzeit.

#### **4.4.5.5 Der Wettbewerb unter den Anbietern medizintechnischer Lösungen**

Zentral in der Analyse der fünf auf einem Markt wirkenden Kräfte ist die Betrachtung der Wettbewerber. SHS selbst ist Produzent von medizintechnischen Geräten. Die relevanten Medizintechnikanbieter sind Philips, GE und Toshiba.

In der Gesamtbetrachtung unterliegt der Medizintechnikmarkt einem akuten Wandel. Relevante Innovationen auf Produktseite sind nur geringfügig zu erwarten, die

---

Konkurrenz aus Fernost wächst und könnte mittel- bis langfristig günstige Produkte auf dem Markt anbieten. Anwendungsseitig könnten große IT-Unternehmen versuchen die Gesundheitsanwendungen und Patienteninformationssysteme zu treiben und dadurch relevante Marktpositionen besetzen. In dem Fall würde die SHS ihre aktuelle Marktposition verlieren und zum „Kistenlieferanten“ degradiert werden.

Im Bereich der Patienteninformationssysteme ist der Markt sehr diversifiziert und mit hohen Herausforderungen konfrontiert. Insbesondere der Datenschutz, aber auch die Diversität der Akteure, stellt eine große Herausforderung dar. Es ist davon auszugehen, dass derjenige Akteur einen deutlichen Vorteil generiert, der zum richtigen Zeitpunkt die richtige Marktposition einnimmt. Im Rahmen der Erläuterungen zur Pfadabhängigkeitstheorie in Kapitel 3.1.4 wurde Bezug zu der Relevanz der frühzeitigen Akquisition von Marktanteilen genommen. Arthur (1990) führte beispielsweise an, dass dasjenige Unternehmen, das zu einem frühen Zeitpunkt einen hohen Marktanteil erworben hat, in der Lage ist seine Rivalen auszusteichen. Beispielhaft erläutert er die Entwicklung auf dem Videokassettenmarkt, in dem das VHS-Format final den Sieg gegenüber Beta einfuhr.<sup>547</sup> Bezug nehmend auf den Gesundheitssektor ist davon auszugehen, dass sich mit der Etablierung eines Patientendatenmanagementsystems derjenige Akteur auf Dauer durchsetzt, der frühzeitig eine kritische Masse an Nutzern auf seiner Plattform bindet. Sobald eine Plattform die Vernetzung möglichst vieler und relevanter Akteure auf sich konzentriert ist die Wahrscheinlichkeit sehr hoch, dass andere folgen.

---

<sup>547</sup> Eine detailliertere Darstellung, auch mit Bezug auf Arthur (1989, 1990), fand in Kapitel 3.1.4 statt.

---

## 4.5 Zwischenbetrachtung

Die modellhafte Betrachtung der C-E aus Perspektive der SHS hat gezeigt, dass ein Kreislauf von Komponenten in einem Gesamtsystem diverse Perspektiven aufgreifen muss. Abweichend von der Realität, mit der sich die SHS konfrontiert sieht, ist die Betrachtung eine starke Vereinfachung der Gesamtsituation, in der allein hinter der Akteursgruppe „Komponentenlieferanten“ mehrere hundert einzelne Akteure stehen. Weitere am Gesamtsystem beteiligte Akteure, wie Energielieferanten, öffentliche Versorger und für den Betrieb von Produktionsstätten allgemein notwendige Dienstleister, sind in dieser Betrachtung vollständig ausgeschlossen worden. Die entwickelte Akteurs-Landkarte konzentriert sich rein auf die Darstellung der C-E für ein Produkt aus Perspektive der SHS.

Dieses Gesamtsystem ist sowohl internen als auch externen Einflüssen ausgesetzt, die sich in fünf Handlungsfeldern niederschlagen. In Kapitel drei wurden fünf Handlungsfelder identifiziert, die aus Perspektive der SHS für den Erfolg einer C-E im Gesamtsystem relevant sind.<sup>548</sup>

Das Handlungsfeld Kunde bezieht sich auf die Art und Weise, wie ein Produkt genutzt und einem Produzenten Zugriff auf dieses gewährt wird. Der Zugriff auf das mtG ist zwingend notwendig, um den Austausch von Komponenten und die globale Zirkulation von Ersatzteilen zu ermöglichen. Ein Unternehmen ist auf die Kooperation seiner Kunden angewiesen und kann dies durch verschiedene Strategien erreichen. Das Ziel ist die physische Kontrolle über das Produkt zu erhalten. Die Kontrolle kann entweder durch sehr enge Partnerschaften oder durch den eigenen Betrieb der Geräte sichergestellt werden.

Die Zirkulation selbst bedarf einer Ausrichtung der Organisation, die sich sowohl über Kommunikationskanäle als auch Incentivierungsstrukturen manifestiert.

Die rechtlichen Rahmenbedingungen determinieren die Möglichkeiten, die sich für ein Unternehmen im Austausch von Daten und Komponenten und deren Entsorgung ergeben.

Das Produkt selbst definiert den Grad der Wiederaufbereitung oder Wiederverwendung relativ zum eigenen Wert. Das Bewusstsein um die Endlichkeit von

---

<sup>548</sup> Inhaltlich wurden die fünf Handlungsfelder bereits in Kapitel 3.5.5 und 3.6 dargestellt.

---

Ressourcen beeinflusst direkt die Motivation der einzelnen Akteure zu handeln. Darüber hinaus ändert die Perspektive, aus der ein Produkt wahrgenommen wird, den Umgang mit diesem. Beispielhaft wird ein Automobil oftmals, über die reine Funktionalität der individuellen Mobilität hinaus, als Statussymbol wahrgenommen. Nur ein Produkt das als Mittel zum Zweck und nicht als Selbstzweck wahrgenommen wird, kann in seiner Ausnutzung rational verwendet werden.

Eine Veränderung der Wahrnehmung bedarf der vorausschauenden Erkenntnisse der Veränderungs- und Übergangsliteratur. Ein Exkurs in deren Grundaussagen in Kapitel 4.6 hat zum Ziel den Leser hinsichtlich relevanter Eigenschaften eines Veränderungsvorhabens zu sensibilisieren, da eine vollumfassende Betrachtung den Rahmen dieser Bearbeitung sprengen würde. Ein weiterer Exkurs in die Bedeutung von Indikatoren auf höchster Ebene wird dem Umstand gerecht, dass eine Veränderung in betriebswirtschaftlichem Umfeld immer einem Vergleich der Ausgangs- und Endposition eines Systems bedarf. Eine vollumfassende Betrachtung ist nicht möglich, da jeder Einzelfall eigene Herausforderungen an ein Bewertungssystem hat.<sup>549</sup>

Die entwickelte Akteurs-Landkarte spiegelt den Prozess der geistigen Durchdringung des Forschers wieder. Dieser ergab sich aus der Diskussion der erhaltenen Aussagensysteme der praktischen Untersuchung. Um die eingenommene Perspektive zu validieren bedarf es einer Falsifizierung des Modells in der Praxis. Diese findet in Kapitel 5 statt. Zuerst mündet die Entwicklung jedoch in der Abstrahierung der Akteurs-Landkarte. Kapitel 4.9 fasst die Erkenntnisse des Kapitels 4 zusammen und führt in den Abschluss der Bearbeitung über.

---

<sup>549</sup> Die Herausforderung allgemeingültige Indikatoren zu entwickeln wurde bereits in Kapitel 2.3.6 ersichtlich. Eine große Zahl an Autoren haben sich diesem Thema gewidmet und eine ebenso große Zahl an Bewertungsmethoden hervorgebracht, deren Koordination und Anwendung auch in Zukunft viele weitere Werke nach sich ziehen dürfte. Das in dieser Bearbeitung aufgegriffene Konzept in Kapitel 4.7 ist lediglich eine Darstellung notwendiger Indikatoren auf höchster Ebene.

---

## 4.6 Change Managementansatz als Erfordernis für die Circular Economy

Die Etablierung einer C-E geht mit systematischen Veränderungen einher. Veränderungen können auf Widerstand stoßen und in Endzuständen resultieren, die nicht optimal sind. Soll eine neue Art zu denken oder zu handeln etabliert werden, so sind diverse Prozesse zu beachten, die bei bedachtem Einsatz eine nachhaltige Veränderung herbeiführen können. Nachhaltigkeit bedeutet, dass eine Änderung nicht nach einem Zeitraum  $x$  wieder in den Ursprungszustand zurückfällt, sondern auf dem neuen Niveau verbleibt. Verschiedene Forschungsbemühungen zu den Themen der Veränderung von Organisationen und Diffusion von Innovationen geben Eindrücke davon, wie eine nachhaltige Veränderung angegangen werden muss.

### 4.6.1 Veränderung ist ein Prozess

Grundsätzlich ist eine Veränderung ein kontinuierlicher Prozess, der sich in seinem Verlauf selbst weiterentwickelt und keinen endgültigen Zustand besitzt.<sup>550</sup> Veränderungen gehen zudem von den in einer Organisation handelnden Akteuren und deren Interaktionen aus. In Kapitel 4.3.1 wurde bereits die digitale Transformation als Prozess vorgestellt. Die digitalen Technologien sind in der Gesundheitsbranche bereits vorhanden und werden die Art des Wirtschaftens und Verwaltens in der Gesundheitsbranche weiter verändern. Dawson (2005) stellt fest, dass eine Veränderung keinen eindeutigen Beginn und kein fest definierbares Ende besitzt, obwohl Veränderungsprojekte in solcher Form organisiert sind.<sup>551</sup> Er identifiziert drei Rahmenbedingungen für die Analyse. Die Politik, den Kontext und den Gegenstand der Veränderung. Der politische Einfluss auf Veränderungen in einer Organisation kann sowohl intern als auch extern verortet werden. Interne Interessensträger sind zum Beispiel Arbeitnehmervertreter, Führungskräfte, Berater oder operative Angestellte. Externe Aktivitäten werden meist durch politischen Druck oder den Wettbewerb ausgelöst. Als relevant für den Kontext, in dem eine Veränderung stattfindet, zeichnet

---

<sup>550</sup> Für diesen und den folgenden Satz vgl. Burnes (2004).

<sup>551</sup> Für den Rest des Absatzes vgl. Dawson (2005).

---

Dawson (2005) sich verändernde Strategien des Wettbewerbs, internationalen Wettbewerb, rechtliche Rahmenbedingungen, sich verändernde soziale Erwartungen, technische Innovationen und Veränderungen in der Geschäftstätigkeit. Für die internen Faktoren sieht er Humanressourcen, die Verwaltungsstruktur, Technologie und das Produkt an. Ein weiterer Kontextfaktor ist die historische Perspektive der Unternehmung, der Weg der Veränderungen, die eine Unternehmung bereits hinter sich hat. Diese Perspektive geht mit der Pfadabhängigkeitstheorie konform, wie sie bereits in Kapitel 3.1.4 behandelt wurde. Die dritte Rahmenbedingung nach Dawson (2005) ist der Gegenstand der Veränderung selbst. Zu beachten sind vier Elemente. Das Ausmaß und der Umfang der Veränderung, der Charakter des Veränderungsmanagements, der zeitliche Rahmen in dem die Veränderung stattfinden soll und die Dringlichkeit der Veränderung. Hervorzuheben ist, dass sich der Gegenstand der Veränderung im Zeitablauf selbst verändern kann. Eine Veränderung wird oftmals durch eine innovative Idee angestoßen, deren Entwicklung innerhalb eines Systems durch die Diffusionstheorie beschrieben werden kann.

#### **4.6.2 Die Diffusion von Innovationen**

Der Grad der Neuartigkeit einer Innovation unterliegt der subjektiven Einschätzung des Betrachters.<sup>552</sup> Unabhängig davon, ob eine Idee neu ist oder in anderen Systemen bereits seit langer Zeit existiert, kann sie von anderen Systemen als innovativ angesehen werden. Die Diffusionstheorie beschreibt den Prozess, den eine Innovation durchläuft, wenn sie durch ein soziales System diffundiert.<sup>553</sup> Neue Prozesse, Systeme oder Produkte können bei Individuen zu Unsicherheit führen, da das Ergebnis der Veränderung unbekannt ist. Dies führt zu einer Informationssuche seitens der Individuen bei nahestehenden Kollegen oder anderen sozialen Netzwerken, entsprechend ist der Informationsaustausch im Rahmen von Veränderungsprozessen kritisch. Für die Akzeptanz von technologischen Veränderungen betrachten Vishwanath und Barnett (2011) in dem Technology Acceptance Model zwei Attribute, die einen wesentlichen Einfluss auf die positive Aufnahme einer neuartigen Idee haben. Einerseits den wahrgenommenen Schwierigkeitsgrad einer

---

<sup>552</sup> Vgl. Guntram (1984).

<sup>553</sup> Für diesen und die folgenden vier Sätze, vgl. Vishwanath und Barnett (2011).

---

Veränderung und andererseits die wahrgenommene Nützlichkeit der Technologie. Für Guntram (1984) dient die Diffusionstheorie im Wesentlichen der Beschreibung der Phänomene, die bei der Ausbreitung eines Objektes entstehen.<sup>554</sup>

*„Die Diffusion ist ein Änderungsprozess an ein neues Gleichgewicht, wenn durch die Markteinführung einer Innovation oder den Mut eines Pioniers die bisherige Balance gestört wurde“.*<sup>555</sup>

Die Ausbreitung kann sich über verschiedene Medien verbreiten und durch äußere Kräfte beeinflussbar sein. Nach Rogers (2003) ist Diffusion der Prozess der Kommunikation einer Innovation über einen Zeitraum hinweg, durch verschiedene Kanäle eines sozialen Systems.<sup>556</sup> Kommunikation ist der Prozess in dem Teilnehmer Informationen entwickeln und teilen, um ein gemeinsames Verständnis zu erlangen. In der Diffusionstheorie geht es folglich um die Diffusion neuer Ideen und Innovationen. Neu bedeutet, dass mit der Diffusion ein gewisser Grad an Unsicherheit einhergeht. Unsicherheit impliziert eine mangelnde Vorhersagefähigkeit, Struktur oder Information. Die vier Elemente der Diffusion sind die Innovation, die Kommunikationskanäle, Zeit und das soziale System.

#### **4.6.2.1 Die Innovation**

Eine Innovation ist eine Idee, eine Tätigkeit oder ein Gegenstand, der von dem Betrachter als neu wahrgenommen wird.<sup>557</sup> Dabei ist es nicht relevant, ob diese tatsächlich neu ist. Rogers (2003) identifiziert fünf von Individuen wahrgenommene Charakteristika,<sup>558</sup> die helfen die Annahmerate einer Innovation zu erklären:

- Der relative Vorteil einer Innovation,
- die Kompatibilität,
- die Komplexität,

---

<sup>554</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Guntram (1984).

<sup>555</sup> Guntram (1984), S. 6.

<sup>556</sup> Für den Rest des Absatzes, vgl. Rogers (2003), S. 5f.

<sup>557</sup> Vgl. Rogers (2003), S. 12.

<sup>558</sup> Vgl. Rogers (2003), S. 15-18.

- 
- die Möglichkeit den Erfolg in kleinem Rahmen zu testen und
  - die Sichtbarkeit für andere.

Der Vorteil einer Innovation relativ zu einer Vorgängerversion, sei es ein Produkt oder ein Prozess, kann ökonomisch gemessen werden. Soziale Faktoren tragen jedoch auch zu der Erhöhung einer Annahmehäufigkeit bei, diese können Prestigefaktoren, Bequemlichkeit oder die Befriedigung von Bedürfnissen sein. Je höher der wahrgenommene Vorteil einer Innovation, desto schneller die Adaptionenrate, unabhängig der objektiven Messbarkeit. Relevant ist ebenfalls die Kompatibilität einer Innovation zu bereits existierenden Werten, Erfahrungen und den situativ vorherrschenden Bedürfnissen potenzieller Anwender. Diese sind auch ein allgemeines Verständnis für die Komplexität einer Veränderung. Ist ein Akteur in der Lage die Innovation und die mit ihr einhergehenden Änderungen zu verstehen, so erhöht sich die Annahmewahrscheinlichkeit. Noch besser ist es die Innovation in kleinem Rahmen zu testen, in Form von Piloten oder Projekten, um mögliche Konsequenzen im Vorab zu identifizieren. Trotz aller sozialer Aspekte, die für die Annahme einer Innovation relevant sind, erhöht eine finale Messbarkeit von Erfolg die Annahmewahrscheinlichkeit.

#### **4.6.2.2 Die Kommunikationskanäle**

Ein Kommunikationskanal ist die Form, in der eine Information von einer Person zu einer anderen gelangt.<sup>559</sup> Kommunikationskanäle reichen von Massenmedien hin zum persönlichen Informationsaustausch. Massenmedien sind vor allem dann nützlich, wenn eine kleine Gruppe an Personen eine Information an eine große Menge an Personen liefern möchte. Generell gilt jedoch, je persönlicher die Interaktion, desto überzeugender verläuft die Informationsvermittlung.

---

<sup>559</sup> Für diesen Absatz, vgl. Rogers (2003).

---

#### 4.6.2.3 Zeit

Die Betrachtung der Komponente Zeit ist ein kritischer Faktor der Diffusionstheorie.<sup>560</sup> Die Entscheidung eine Innovation anzunehmen, oder nicht, geschieht in Schritten. Zuerst wird das Wissen um die Innovation und damit einhergehender Änderungen geschaffen. Es finden verschiedene Formen der Überzeugung statt, die über verschiedene Kanäle gesteuert werden können. Sobald ein Akteur sich eine Meinung gebildet hat trifft er die Entscheidung, ob er die Innovation annimmt oder verwirft. Bei einer Entscheidung der Annahme wird im Anschluss implementiert und final evaluiert, ob die erwarteten Änderungen eingetreten sind oder nicht. Die Annahme einer Innovation über die Zeit kann relativ zu der Anzahl der Personen gemessen werden, die eine Innovation angenommen haben.

#### 4.6.2.4 Das soziale System

Ein soziales System ist eine Ansammlung von Elementen, die gemeinsam ein Problem lösen, um ein gemeinsames Ziel zu erreichen.<sup>561</sup> Jedes Element eines sozialen Systems kann von dem anderen unterschieden werden, sie arbeiten jedoch auf ein gemeinsames Ziel hin. Das gemeinsame Ziel hält das System zusammen. In verschiedenen Systemen entwickeln sich mit der Zeit Normen, die eine Reihe von in dem System als akzeptabel angesehener Verhaltensweisen definieren. Diese Normen können eine Veränderung entweder begünstigen, oder verhindern. Besondere Relevanz in einem Änderungsprojekt haben entsprechend Meinungsführer. Meinungsführerschaft ist der Grad an Einfluss, den die Meinung einer einzelnen Person auf die Einstellung und Verhaltensweisen anderer ausübt. Meinungsführerschaft ist definiert durch einen sozialen Status, der den Meinungsführer zum zentralen Faktor interpersonaler Kommunikationsnetzwerke macht. Allgemein sind sieben Punkte notwendig, um erfolgreich eine organisationale Veränderung herbeizuführen.<sup>562</sup>

1. Klarheit der Ziele und Entscheidungsprozesse,
2. Einbeziehung und Beteiligung der Mitarbeiter,

---

<sup>560</sup> Vgl. Rogers (2003).

<sup>561</sup> Vgl. Rogers (2003).

<sup>562</sup> Vgl. Haberzettl und Schinwald (2011).

- 
3. Rückhalt durch die gesamte Organisation,
  4. Unterstützung und Commitment durch die Führungskräfte,
  5. klare und offene Kommunikation,
  6. konstruktiver Umgang mit Widerstand und
  7. gutes Timing.

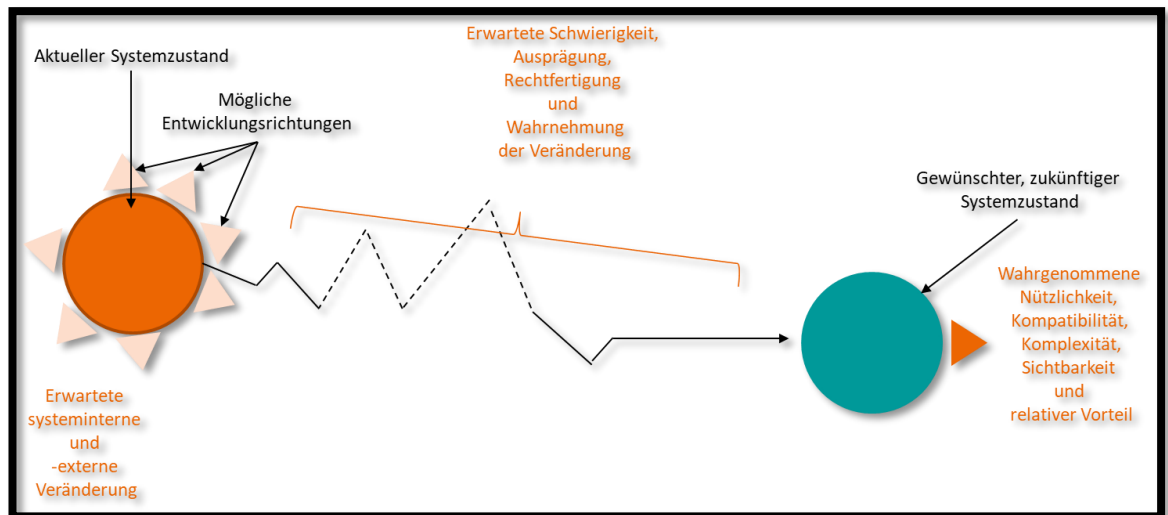
#### **4.6.3 Fazit Veränderungsmanagement**

Die Erkenntnisse der Veränderungsforschung und Diffusionstheorie bieten einen Überblick der als relevant einzustufenden Faktoren hinsichtlich der Erfolgsaussichten einer organisationalen Veränderung. Sie geben Hinweise darauf, dass eine Veränderung in einem System zwar von einer externen Kraft vorgegeben werden kann, in der Regel aber eher intern wachsen muss. Die relevanten Treiber sind Meinungsführer, die einen Gedanken in einer Organisation manifestieren. Bereits zu Beginn eines Veränderungsvorhabens ist der potenzielle Erfolg einer Veränderung abschätzbar. Wenn sich die allgemeine Entwicklung eines Unternehmens gegensätzlich zu der für eine Innovation notwendigen Richtung bewegt, so ist die Annahme der Innovation sehr unwahrscheinlich.

Wie in Abbildung 23 dargestellt befindet sich ein System zu Beginn in dem orangenen Ausgangszustand.<sup>563</sup> Je nach Wahrnehmung der Akteure in dem zu verändernden System kann die Entwicklungsrichtung der Organisation sich in Richtung des neuen Gleichgewichts bewegen, oder nicht. Die Wahrnehmung der Veränderungsrichtung ist ein relevanter Punkt, wenn es um das Commitment der Akteure geht. Die wahrgenommene Nützlichkeit eines Zielzustandes ist ein weiterer Faktor, der die grundlegende Zustimmung oder Ablehnung der Akteure determiniert. Diese beiden Faktoren reichen jedoch nicht aus, um eine tatsächliche Veränderung einzuleiten. Die erwartete Schwierigkeit das zu erreichende Konzept zu erreichen, den Weg dorthin sicher zu beschreiten, überhaupt einen Veränderungsbedarf zu erkennen und den Zielzustand zu verstehen, sind Hürden, die dem Prozess der Veränderung im Weg stehen können.

---

<sup>563</sup> Eigene Darstellung.



**Abbildung 23: Faktoren für die erfolgreiche Annahme einer systemischen Veränderung.**

Soll diese Veränderung nachhaltig verankert werden, so muss der Kern des Gedankens im Gesamtsystem implementiert werden. Im Veränderungsmanagement bezieht sich der Begriff der Nachhaltigkeit auf den Prozess, durch den neue Arbeitsmethoden, Leistungsziele und Verbesserungskurven für eine im gegebenen Kontext sinnvolle Zeitspanne erhalten bleiben.<sup>564</sup> Bildlich kann dieser Prozess als Pendel verstanden werden, der an einem Faden frei im Raum hängt.<sup>565</sup> Soll die Position des Pendels verändert werden, so genügt es ihn für den kurzen Moment schlicht an einen anderen Ort zu führen. Die Länge des Fadens determiniert dabei den Rahmen, in dem eine Veränderung der Position möglich ist. Lässt man diesen Pendel nun los, so wird er hin- und herschwingen, bis er seinen ursprünglichen Gleichgewichtszustand wieder einnimmt. Soll dieser Pendel jedoch dauerhaft in seiner Position verändert werden, so muss das Ende der Schnur an einem anderen Ort befestigt werden, um den Gleichgewichtszustand nachhaltig zu verschieben.

Ähnlich der Analogie des Pendels verhält es sich mit einer Veränderung in einer Organisation. Wie in Kapitel 3.1.4 dargestellt befindet sie sich in einem Gleichgewichtszustand. Die Veränderung des Gleichgewichtszustandes benötigt Zeit und ein globales Verständnis der in der Organisation wirkenden Handlungsmuster und Mythen. Ein langfristig angelegtes Veränderungsvorhaben muss diesen Umständen

<sup>564</sup> Vgl. Buchanan *et al.* (2005).

<sup>565</sup> Selbst konstruiertes Beispiel.

---

Rechnung tragen. Die für eine Veränderung relevanten Akteure müssen im ersten Schritt identifiziert, einbezogen und überzeugt werden. Das gewünschte Ziel ist für jeden Akteur verständlich zu formulieren und die individuell auftretenden Hürden und Herausforderungen ernst zu nehmen. Unabhängig davon, ob diese objektiver Natur sind, oder nicht. Das Ergebnis der Untersuchung muss eine Betrachtung sein, die möglichst viele Einflussfaktoren aufnimmt. In der Pendel-Analogie wird die Multiperspektivität durch eine Vielzahl an Fäden ausgedrückt, die den Pendel jeweils mit ihrem Fixpunkt verbinden. In der Gesamtheit beschränken sie den Handlungsraum, den ein Pendel selbst bei der Veränderung eines Fixpunktes aufweist.

---

## 4.7 Indikatoren als Erfordernis für die Circular Economy

Systeme können hinsichtlich der Erfüllung des C-E Konzeptes nur beurteilt werden, wenn vergleichbare Bewertungsverfahren verfügbar sind. Branchenübergreifend ist dies möglich, wenn sich die Bewertungsgrundlagen auf abstraktem Niveau befinden, die die Funktionstüchtigkeit der Systeme vergleichbar macht. Abweichungen der Werte zwischen verschiedenen Branchen sagen in diesem Fall weniger über die Effizienz der einzelnen Systeme, als über den Unterschied der Branchen selbst aus. Bereits in der Gesundheitsindustrie sind verschiedene Recycling- und Wiedergewinnungswerte zu erwarten. Ein einfach aufgebautes Produkt, das vor allem aus Metallen besteht, ist beispielsweise leichter zu verwerten, als ein komplexes technisches Produkt, das aus vielen einzelnen Bestandteilen bestehen muss, um seine intendierte Funktion zu erfüllen. Beispielhaft besteht ein Motorblock mehrheitlich aus einem Material, während eine Leiterplatte viele verschiedene Materialien kombiniert. Ein direkter Vergleich der Recyclingquoten derartiger Produkte würde keine aussagekräftigen Ergebnisse zurückspielen. Vielmehr ist es in diesen Fällen sinnvoll die zurückgespielten Werte relativ zu ihrer eigenen Vergleichsgruppe zu bewerten und Quoten für den speziellen Fall zu definieren.

Unabhängig von den zurückgespielten Werten können die Leistungsindikatoren selbst einheitlicher Natur sein. Der Vorteil ist, dass die Anwendung relativ einfach wird und nicht durch komplexe mathematische Formeln erschwert wird, die sich dem Verdacht stellen müssen, der Schönrechnung zu dienen. Dies funktioniert jedoch nur, wenn der Betrachter eine realistische Perspektive auf die vorliegende Situation einnimmt, ohne vorwurfsvoll einer Branche gegenüber zu treten, deren schlechtere Ergebnisse, relativ zu einer Vorzeigebranche, schlicht in der Natur der Sache liegen. Vergleichbar ist dies mit einer Karikatur, in der eine Auswahl verschiedener Tiere, beispielsweise ein Affe, ein Elefant, ein Fisch und weitere Tiere, vor einem Prüfer stehen. Sich auf eine gerechte Auslese berufend betraut der Prüfer die Tiere mit der gleichen Aufgabe. Sei diese Aufgabe im Schluss das Erklimmen eines Baumes, das Auffinden von Wasser in der Wüste oder das Durchschwimmen eines Gewässers, ein übergreifender Vergleich ohne Kontext beinhaltet keine Aussagekraft hinsichtlich der tatsächlichen Fähigkeiten und Entwicklungstendenzen der einzelnen Tiere.

---

Verschiedene Indikatoren für die C-E wurden in Kapitel 2.3.6 im Rahmen der Literaturrecherche vorgestellt. In diesem Kapitel werden Gruppierungen vorgestellt, in denen die Indikatoren erhoben werden können. Da jeder Akteur seine eigenen Prozesse zu optimieren sucht ist der Beitrag auf eben dieser individuellen Ebene zu betrachten, als auch allgemeingültige Indikatoren zu berücksichtigen.

#### **4.7.1 Allgemeingültige Leistungsindikatoren**

Allgemeingültige Indikatoren adressieren Prozesse, die in jedem Unternehmen vorhanden sind. Diese sind nicht wegzudiskutieren, unabhängig der Branche. Jedes Unternehmen hat eine Verwaltung, ein Bürogebäude, eine Wasser- und Stromversorgung. Eigenartig ist, dass keiner der in Kapitel 2 aufgeführten Autoren in der Diskussion um die C-E diesem Umstand Rechnung trägt. Eine gesamtheitliche Betrachtung würde von den Akteuren beispielsweise verlangen, dass Unternehmen global dafür Sorge tragen, dass sie ihren Strom aus nachhaltiger Quelle beziehen, ihre Wasserentsorgung verträglich mit der Umwelt geschieht und der Gesamtverbrauch sowohl gemessen als auch kontinuierlich verbessert wird. Kann man in einem Umfeld, wie dem in der Bundesrepublik Deutschland, noch davon ausgehen, dass der öffentliche Sektor Maßnahmen für die Kontrolle, Entsorgung und Aufbereitung von Wasser bereitstellt, so ist dies in vielen anderen Ländern nicht als selbstverständlich zu betrachten. Für das globale Ökosystem ist dies ein gefährliches Spiel, da die Auswirkungen, die ein Prozess auf die Umwelt ausübt, keine Landesgrenzen kennen.

Ein Unternehmen kommt entsprechend nicht um den Umstand herum, dass jeder Prozess, der eine Auswirkung auf die Umwelt haben kann, zu betrachten ist. Unabhängig der Positionierung im Gesamtsystem sind folglich Kennzahlen einzuführen, die den Umgang mit Energie, Wasser und Wärme erst aufnehmen und in der Folge neue Zielwerte definieren.

#### **4.7.2 Spezielle Leistungsindikatoren**

Auf den situativen Kontext anwendbare Indikatoren werden dem operativen Beitrag gerecht, den ein einzelner Akteur für das Gesamtsystem aufweist. Da die Akteure nicht immer trennscharf agieren sind auch die speziellen Leistungsindikatoren eher

---

allgemeingültig zu halten. Vorliegend findet eine Unterscheidung in Ge- und Verbrauchsmaterialien, operative Kennzahlen und die Entsorgung statt.

#### **4.7.2.1 Materialien für den Gebrauch**

Die in einem Betrieb verwendeten Materialien müssen in der Regel bestimmte Materialanforderungen erfüllen, die sich aus diversen Anwendungsszenarien ergeben. Unabhängig davon, ob das Material oder der Rohstoff im Produktionsprozess in einem Produkt gebunden oder in anderer Form verwendet wird, beispielsweise in Form von Papier für Verwaltungstätigkeiten, gehen mit der Verwendung Umweltauswirkungen einher. Die Kennzahlen können daher analog verwendet werden.

Die Auswahl von Materialien determiniert sowohl die Art der Beschaffung als auch der Entsorgung. In einem ersten Schritt sind daher die Art und Funktion des Materials zu erörtern, bevor mögliche Substitute erwogen werden können. Zu diesem Zweck können generelle materialbezogene Indikatoren Anwendung finden. Diese lauten beispielhaft:

- Anteil nachwachsender Rohstoffe am Gesamtprodukt,
- Anteil recycelten Materials am Gesamtprodukt,
- Anteil Primärrohstoffe am Gesamtprodukt,
- Anteil recycelbaren Materials am Gesamtprodukt und
- Toxizität des verwendeten Materials.

Die Unterscheidung in nachwachsend, recycelt und recycelbar ist notwendig, da ein nachwachsender Rohstoff nicht unbedingt recycelbar ist und ein recycelbarer Rohstoff nicht aus nachwachsenden Rohstoffen bestehen muss. Eine weitere Perspektive kann die Aufnahme von Material sein, die im Recyclingprozess ein Downcycling erfährt. Da verschiedene Materialien dennoch mit verschiedenen Wiederverwendungsmöglichkeiten einhergehen muss eine Trennung in die jeweiligen Materialarten geschehen. Verschiedene Materialarten sind beispielsweise:

- 
- Gase,
  - Kunststoffe,
  - Glas,
  - Metalle,
  - Holz und
  - Papier.

Für jede dieser Materialgruppen sind sowohl Einsatz-, als auch Aufbereitungs- und Entsorgungsmöglichkeiten zu entwickeln. Ein Wiederverwendungsgrad muss sich entsprechend an der eigenen Referenzgruppe messen.

#### **4.7.2.2 Materialien für den Verbrauch**

Im Rahmen des Produktionsprozesses bestehen bereits heute Kennzahlen, die relevante Informationen liefern. Für das Konzept der C-E von Relevanz sind dabei solche, die die folgenden Themen aufnehmen:

- Während der Produktion angefallene Verbrauchsgüter, wie beispielsweise:
  - Strom und
  - Wasser.
- Abfallprodukte, in
  - Gewicht,
  - Wiederverwendungsgrad und
  - Toxizität, sowie
- Ausstoß an umweltrelevanten Substanzen, wie CO<sub>2</sub>.

Je nach Situation können diese Kennzahlen direkt in Zusammenhang mit der Produktion eines einzelnen Gutes betrachtet, oder auf den generellen Betrieb einer Lagerhalle über einen Zeitraum verglichen werden. Ist der Stromverbrauch beispielsweise nicht direkt einem Produkt zuzuordnen, so können die Entwicklungen in einem Zeitraum, relativ zu der Ausbringungsmenge, trotzdem einen Überblick der Entwicklungen bieten.

---

### 4.7.2.3 Indikatoren für das operative Geschäft

In der Gebrauchsphase entscheidet die Effizienz der Nutzung eines Produktes darüber, welche Umweltauswirkung es erzeugt. Die reine Energieeffizienz der einzelnen Bauteile eines Produktes ist dabei nur eine Variable, die initial zu betrachten ist. Am Beispiel eines Boilers wird ersichtlich, dass ein Wartungsstau dazu führen kann, dass sich der Energieverbrauch durch eine Fehlfunktion verdoppeln kann.<sup>566</sup> Für dieselbe Heizleistung wird in der Folge mehr Gas oder Strom verbraucht. Ähnliche Szenarien sind für verschiedene technische Geräte denkbar. In einem Gesamtsystem sind regelmäßige Wartungen daher von Vorteil, die einzelnen Akteure können ihre operativen Tätigkeiten mit folgenden Kennzahlen überwachen.

#### 4.7.2.3.1 Service

Das Servicegeschäft hat das Interesse die Funktionstüchtigkeit eines Gerätes so effizient wie möglich zur Verfügung zu stellen. Ein großer Vorteil für die Effizienz ist das Wissen um den Zustand eines Gerätes und Erfahrungswerte, die den richtigen Zeitpunkt für eine Wartung determinieren. Voraussetzung für ein effizientes Service-Geschäft ist folglich die Anbindung und der freie Zugriff auf das Gerät. Operativ führt dies zu folgenden Kennzahlen:

- Quote angebundener Geräte,
- Quote der frei zugänglichen Geräte,
- Anzahl der Anfahrten / Reparaturen bis zur Instandsetzung<sup>567</sup> und
- Reparaturintervalle im Produktlebenszyklus.

Zusätzlich ist der SD in der Lage die Performance von mtG zu messen und durch Benchmarking Beratungsdienstleistungen durchzuführen, die den Betrieb der Geräte verbessern. Das Geschäft mit Nutzungsdaten, ob intern durchgeführt oder an Dritte weitergegeben, hat großes Potenzial. Dieses liegt sowohl in der effizienteren

---

<sup>566</sup> Dieses Beispiel bezieht sich nicht auf die in der Literatur in Kapitel 2.3.6 vorfindbaren Informationen, sondern auf die persönliche, private Erfahrung des Autors. Während der Anfertigung der Promotion gab es einen Defekt in der Heizungsanlage der privaten Wohneinheit, welcher zu einem doppelten Gasverbrauch führte.

<sup>567</sup> SHS-intern, "first-time-fix-rate".

---

Ausnutzung von Geräten, dem zielorientierteren Design, aber auch dem Umweltschutz. Eine zielorientierte Nutzung resultiert in dem Unterlassen nicht wertschöpfender Tätigkeiten. Diese sparen sowohl Kapital, als auch Energie und Material, was final den Fußabdruck im Gesamtprozess reduziert.

#### 4.7.2.3.2 Betrieb

Der Betrieb eines Gerätes wird durch Energie sichergestellt. Je nach Energieträger sind die Umweltauswirkungen mehr oder weniger ausgeprägt. Das Sourcing von Energie kann folglich Kriterien folgen, die den Umweltschutz in die Energieproduktion aufnimmt. Da ein Hersteller oder Betreiber kein Energielieferant ist und nicht immer Zugriff auf erneuerbare Energien hat, müssen diese in der Gebrauchsphase auf die Tätigkeiten der Versorger vertrauen. Der Fokus im Betrieb von technischen Geräten beschränkt sich folglich auf die Faktoren, die ein Betreiber beeinflussen kann. Diese sind:

- Die Auslastungsrate,
- die Stillstandzeit,
- der Wasserverbrauch,
- die Ressourcenproduktivität und
- generell der Energieverbrauch.

Eine der zentralen Herausforderungen ist die Koordination der Angebote. Es kann sein, dass in einer Region mehrere Anbieter medizinischer Leistungen um Patienten konkurrieren. In diesem Fall ist eine Verteilung der Patienten schwierig, aber nicht unmöglich. Insbesondere in der Versorgung mit medizintechnischer Diagnostik bestehen in Deutschland einzelne Praxen, die bildgebende Verfahren als Leistung für andere medizinische Einrichtungen anbieten. Dies führt zu der Vermutung, dass die Wahrscheinlichkeit der effizienten Ausnutzung eines Gerätes steigt, je wertvoller es ist. Unabhängig dieses Umstandes kann eine Messung der Auslastungsraten und Stillstandzeiten relativ zum Gesamtangebot in einem räumlichen Umfeld dazu beitragen die Gesamtzahl der Geräte und damit ihre Auslastung, zu optimieren.

---

Beispiele für die Effizienz der Bündelung von Leistungen sind einerseits die EIPs in China, die in Kapitel 2.3.5 vorgestellt wurden. Die Bündelung der Leistungen einzelner kleiner Papierfabriken in einer Region zu einem großen Unternehmen sparten unter anderem 104.000 Tonnen Kohle ein.<sup>568</sup>

Auf dem privaten Konsumgütermarkt geschieht die Verteilung des Nutzens einer Spielekonsole beispielhaft in Südkorea in Form von „PS-Bangs“.<sup>569</sup> Ein PS-Bang ist eine Einrichtung, in der einem Kunden ein Raum mit Konsole und Fernseher gegen ein geringes Entgelt zur Verfügung gestellt wird. In Korea ist dies ein Teil der Jugendkultur, in der die Jugendlichen nicht selbst eine Konsole besitzen müssen, sondern sich mit Freunden außer Haus treffen, um das Angebot der Nutzung neuer Inhalte wahrzunehmen. Es ist davon auszugehen, dass diese Jugendlichen selbst keine Konsolen besitzen und situativ das Angebot nutzen. Ergänzt durch die Bereitstellung von Softgetränken und Snacks ergibt sich ein Geschäftsmodell, das dazu beiträgt, dass die Gesamtzahl notwendiger Konsolen sinkt.

Unabhängig der Form der Geschäftsmodelle, die zu einer effizienteren Nutzung von Geräten jeglicher Art beitragen, kann die lokale Messung der Auslastung einer Geräteart dazu beitragen mögliche Verbesserungspotenziale zu entdecken. Ob die Schaffung neuer Angebote auf einem Markt angenommen wird ist wiederum von den Kunden abhängig, die auf einem Markt agieren. In Ballungsgebieten, in denen eine große Kundenbasis vorhanden ist, kann eine S-E zudem eher Skaleneffekte erreichen, als im ländlichen Bereich.

#### 4.7.2.3.3 Die Geräte im Kreislauf

Die Modalitäten, unter denen sich die IB befindet, haben einen nennenswerten Einfluss auf die C-E. Manche der vorig genannten Kennzahlen setzen voraus, dass der messende Akteur Zugriff auf die Nutzungsdaten hat. Ob und inwiefern der Grad der Kontrolle über ein Produkt für die effiziente Nutzung relevant ist lässt sich in der Folge über folgende Kennzahlen herausfinden:

---

<sup>568</sup> Vgl. Li und Ma (2015).

<sup>569</sup> Vgl. Modern Seoul (2013).

- 
- Verteilung der Geräte im:
    - Leasing,
    - Betrieb durch Produzenten,
    - Kooperation mit dem Betreiber oder
    - externer Betreuung, sowie
  - Wertentwicklung eines Gerätes.

Je nach Kooperationsform können Daten gesammelt und verglichen werden. Zudem trifft die Wertentwicklung eines Gerätes über seinen Produktlebenszyklus eine wertvolle Aussage bezüglich des Mehrwertes, den die verschiedenen Modalitäten liefern.

#### 4.7.2.3.4 Ersatzteile

Genauso wie gesamte Produkte eine intendierte Lebensdauer haben, so haben auch die Bauteile einen eigenen Lebenszyklus. Bei einem Fahrzeug gibt es beispielsweise Verschleißteile, die nach einer bestimmten Laufzeit ausgetauscht werden müssen. Zu diesem Zweck muss ein Bauteil, das potenziell zu einem Ausfall des Gerätes führen kann, für sich definiert und getrennt austauschbar sein. Der Grad der Modularität eines Gerätes ist durch den Aufwand determiniert, der mit einem Austausch verbunden ist. Die Effizienz des Gesamtprozesses setzt sich aus verschiedenen Variablen zusammen. Diese beziehen sich hinsichtlich eines Ersatzteiles auf den:

- Lebenszyklus eines Bauteils nach:
  - der Produktion,
  - der ersten Reparatur,
  - der zweiten Reparatur,
  - der n-ten Reparatur.
- Energie- und Kostenaufwand, der mit der Aufbereitung verbunden ist, relativ zu Entsorgung, Verwertung und Neuproduktion und
- dem kumulierten Aufwand für den Austausch eines Bauteils.

---

Die Messung des Lebenszyklus von Bauteilen nach Reparaturen dient der Überwachung der Reparaturprozesse und hilft einem Unternehmen den gesamten Energieaufwand zu optimieren. Ein Produkt oder Bauteil sollte nicht um der Wiederverwendung willen wiederverwendet werden, sondern nur, wenn es in der Gesamtbetrachtung einen energetischen und materiellen Vorteil relativ zu der Neuproduktion gibt. Darüber hinaus ist der kumulierte Aufwand ein Indikator dafür, wie effizient das Gerät hinsichtlich standardisierter Schnittstellen und Zugriffspunkte für den reibungslosen Ein- und Ausbau designt wurde.

#### **4.7.2.4 Entsorgung**

Ist ein Gerät oder ein Bauteil nicht mehr funktionstüchtig oder reparabel, so wird es einer Entsorgung zugeführt. Die Entsorgung ist nicht gleichzusetzen mit einer endgültigen Entsorgung von Stoffen, sondern ergibt sich aus der Betrachtung eines Produzenten und Betreibers, für die der Lebenszyklus als beendet gilt. Das Material geht an den Entsorger über. Dieser kann mittels innovativer Verfahren einzelne Rohstoffe entnehmen und über sein Netzwerk in andere Kreisläufe transferieren. Relevante Aussagen für die C-E ergeben sich aus folgenden Kennzahlen:

- Entsorgte Waren in kg oder t,
- verwertbare Materialien in kg oder t,
  - in selber Qualität wie neu oder
  - für das Downcycling,
- eingesetzte Energie pro kg oder t,
- nicht verwertbare Materialien in kg oder t,
- Risiko für die Biosphäre / Toxizität und
- Recyclingrate.

Die Verwertbarkeit von Material ergibt sich aus der Zusammensetzung und der Separierbarkeit der Komponenten. Aufgetrennt in einzelne Produktgruppen können die Entsorger und Recycler den Produzenten Informationen zukommen lassen, welche Anforderungen an das Produkt bestehen, um dieses besser zu verwerten. Eine

---

Zusammenarbeit zwischen Rohstofflieferanten, Recyclern und Produzenten ist an dieser Stelle sachdienlich.

#### **4.7.3 Fazit Indikatoren**

Generelle Indikatoren, die den Umgang mit den Rohstoffen und der Umweltbelastung der eigenen Prozesse darstellen, können in ihrer Grundform immer gleich sein. Dies liegt daran, dass die Auswirkungen, an denen sich die verschiedenen Produktgruppen messen müssen, immer gleich sind. Die Umwelt und ihre physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften ändern sich nicht abhängig der zu entsorgenden Produktgruppe. Die Interpretation der Daten dagegen muss auf unterschiedliche Art geschehen. Ob ein Produkt final effizient ist oder nicht, ist an dem Nutzen zu bemessen, das es einem Anwender liefert. Sei dieser Nutzen Mobilität, Unterhaltung oder medizintechnische Diagnose, ein branchenübergreifender Vergleich ist wenig hilfreich.

Begrenzt werden die Möglichkeiten der Messung an manchen Punkten durch verschiedene Rahmenbedingungen. So schränken Datenschutzbedingungen auf rechtlicher Ebene die Messung der durchschnittlichen Auslastung in einer Region ein, Kunden können den Zugriff verweigern, der Organisation kann es an der Fähigkeit der Informationsverarbeitung mangeln, die Anwender den Sinn der Operation nicht nachvollziehen oder das Produkt schlicht nicht für die vernetzte Kommunikation geeignet sein. Dies sind die fünf Handlungsfelder, die den Erfolg einer C-E determinieren.

---

## 4.8 Abstrahierung des Gesamtkonzepts für die Anwendung auf andere Szenarien

Die vorliegende Untersuchung fand unter den situativen Umweltbedingungen der untersuchten Unternehmung SHS statt. Die SHS ist ein Produzent von medizintechnischen Lösungen sowohl für bildgebende Verfahren als auch Labor- und Point-of-Care-Diagnostik.<sup>570</sup> Die operativen Tätigkeiten der Unternehmung sind die Forschung und Entwicklung, die Produktion, die Wartung und auch die Aufbereitung von medizintechnischen Geräten. Insbesondere in der Labordiagnostik versorgen operative Einheiten der SHS Kunden mit Material für den Betrieb eines Labors, oder bieten weitere Leistungen an, die mit dem Betrieb im Zusammenhang stehen.

Das entwickelte Modell sah sich der Herausforderung gegenüber für alle drei Szenarien anwendbar zu sein. Dies setzt einen Abstraktionsgrad voraus, der allgemeingültige Aussagen über organisations-systemische Konfigurationen ermöglicht. Diese müssen Perspektiven auf die gesamte Lebenszeit eines Produktes ermöglichen und in Folge die gesamte Lieferkette beinhalten. Die Entwicklung eines Modells fand auf Basis der während des Interviews erlangten Erkenntnisse statt.

Zum Zweck der Validierung des entwickelten Modells wurde eine zweite, verkürzte Interviewphase durchgeführt. Die Form des Interviews orientierte sich an der in Kapitel 3.5 durchgeführten Vorgehensweise. Die Akteurs-Landkarte wurde vorgestellt und in einem offenen Diskurs mit acht Vertretern aus den Bereichen bildgebende Diagnostik, Beschaffung, IT, Labordiagnostik, Kundenservice und Point-of-Care Diagnostik in Einzelgesprächen besprochen.

Die Gültigkeit der Akteurs-Landkarte entsteht nicht in der Logik des Entdeckens, sondern ist Resultat eines Verfahrens. Im vorliegenden Einzelfall wird eine Prüfung über mehrere Anwendungen hinweg durchgeführt.<sup>571</sup> Die SHS eignet sich dazu, da die verschiedenen Geschäftsbereiche unterschiedliche Produktformen anbieten. Die bildgebenden Verfahren werden durch sehr teure Geräte durchgeführt, in denen

---

<sup>570</sup> Das Industrieunternehmen Siemens Healthineers wurde in Kapitel 3.2 vorgestellt.

<sup>571</sup> Im Diskurs um den Interpretationsansatz in Kapitel 3.1.3 trägt Reichertz (1997) die Erkenntnis bei, dass die Untersuchung des Einzelfalls nur für diesen Einzelfall Gültigkeit besitzt. Eine Allgemeingültigkeit ist im Rahmen eines Falsifizierungsverfahrens zu überprüfen.

ein großer Anteil aus recycelbaren Materialien besteht. Die Labordiagnostik ist vor allem durch die Distribution von Substanzen geprägt, die mittels chemischer Prozesse wirken und nicht wiederaufbereitet werden können. Die Point-of-Care-Diagnostik vertreibt kleine, tragbare Geräte, die auf vielen Plattformen als Massenware vertrieben werden.<sup>572</sup>

Ziel der Bearbeitung ist ein Modell, das unabhängig von den Anwendungsszenarien Akteuren verschiedener Wertschöpfungsstufen ermöglicht intuitiv einen Eindruck davon zu erhalten, welcher Beitrag von ihnen zu leisten ist.

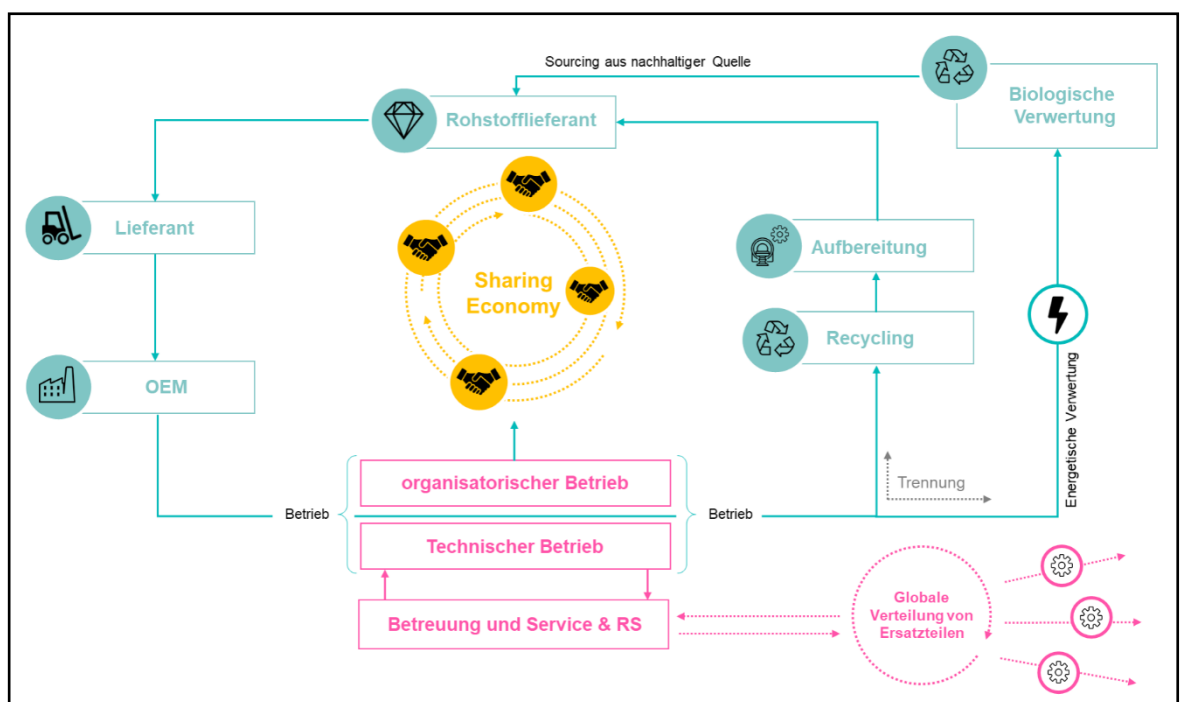


Abbildung 24: Die allgemeingültige, abstrahierte Akteurs-Landkarte.<sup>573</sup>

Abbildung 24 zeigt das Ergebnis der Abstraktion des Akteurs-Modells für die C-E. Das Ziel der Darstellung ist die Vernetzung der verschiedenen Akteure in einem Gesamtsystem. Getrennt wird die Betrachtung in drei Kreisläufe. Der engste Kreislauf ist der des Nutzens eines Produktes, der von einem Betreiber als Dienstleistung für einen oder mehrere Nutzer zur Verfügung gestellt wird. Je nach Zielmarkt

<sup>572</sup> Als „Plattform“ ist vorliegend eine Verkaufsplattform zu verstehen, wie beispielsweise Ebay. Die einzelnen von der Unternehmung SHS vertriebenen Produkte und Leistungen können auf deren Internetauftritt wie folgt aufgerufen werden: <https://www.healthcare.siemens.de/products-services>, letzter Zugriff am 19.01.2019.

<sup>573</sup> Eigene Darstellung.

---

können weitere Partner involviert werden. Der zweite Kreislauf ist jener der Ersatzteile und ganzer Geräte, der im Idealfall durch einen Dienstleister gebündelt erbracht wird. Der äußere Kreislauf ist der des Materials und der Rohstoffe. Das allgemeine Modell wird anhand dieser drei Kreisläufe erläutert.

#### **4.8.1 Der engste Kreislauf, die Sharing Economy**

Die S-E ist der engste Kreislauf des Konzeptes der C-E. Visuell ersichtlich wird dies insbesondere in dem Modell, das seitens der EMF vorgestellt wurde.<sup>574</sup> Die insgesamt fünf Kreisläufe verteilen sich auf das Gesamtsystem. Operativ sind die verschiedenen Zuständigkeiten schwer zu trennen, eine Koordination scheint sinnvoller, als eine getrennte Distribution. Die seitens der EMF (2013, 2014 und 2015) ausgewiesenen engsten Kreisläufe des Teilens, der Wartung, der Wiederverwendung und Aufbereitung finden alle in der Betriebsphase eines Produktes statt und verteilen sich auf die in der Akteurs-Landkarte ausgewiesenen Kreise der S-E und des Service. In diesem Unterkapitel wird die S-E betrachtet, die Betrachtung des Service-Kreislaufes folgt in Kapitel 4.9.2.

Der engste Kreislauf der C-E beinhaltet die Interaktion zwischen einem Betreiber eines Produktes oder einer Leistung und der Nutzergruppe.<sup>575</sup> Je nach Produkt und Nutzungsszenario kann die Nutzergruppe in einer anderen Form auftreten. In Kapitel 4.6.2.3.2 wurden verschiedene Beispiele im Rahmen der individuellen Leistungskennzahlen vorgestellt. In EIPs wird die Wasser- und Energieversorgung verschiedener Unternehmen geteilt, die jeweiligen Material- und Wasserflüsse werden derart ausgerichtet, dass der Abfall des Einen der Nährstoff des Anderen ist.<sup>576</sup> In der Betrachtung regionaler Begebenheiten findet darüber hinaus eine Zentralisierung der Leistungserbringung statt. Ergebnis sind Skaleneffekte, die durch die effizientere Gesamtgestaltung der Leistungserbringung einen geringeren Fußabdruck aufweisen. Bestandteil einer S-E ist eine zentrale Bündelung von Leistungen, die regional zu erbringen sind. Je nach Form der Leistung und Form der Zentralisierung

---

<sup>574</sup> Das wohl bekannteste Modell zur C-E wird seitens der Ellen MacArthur Foundation (2013, 2014, 2015) vermarktet.

<sup>575</sup> Auf das Konzept der Sharing Economy und Product Service Systems wurde in dem Kapitel 2.4.3 eingegangen.

<sup>576</sup> EIPs wurden im Detail in Kapitel 2.3.5 vorgestellt.

---

müssen verschiedene Plattformen genutzt werden, die die Auslastungen und Bedarfe messen und Angebote entsprechend schaffen.

Ebenfalls in Kapitel 4.6.2.3.2 aufgegriffen wurde das Beispiel der Playstation-Bangs in Südkorea. Das zentrale Angebot ist die Zurverfügungstellung der Play-Station und aller für den Betrieb notwendigen Dinge. Ein Fernseher, Controller, Spieleinhalte, Sofa und Softdrinks werden in einer Art Casino für ein geringes Nutzungsentgelt zur Verfügung gestellt. Unabhängig vom Geschäftsmodell ist das Ziel die Versorgung des Endnutzers mit dem grundlegenden Nutzen, den ein Produkt in sich trägt. Die EIPs dienen der effizienten Produktion von Gütern, die PS-Bang der Unterhaltung, Car-Sharing der Mobilität und mtG der Diagnostik und Therapie. Die Trennung der Leistungserbringung und der Notwendigkeit des privaten Eigentums dagegen sind eine kulturelle Angelegenheit, die durch das reine Angebot nicht zu lösen ist.

Die Akteure, die in diesem engsten Kreislauf interagieren, sind folglich nur die Betreiber und die Nutzer. Je nach Situation kann für die Verteilung einer Nutzung eine Cloud genutzt werden, auf die mit mobilem Endgerät zugegriffen wird. Die digitalen Technologien sind an dem Nutzungsszenario auszurichten.<sup>577</sup> Im Fall eines EIP ist es sehr wahrscheinlich, dass staatliche Institutionen in die Planung und Kontrolle mit einbezogen werden müssen, ein Car-Sharing Anbieter benötigt eine Plattform für die Zuteilung verfügbarer Fahrzeuge und der Verwaltung von Nutzungsdaten und Anbieter von mtG den Kontakt zu medizinischen Einrichtungen. Je nach Situation liegt es an der Form der Leistungserbringung die determiniert, wie die Versorgung der Kunden zu organisieren und durch technische Werkzeuge zu ergänzen ist.

#### **4.8.2 Der Service-Kreislauf**

Der Service-Kreislauf setzt am im Betrieb befindlichen Produkt an und beinhaltet alles was sich physisch während des Produktlebenszyklus in einem Kreislauf bewegt. Im Sinne des Konzeptes der C-E nach der EMF setzt sich dies aus Reparaturprozessen, Ersatzteilkreisläufen und der Aufbereitung der Geräte am Ende des ersten Lebenszyklus zusammen. Eine gemeinsame Betrachtung macht Sinn, da die

---

<sup>577</sup> Die digitalen, disruptiven Technologien wurden in Kapitel 4.3.2.1 vorgestellt.

---

regelmäßige Wartung von Produkten die Wahrscheinlichkeit möglicher Wiederverwendungsszenarien erhöht. Zudem schafft die gemeinsame Betrachtung Transparenz, die es einem Aufbereiter ermöglicht bereits vor dem Prozess der Aufbereitung den Erfolg einer Aufbereitung einzuschätzen.

Im Idealfall ist ein SD mit dem Betreiber vernetzt und in der Lage den Zustand der IB in Echtzeit zu überprüfen. In einem automatisierten Prozess kann die Maschine-zu-Maschine-Kommunikation dazu genutzt werden, um im Bedarfsfall ein Service-Ticket zu lösen.<sup>578</sup> Durch den externen Zugriff aus der Ferne kann ein Service-Techniker den Fehlercode auslesen und den Fehler bereits per Software aus der Ferne lösen.<sup>579</sup> Ist dennoch eine Anfahrt notwendig, so ist das Ziel den Fehler bereits nach einer Anfahrt behoben zu haben. Eine besondere Voraussetzung ist dabei die ständige und kurzfristige Verfügbarkeit von Ersatzteilen. Zu diesem Zweck betreibt SHS in Deutschland ein eigenes Ersatzteillager, das sich zentral um die Aufbereitung von Ersatz- und Service-Teilen kümmert. Der Service muss in diesem Fall nur ein funktionstüchtiges Ersatzteil bestellen, nimmt dieses mit zum Kunden, tauscht es aus und sendet das defekte Teil an das Ersatzteilmanagement zurück. Die Trennung der Funktionalitäten des Produktes in modulare Einheiten, die über so viele Modalitäten wie möglich hinweg Verwendung finden können, erleichtern den Austausch.<sup>580</sup>

Wird diese Betrachtung abstrahiert, so wird, unabhängig des zu betrachtenden Produktes, der Zugriff auf die IB benötigt. Der temporäre Zustand und die Verlaufswahrscheinlichkeiten anhand von Referenzwerten, die sich aus einer großen Anzahl an Datensätzen ergeben, ermöglichen es den Service so optimal wie möglich auf den tatsächlichen Bedarf auszurichten. Die globale Verteilung und Verwaltung von Ersatzteilen optimiert darüber hinaus die Verfügbarkeit von Ersatzteilen.

---

<sup>578</sup> Auf die Maschine-zu-Maschine Kommunikation wurde in Kapitel 4.3.2.1.2 eingegangen.

<sup>579</sup> In der Bearbeitung der C-E anhand der SHS kam dem Fernzugriff auf Geräte eine besondere Bedeutung zu. Der Fernzugriff als digitale Technologie fehlt in der Betrachtung der zehn disruptiven Technologien von Lacy und Rutqvist (2015).

<sup>580</sup> Auf die Modularität wurde sowohl in Kapitel 4.3.2.2.1, als auch in Kapitel 4.4.3.2 eingegangen.

---

### 4.8.3 Der äußere Kreislauf, die Rohstoffe

Der äußere Kreislauf bezieht sich auf die Rohstoffe und Materialien, die während der Nutzungsphase gebunden sind oder verbraucht werden. Ein Rohstoff wird initial produziert, veredelt und im Rahmen von Produktionsprozessen in einem Produkt gebunden. Während der Nutzungsphase verbleibt er dort. Ist der Produktlebenszyklus beendet, so wird er einem Entsorger zugeführt, der sich um die Trennung und Aufbereitung der gebundenen Rohstoffe kümmert.

Im Falle von Verbrauchsgütern, so wie sie in der Labordiagnostik in Form von Substanzen zum Einsatz kommen, ist eine Aufbereitung oftmals nicht möglich. Die dazu benötigten Kreisläufe sind biologischer Natur, fließen im Produktlebenszyklus jedoch in derselben Richtung wie ein wiederverwendbarer Rohstoff durch das Modell. Im Sinne der C-E muss ein Rohstofflieferant die Substanzen aus nachhaltiger Quelle beziehen und dafür Sorge tragen, dass die funktionalen oder chemischen Voraussetzungen erfüllt sind, die während der Verwendung gebraucht werden. Ein Produzent transformiert sie in den für die Anwendung notwendigen Zustand und ein Betreiber nutzt sie. Der Entsorger muss schließlich dafür Sorge tragen, dass eine schadlose Überführung zurück in die Biosphäre stattfindet.

Den Anstoß für einen materiellen und energetischen Kreislauf müssen die Rohstofflieferanten und Recycler liefern. Mit ihrer Kooperation steht oder fällt der Erfolg der materiellen Wiederverwendung. Ein Rohstofflieferant muss in der Lage sein die seitens eines OEM aufgestellten Materialanforderungen durch nachwachsende Rohstoffe zu erfüllen und für diese bereits beim Vertrieb konkrete Entsorgungs- oder Wiederverwendungsszenarien bereitzustellen. Die notwendigen disruptiven Technologien umfassen fortschrittliche Recyclingtechnologien, Lebens- und Materialwissenschaften.<sup>581</sup> Wie diese Vorgänge von statten gehen entzog sich während der Untersuchung der Perspektive des Forschenden. Auf die Frage, was mit den getrennten Materialien passiere wurde von Gesprächspartnern auf die „Zusammenarbeit mit Partnern“ verwiesen.<sup>582</sup> Weitere Einblicke waren aus Gründen des beschränkten Rahmens der Bearbeitung nicht möglich.

---

<sup>581</sup> Die benannten disruptiven Technologien wurden in Kapitel 4.3.2.2 vorgestellt.

<sup>582</sup> Vgl. Gesprächspartner 39.

---

#### 4.8.4 Kernaussage der drei Kreisläufe

Jeder Kreislauf für sich birgt eigene Herausforderungen. Während die digitalen Technologien ihren Schwerpunkt in der Nutzungsphase in der S-E finden, ist die Modularität vor allem für den Service-Kreislauf von Bedeutung. Die Entwicklung im Bereich der Materialwissenschaften und Recyclingtechnologien dagegen findet ausschließlich auf dem äußeren Kreislauf statt.<sup>583</sup>

Eine Darstellung von Accenture (2014) dediziert die Perspektive der C-E auf die eines Produzenten und identifiziert fünf Geschäftsmodelle.<sup>584</sup> Die Versorgung mit zirkulären Angeboten, Ressourcenaufbereitung, Produktlebensverlängerung, Sharing-Plattformen und PSS. Die Darstellung des Kreislaufes orientiert sich ausschließlich an dem Prozess in einem Unternehmen, befähigt den Betrachter jedoch nicht die Interaktion im Gesamtsystem intuitiv zu verstehen.<sup>585</sup> Entgegen der Darstellung von Accenture sind Logistik und Marketing nicht eigene Prozessschritte, die in dem Kreislauf darzustellen sind.<sup>586</sup> Logistik ist überall, genauso wie Marketing. Der Nutzen eines Produktes muss verteilt werden, die Geräte versorgt. Der Ersatzteilkreislauf wird durch ein Sendungsverfolgungssystem unterstützt, genauso wie sämtliche Material-, Rohstoff- und Bauteildispositionen logistische Prozesse mit sich führen, egal in welche Richtung. Ebenso wenig Aufschluss über die operativen Anforderungen ermöglicht die Darstellung der EMF, die sich auf einem sehr abstrakten Niveau befindet.<sup>587</sup> Dagegen ist das Ziel der Akteurs-Landkarte jedem Akteur seinen Beitrag zum Gesamtsystem intuitiv darzustellen. In der zweiten Interviewphase war die Akteurs-Landkarte in der Lage jedem befragten Akteur die Bedeutung, globale Interaktion, als auch den eigenen Beitrag einfacher nahezubringen. Die Einteilung der Anforderungen in fünf Handlungsfelder half zudem die situativen Umweltbedingungen zielorientiert zu strukturieren.

---

<sup>583</sup> Die Diskussion der Bedeutung der disruptiven Technologien wurde in Kapitel 4.4.3 den einzelnen Akteuren zugeordnet. Darüber hinaus ermöglicht die Darstellung die Diskussion der notwendigen Vernetzung individueller Akteure, wie in Kapitel 4.4.1.4 geschehen ist.

<sup>584</sup> Für diesen und den folgenden Satz, Accenture Strategy (2014).

<sup>585</sup> Die angesprochene Darstellung befindet sich in Accenture Strategy (2014) auf S.12 und ist im Anhang in Kapitel 8.4 abgelegt.

<sup>586</sup> Die Vielfältigkeit der Logistikprozesse wurde in Kapitel 4.4.3.3 diskutiert.

<sup>587</sup> Vgl. Ellen MacArthur Foundation (2013, 2014, 2015).

---

## 4.9 Zusammenfassung Kapitel 4

In Kapitel 4 wurden die Informationen aus der Literaturrecherche von Kapitel 2 und die situative Umweltbedingung der SHS von Kapitel 3 aufeinander abgestimmt. Um die C-E in einem Geschäftsmodell der Zukunft zu verorten wurden die Erkenntnisse der Forschung um Geschäftsmodellinnovationen, ihre Bestandteile und Ausprägungen erörtert. Dies geschah in Unterkapitel 4.2. Darüber hinaus existieren verschiedene technologische Entwicklungen, die einen relevanten Einfluss auf den Erfolg der C-E aufweisen. Diese wurden in Unterkapitel 4.3 eingeführt.

Aufbauend auf den vorhergehenden Herleitungen entstand in Unterkapitel 4.4 die Akteurs-Landkarte der Gesundheitsbranche aus medizintechnischer Perspektive. Dazu wurde zu Beginn das Gesundheitssystem der Zukunft definiert und dazu notwendige Akteure identifiziert. Diese Akteure interagieren in der Gesamtheit auf verschiedenen Ebenen. Die Vernetzung der Akteure fand in Unterkapitel 4.4.2 statt und wurde in Unterkapitel 4.4.3 durch die Zuordnung von für den jeweiligen Prozessschritt notwendigen Technologien ergänzt.

Bereits zu Beginn fiel auf, dass auf jeder Ebene und bei jedem Akteur eine Vielzahl an Wertschöpfungsmodellen vorliegen kann. Je nach situativen Rahmenbedingungen, in Bezug auf Markt und Kunde, muss ein Akteur anpassungsfähig sein. Die Betrachtungen in den Unterkapiteln 4.4.4 und 4.4.5 zeigen diese Diversität beispielhaft an möglichen Geschäftsmodellen für einen SD und eine allgemeine Industrieanalyse auf.

Nach einer Zwischenbetrachtung in Kapitel 4.5 fanden zwei Exkurse in für eine Transformation notwendige Themenfelder statt. Die Erkenntnisse der Veränderungs- und Übergangstheorie helfen dem Anwender die notwendigen Rahmenbedingungen zu erkennen und das Veränderungsvorhaben strukturiert anzugehen. Die Vorstellung von Indikatoren, die auf hoher Ebene über die Situation und den Fortschritt der C-E-Bemühungen Auskunft geben, lassen bereits bei der ersten Lektüre das übergeordnete Ziel der C-E erkennen.

Final mündet Kapitel 4 in der Abstrahierung der Akteurs-Landkarte in Unterkapitel 4.8. Dieses Modell zeigt die Interaktionen der im Gesamtkonzept notwendigen Akteure auf. Eingeteilt in drei Kreisläufe wird die C-E operationalisiert. Der engste Kreislauf dient der situativen Verteilung von Leistungen an die nachfragende

---

Nutzergruppe. Der mittlere Kreislauf unterstützt die Funktionstüchtigkeit durch Dienstleistungen das Produkt betreffend. Diese sind sowohl Wartung, Instandsetzung, Komponentenaustausch als auch Aufbereitung. Der äußerste Kreislauf kümmert sich um die Materialien und Rohstoffe, die in einem System während der Nutzungsphase gebunden sind oder für den Betrieb gebraucht werden. Hier finden die Akquisition und die Verwertung statt.

Die Ergebnisse aus Kapitel 3 und Kapitel 4 sind als sich ergänzende Konzepte zu betrachten, die für die koordinierte Darstellung in Kapitel 5 gemeinsam aufgegriffen werden. Ziel ist, dass sich jeder Akteur in der globalen Aufgabenverteilung hinsichtlich einer C-E verorten kann und seine Herausforderungen situativ anhand der fünf Handlungsfelder strukturiert. Diese sind das Commitment des Kunden, die Fähigkeit der Organisation entsprechende Leistungen bereitzustellen und zu koordinieren, die rechtlichen Rahmenbedingungen, die das operative Geschäft unterstützen oder behindern, das Produkt oder die Leistung, die im Kreislauf fließen kann und die allgemeine gesellschaftliche Akzeptanz zirkulärer Leistungen.

---

## 5 Zentrale Darstellung der Akteurs-Landkarte und der darauf einflussnehmenden Kontextfaktoren

Diese Bearbeitung untersuchte die C-E aus einer organisationswissenschaftlichen Perspektive. Das Ziel war es die Kontextfaktoren zu identifizieren, denen Industrieunternehmen in der C-E ausgesetzt sind. Im Rahmen der Untersuchung eines Praxisfalls wurde ein ausgewähltes Industrieunternehmen in der Tiefe untersucht. Auf Basis der GTM wurden fünf Kontextfaktoren identifiziert, die den Handlungsraum des betrachteten Industrieunternehmens, hinsichtlich einer C-E, definieren. Die fünf Kontextfaktoren sind:

- Das Wertversprechen,
- die Organisation,
- das Produkt,
- die rechtlichen Rahmenbedingungen und
- die gesellschaftlichen Entwicklungstendenzen.

Das Wertversprechen vereint diejenigen Leistungsfaktoren in sich, die ein Unternehmen erfüllen muss, um seinen Kunden einen Mehrwert zu liefern. Das Konzept der C-E sieht zu diesem Zweck eine Veränderung weg von dem Vertrieb physischer Produkte, hin zu einer Dienstleistung vor, in der ein Produkt auf den Nutzen reduziert wird, den es für einen Kunden bietet.<sup>588</sup> Für das produzierende Unternehmen bedeutet dies in Zukunft nicht mehr nur ein Produkt zu definieren und herzustellen, sondern die Organisation in der Form neu auszurichten, dass es dem Kunden den Nutzen eines Produktes entweder selbst, oder in Kooperation mit Partnern, als Dienstleistung zur Verfügung stellen kann. Voraussetzung dafür ist, dass das Produkt selbst in der Lage ist geteilt genutzt zu werden und darüber hinaus Komponenten aufweist, bei denen sich eine Reparatur oder Aufbereitung lohnt. Die Aufgabe eines Dienstleisters besteht folglich darin, den generellen Nutzen eines Produktes zu definieren und die Verteilung dieses Nutzens auf möglichst viele Kunden zu

---

<sup>588</sup> Vgl. PSS, beispielhaft in Kapitel 2.3.4.

---

koordinieren. Muss ein Gerät ausgetauscht oder repariert werden, so hängt die Form der Aufbereitung und Reparatur von dem Gesamtwert der Reparatur relativ zu einer Neubeschaffung ab. Rechtliche Rahmenbedingungen können an diesen Punkten ansetzen und die Entwicklung zirkulärer Geschäftsmodelle entweder fördern, oder verhindern. So kann die Nutzung geteilter Ressourcen von der Steuer befreit, oder die Wiederverwendung von Komponenten sanktioniert werden. Die Gesetzgeber haben folglich einen großen Einfluss darauf, ob sich die C-E in der Praxis bewährt oder nicht. Der letzte Kontextfaktor ist sozialer Natur. Die gesellschaftlichen Entwicklungstendenzen sind schwer vorherzusehen und hängen selbst wiederum von einer Vielzahl an Faktoren und kulturellen Einflüssen ab. Insbesondere anhand des Beispiels des Car-Sharings wurde deutlich, dass ein Kraftfahrzeug oftmals als Objekt der Selbstidentifikation wahrgenommen wird. Rein ökonomische Anreize werden in einem solchen Kontext nicht ausreichen, um einen Kunden davon zu überzeugen, das Eigentum an einem Gegenstand aufzugeben.

Die Kontextfaktoren wirken auf sämtlichen Ebenen der Lieferkette auf unterschiedliche Weise. Je nach kulturellen Rahmenbedingungen und betrachtetem Produkt können ihre Ausprägungen variieren. Eine weitere Fragstellung dieser Bearbeitung war folglich welche Akteure grundsätzlich für eine C-E benötigt werden und wie diese zusammenhängen. Zudem weisen die betrachteten Akteure unterschiedliche Beiträge zu den drei Kreisläufen der C-E auf. Die drei Kreisläufe lauten Sharing-Economy (gelb), Service-Kreislauf (rot) und Rohstoff-Kreislauf (türkis).<sup>589</sup> Der engste Kreislauf ist der der S-E.<sup>590</sup> Die S-E zeichnet sich dadurch aus, dass ein Produkt zwischen verschiedenen Nutzern geteilt wird. Für die effiziente Zurverfügungstellung eines Nutzens benötigt der die Leistung der Nutzung anbietende Akteur das Wissen über die lokalen Nutzungsverhältnisse und die Möglichkeit der Optimierung der Distribution von Leistung in einem geographischen Umfeld. Darüber hinaus sind derartige Leistungen zu ergänzen, die im Rahmen der Nutzung des Produktes als notwendig angesehen werden. Für medizintechnische Leistungen wären diese zum Beispiel standardisierte Patientendatenverwaltungssysteme, die es den behandelnden Ärzten erleichtern die Ergebnisse der diagnostischen

---

<sup>589</sup> Siehe Abbildung 24, auf Seite 258.

<sup>590</sup> Das Konzept der Sharing Economy wurde in Kapitel 2.3.4.2 vorgestellt. Anwendungsbeispiele werden in Kapitel 4.8.1 vorgebracht.

---

Verfahren strukturiert zu verwenden. Für das Car-Sharing sind dies beispielweise Vorteile bei der Parkplatzsuche durch für das Car-Sharing gesperrte Flächen und die Pflege der Fahrzeuge. In Summe können ergänzende Leistungen alles sein, was einem Nutzer das Erlebnis der Nutzung so angenehm wie möglich gestaltet und letztendlich einen bedeutenden Mehrwert gegenüber dem kundeneigenen Betrieb eines Gerätes darstellen.

Der mittlere Kreislauf ist der Service-Kreislauf.<sup>591</sup> In diesem Kreislauf finden solche Aktivitäten statt, die das in Verwendung befindliche Produkt, die IB, stets auf einem technisch optimalen Stand hält. Notwendig ist für die operative Exzellenz das Wissen über den Zustand des in Verwendung befindlichen Produktes und die Möglichkeit Wartungsarbeiten in den laufenden Nutzungsprozess zu integrieren.

Der äußere Kreislauf ist der des Rohstoffes und der Materialien.<sup>592</sup> Die Rohstoffe werden zu Beginn des Produktionsprozesses in einem Produkt gebunden und verbleiben dort über den gesamten Lebenszyklus. Am Ende des Lebenszyklus werden die Rohstoffe aus dem Produkt entnommen und erneut für die Verwendung in neuen Produkten zur Verfügung gestellt. Die zentrale Rolle in diesem Kreislauf kommt dem Rohstofflieferanten zu, welcher die Materialspezifikation eines OEM's in die Tat umsetzt. Durch innovative Materialien können diese beiden Akteure den relevanten Beitrag leisten, der es ermöglicht, die für ein Produkt verwendeten Materialien tatsächlich in einem Kreislauf zu führen.

Die Interaktionen zwischen den benannten Akteuren sind divers und wurden in den Kapiteln 4.4.1.3 bis 4.4.2 dargestellt.

Die C-E lässt sich im betrieblichen Umfeld in den drei Kreisläufen zielorientiert koordinieren. In diesen drei Kreisläufen agieren die Akteure interdependent und unter Einfluss von Kontextfaktoren, die sich in fünf Handlungsfeldern strukturieren lassen.<sup>593</sup>

Die Gestalt, die eine Organisation im Gesamtkontext annimmt, prägt sich relativ zu den situativen marktlichen Umweltbedingungen aus. Auf globaler Ebene ist die optimale Gestalt einer C-E die Anordnung und Kooperation verschiedener

---

<sup>591</sup> Vgl. Kapitel 4.8.2.

<sup>592</sup> Vgl. Kapitel 4.8.3.

<sup>593</sup> Die fünf Handlungsfelder sind das Ergebnis der qualitativen Untersuchung in Kapitel 3. Sie wurden in Kapitel 3.6 im Detail vorgestellt.

---

Organisationen, wie in der Akteurs-Landkarte dargestellt. Je nach Markt können die einzelnen Ausprägungen der Handlungsräume variieren. Am Beispiel des Gesundheitssystems liegt dies an kulturellen Eigenschaften, wie der unterschiedlichen Ausprägungen des Gesundheitswesens und der Zentralisierung der Entscheidungsgewalt. Im Falle einzelner Produkte kann der Gesamtwert eines Produktes einen nennenswerten Einfluss auf die Gestalt der Supply Chain haben, in etwa, wenn ein Austausch eines Gerätes situativ teurer wäre als die Reparatur.

Unterstützende Faktoren hin zu einer C-E sind die seitens Lacy und Rutqvist (2015) identifizierten disruptiven Technologien, die über den gesamten zu betrachtenden Prozess hinweg die Effizienz des Gesamtsystems steigern.<sup>594</sup> Themengebiete wie die Digitalisierung sind notwendig, um die beiden inneren Kreisläufe so effizient und transparent wie möglich zu gestalten.

Die in Abbildung 24 dargestellte Akteurs-Landkarte ermöglicht es einem Betrachter die Zuständigkeiten einzelner Akteure für die Prozesse in einer C-E eindeutig darzustellen. Die fünf Handlungsfelder unterstützen weiter bei der Strukturierung der für die Umsetzung notwendigen Faktoren. Die Anwendung des Modells ermöglicht die strategische Ausrichtung der einem Unternehmen zur Verfügung stehenden Ressourcen. Durch eine bessere Einschätzung der Erfolgserwartung einer Aktivität erhöht sich der zu erwartende Erfolg. Für den Praxisanwender gilt es zu beachten, dass die dargestellten Akteure dennoch keine einzeln zu betrachtenden Entitäten sind. Die dargestellten Akteure sind als definierte Rollen zu verstehen, die ein für das Gesamtsystem wichtigen Bestandteil darstellen. Die Akteurs-Landkarte vereinfacht eine vorliegende Marktsituation auf ein greifbares und handhabbares Modell. Nach Meadows (1972) ist ein Modell dennoch...

*„... nichts weiter als eine möglichst systematische Reihe möglichst realer Annahmen über ein wirkendes System, das Ergebnis des Versuchs, durch Wahrnehmung und mit Hilfe vorhandener Erfahrung eine von vielen Beobachtungen auszuwählen, die auf das betreffende Problem anwendbar sind, und so einen Ausschnitt aus der sinnverwirrend komplizierten Wirklichkeit zu verstehen“.*<sup>595</sup>

---

<sup>594</sup> Vgl. Kapitel 4.3.

<sup>595</sup> Meadows et al. (1972), S. 14.

---

## 6 Reflexion der Bearbeitung

Die vorliegende Dissertation beschäftigte sich mit dem Konzept der C-E aus einer organisationswissenschaftlichen Perspektive. Im ersten Schritt wurde das Konzept der C-E und die dazu veröffentlichten Beiträge untersucht. Die in der Literaturrecherche aufgenommenen Informationen wurden in Themengebiete gruppiert, um eine strukturierte Darstellung zu gewährleisten. Unabhängig der gebildeten Themengebiete in Kapitel 2 erfolgte die Untersuchung der in der Praxis relevanten Kontextfaktoren in Kapitel 3. Folgend werden die in den beiden Kapiteln behandelten Themengebiete aufgeführt und reflektiert betrachtet.

Die Bearbeitung selbst erfolgte auf Basis der strukturierten Literaturrecherche und einem qualitativen Forschungsformats. Die Güte der Durchführung wird in Kapitel 6.2 eruiert. Final wird konkret auf die Beantwortung der in Kapitel 1.4 formulierten Forschungsfragen eingegangen. Dies geht einher mit Verweisen auf die Kapitel, in denen die Beantwortung der jeweiligen Forschungsfragen stattfand.

---

## 6.1 Die behandelten Themenfelder

Die Themengebiete, über die sich die wissenschaftlichen Beiträge zur C-E erstrecken, sind sehr weitläufig. Die meisten Beiträge entspringen den Ingenieurwissenschaften, Umweltwissenschaften oder Wirtschaftswissenschaften, beschränken sich jedoch nicht auf diese. Wie in Kapitel 2.2 eruiert sind die Ursprünge der zahlreichen Beiträge in wissenschaftlichen Journals sehr heterogen. Die meisten Beiträge finden ihren Ursprung geographisch in China, gefolgt von europäischen Institutionen. Dennoch ist die C-E ein globales Thema, das zunehmend mehr Aufmerksamkeit auf sich zieht.

### 6.1.1 Die Qualität der Literaturrecherche

In der Literaturrecherche wurden insgesamt sieben Themenfelder gebildet. Diese sind:

- Die philosophische Basis der Circular Economy,
- die Bausteine der Circular Economy,
- die politischen Prozesse für die Circular Economy,
- Geschäftsmodelle in einer Circular Economy,
- Eco-Industrial-Parks,
- Bewertungsmethoden,
- Veränderung und Übergang,
- Bildungsarbeit und
- Kritik.

In der vorliegenden Bearbeitung sind sehr relevante Themengebiete, wie die Material- und Ingenieurwissenschaften, aus der Betrachtung ausgeschlossen worden. Der Ausschluss dieser Themenbereiche bedeutet nicht, dass sie aus Sicht des Autors nicht relevant sind, sondern ist der Begrenzung der Bearbeitung auf einen organisationswissenschaftlichen Kontext geschuldet. Es wurde davon ausgegangen, dass das ausgelassene Material ein Kontextfaktor sein kann, das Ziel dieser

---

Bearbeitung ist jedoch möglichst ergebnisoffen die tatsächlichen Faktoren, die auf die Organisationsrealität eines Industrieunternehmens einwirken, zu identifizieren. Nach der Literaturrecherche erfolgte eine Einteilung der ausgewählten Literatur in thematische Gruppen, um den Überblick über die aufgefundenen Informationen in strukturierter Weise darstellbar und nachvollziehbar zu bearbeiten. Für den Einstieg in das Konzept der C-E war eine Herleitung des Konzeptes und seiner ideologischen Basis unabdingbar. In dem Themenfeld „philosophische Basis der Circular Economy“ wurde deutlich, dass das Konzept der C-E eher als philosophische Art des Denkens und Handelns verstanden werden muss, denn als konkreter Handlungsvorschlag. Die seitens verschiedener Autoren bereitgestellten Bausteine erleichtern es einem Anwender in der Praxis dieses philosophische Gedankengut in praktische Aktionen zu übersetzen.

Das Konzept der C-E hat bereits in verschiedene Bereiche wirtschaftlichen Handelns Einzug gehalten. Politische Rahmenbedingungen, innovative Geschäftsmodelle und Eco-Industrial-Parks gehen mit der Idee einer C-E konform, auch wenn die individuellen Gesprächspartner sich dieses Umstandes oft nicht bewusst waren. Der Grund dafür ist relativ simpel, die politischen Prozesse verwenden den Begriff der C-E nur selten, auch wenn sich die Entwicklungstendenz eindeutig an den Regeln der C-E orientiert.<sup>596</sup> Die innovativen Geschäftsmodelle, wie PSS, werden in der Praxis oft aus anderen Gründen als des Umweltschutzes entwickelt, tragen aber trotzdem zu diesem bei.<sup>597</sup> Die EIPs, offiziell als Projekt im Rahmen der C-E Politik in China gekennzeichnet, gibt es nur in China. Denjenigen Gesprächspartnern, die ihren dauerhaften Sitz nicht in China hatten, waren diese Projekte nicht bekannt.

Die innerhalb einer Organisation stattfindenden Operationen, wie Bewertung und Veränderung, sind in der Literatur sehr heterogen ausgeprägt. Während es eine große Community gibt, die sich mit den Themen der Bewertungsmethoden in der C-E beschäftigt, ist das Veränderungs- und Übergangsmanagement kaum im Fokus der Betrachtung. Die wissenschaftliche Diskussion der Bewertungsmethoden dreht sich dabei vor allem um die Begriffe LCA und MFA, wobei in praxisrelevanten

---

<sup>596</sup> Auf die politischen Prozesse wurde in Kapitel 2.3.3 eingegangen. Darüber hinaus werden mit Konferenzen wie der Klimakonferenz in Paris oder Kattowitz zunehmend Maßnahmenpakete entwickelt, die die Leitidee der C-E in sich tragen.

<sup>597</sup> Vgl. Kapitel 2.3.4 und Kapitel 4.4.4.

---

Studien die Tendenz besteht zu individuellen Bewertungsformen zu greifen.<sup>598</sup> Ein Konsens, der eine ideale Bewertungsmethode für die C-E definiert, ist aktuell nicht absehbar.

Auf Basis der in Kapitel 2 durchgeführten Literaturrecherche sind die beiden kleinsten Themengebiete die der Bildungsarbeit und der Kritik an dem Konzept. Dieser Umstand ist sehr problematisch, da die C-E eher ein philosophisches Konstrukt ist, als ein konkreter Handlungsvorschlag. Das Denken und Handeln im Rahmen einer C-E muss sich den situativen Bedingungen anpassen. Intuitive Handlungen sind entsprechend zielführender, als das Verfolgen von Standardmodellen, die ohnehin nicht auf alle Szenarien anwendbar sind.

Der Umgang mit einer Philosophie setzt einen Lernprozess voraus. Sollen Mitglieder einer Gesellschaft ein wirtschaftliches Konzept umsetzen, so liegt es an ihren Erfahrungen und den ihnen zur Verfügung gestellten Werkzeugen, ob sie dies tun.<sup>599</sup> Lernimpulse, die zu einer Verhaltensänderung führen, können aus vielen unterschiedlichen Quellen stammen: Sei es das soziale Umfeld, Institutionen der Lehre oder die allgemeine ökonomische Umwelt, die ihre Zwänge auf den jeweiligen Anwender umlegt. Die Thematik der Bildung ist in ihrer Bearbeitung jedoch ähnlich wenig ausgeprägt wie die generelle Kritik an dem Konzept der C-E. Bei der Lektüre diverser Beiträge wird dem Leser die Auffassung aufgedrängt, dass die C-E das aktuelle Wirtschaftssystem ohne Weiteres aufrechterhalten könnte, ohne, dass irgendein Akteur Einschränkungen hinnehmen müsste. Ohne die Kenntnisse, die für das Verstehen der philosophischen Basis der C-E notwendig sind, wird jedoch selbst die Verwendung der in dieser Bearbeitung entwickelten Akteurs-Landkarte und der Kontextfaktoren in einem situativen Praxisfall schwierig. Das Erleben der C-E aus Sicht eines Industrieunternehmens führte den Forscher ins Feld, um im Rahmen einer Feldstudie die tatsächlichen Kontextfaktoren zu identifizieren, die aus Sicht eines Industrieunternehmens wirken.

---

<sup>598</sup> Vgl. Elia *et al.* (2017).

<sup>599</sup> Für diesen und die folgenden zwei Sätze, vgl. Allenby *et al.* (2009) und Graedel und Allenby (2010).

---

### 6.1.2 Der Vorgang der Entwicklung von Kontextfaktoren

Die innerhalb des untersuchten Industrieunternehmens wahrgenommenen Kontextfaktoren weisen keine vollständige Deckungsgleichheit mit den in der Literatur vorgefundenen Themengebieten auf. Zu beachten ist hierbei, dass die Literaturrecherche und die Bildung der Themengebiete aus dieser getrennt von der Bearbeitung des Praxisfalls stattgefunden haben. Die fünf im Industrieunternehmen wirkenden Kontextfaktoren sind:

- Das Wertversprechen,
- die Organisation,
- das Produkt,
- die rechtlichen Rahmenbedingungen und
- die gesellschaftlichen Entwicklungstendenzen.

Das Wertversprechen an den Kunden weist eine Deckung zu dem Themengebiet der innovativen Geschäftsmodelle in der C-E auf. Dies liegt daran, dass die neue Form des Wertversprechens, weg vom Produkt und hin zur Dienstleistung, genau dem Gedanken des PSS entspricht. In der Entwicklung neuer Dienstleistungen sind die Erkenntnisse der Forschung demnach sehr praxisrelevant.

Die rechtlichen Rahmenbedingungen werden im besten Fall von der Diskussion der politischen Prozesse wiedergespiegelt. Ein Blick in die thematische Tiefe verdeutlicht jedoch, dass die in der Unternehmenspraxis diskutierten Themen vorrangig die Beschränkung der Einfuhr instandgesetzter Produkte und Bauteile, als auch Datenschutzthemen betreffen, in der Literatur werden dagegen vorrangig die Aktivitäten der chinesischen Regierung diskutiert. Eine Übereinstimmung lieferte im Bereich der politischen Maßnahmen die der Steuerpolitik, in der der Erlass der Steuer auf Leasing in Großbritannien als Treiber von Betreibermodellen identifiziert wird.<sup>600</sup> Eine ähnliche Wirkung auf die Wiederverwendung und das Recycling durch steuerpolitische Maßnahmen wurde auch durch Geng und Doberstein (2008) ins Feld geführt.

---

<sup>600</sup> Vgl. Gesprächspartner 7 und 17.

---

Die Themengebiete der philosophischen Basis, die Bausteine für eine C-E, Veränderung und Übergang und der Bildungsarbeit weisen in ihren Ausprägungen ein Diskussionsniveau auf, das sich von den Herausforderungen des untersuchten Industrieunternehmens deutlich differenziert. Trotz dieses Umstandes ist diese Differenz nicht als problematisch zu betrachten, da diese Themengebiete grundsätzliche Aussagen zu dem Konzept der C-E tätigen, die einem Leser das Verstehen dessen erleichtern. Die philosophische Basis legt den Grundstein des Wissens, den ein Anwender benötigt, um seine Prozesse auf abstraktem Niveau zu überdenken und situativ an das Konzept anzupassen. Die Bausteine für die C-E stellen dabei Schlagwörter bereit, die ein Anwender verwenden kann, um seine Gedanken und Kommunikation in der das Konzept der C-E anwendenden Organisation zu koordinieren. Dies ist jedoch nur der erste Schritt in Richtung einer C-E. Für den Erfolg benötigt ein Anwender ein geeignetes Transformationsmanagement, in dem die diversen Akteure einer Organisation und ihre Interessensgruppen dort abgeholt werden, wo sie sich gedanklich befinden. Der Weg zur C-E ist ein Prozess, der viele Zwischenschritte und Lernprozesse benötigt. Dieser Prozess muss durch organisatorisches Lernen zur Bildung von Wissen über die C-E begleitet werden. Zu Bildung wusste schon Platon:

*„Dreierlei ist für die Bildung nötig: Begabung, Fleiß und Zeit.“<sup>601</sup>*

*Platon*

Auf Basis der teilnehmenden Untersuchung ist die Aussage, dass sowohl Begabung als auch Fleiß in der betrachteten Unternehmung vorliegen, mit gutem Gewissen zu tätigen. Es entstand während der Gespräche kein Zweifel an der kognitiven Fähigkeit der Akteure das Ziel der C-E zu erkennen. Das Konzept ist folglich als eingängig zu beurteilen. Trotzdem, die C-E ist kein strategisches Ziel der untersuchten Organisation. Diejenigen Geschäftstätigkeiten, die sich mit dem Konzept der C-E decken, wurden aufgrund externer Einflüsse getätigt. Zu diesem Zweck wurde in dieser Bearbeitung ein Modell entwickelt, dass die C-E in die Sprache der untersuchten Organisation übersetzt.

---

<sup>601</sup> Platon, zitiert in: Leonhardt (2016), S. 39.

---

### 6.1.3 Die Gesamtheit der zu betrachtenden Themenfelder

Während der Bearbeitung wurde deutlich, dass sich die notwendigen Entwicklungen hin zu einer C-E nicht in einem Modell darstellen lassen. Unabhängig der Situation muss für einen industriellen Akteur der individuelle Weg hin zu einer C-E erkennbar sein. Während der 54 geführten Experteninterviews stellte sich heraus, dass keiner der befragten Gesprächspartner den Beitrag seiner betrieblichen Rolle zu der Entwicklung einer C-E definieren konnte. Jeder sah die Pflicht an einer anderen Stelle der Organisation. Mit dem Ziel, diese Lücke zu schließen, wurde die Akteurs-Landkarte entwickelt. In ihr sind die drei grundlegenden Kreisläufe und die an ihnen beteiligten Akteure eindeutig abgegrenzt voneinander dargestellt. Die eindeutige Trennung der Kreisläufe in S-E, Service-Kreislauf und Rohstoffkreislauf wurde bewusst gewählt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die deutliche Mehrheit der Befragten das Thema der C-E, zu Deutsch Kreislaufwirtschaft, ausschließlich mit dem Rohstoffkreislauf in Verbindung brachte. Die Tätigkeiten der Service-Organisation oder einer S-E wurden meist nicht in die Betrachtung mit aufgenommen. Die Akteurs-Landkarte hat das Ziel die Bedeutung dieser drei verschiedenen Kreisläufe sowohl intuitiv begreifbar zu visualisieren als auch beispielhaft für die Entwicklung einer zu wählenden Organisationsstruktur zur Verfügung zu stellen.

Die Akteurs-Landkarte selbst findet sich in der Praxisanwendung in einem sehr komplexen Umfeld wieder. Die individuelle Anwendung wird von der Form des gewählten Geschäftsmodells, der involvierten Partner, der rechtlichen Rahmenbedingungen und sowohl lokalen als auch globalen Wettbewerbssituationen abhängen. In dieser Bearbeitung wurden die Kontextfaktoren und die zu bildenden Kreisläufe organisatorisch abgebildet. Die Notwendigkeit der Interaktion der Akteure wurde in Kapitel 4.4.2 herausgestellt, Themen disruptiver Technologien besprochen und eine abstrakte, sehr allgemeingültige Wettbewerbsanalyse durchgeführt. Die wissenschaftliche und gründliche Bearbeitung der Kontextfaktoren und Akteurs-Landkarte auf der einen und das Anschneiden von Themen der Geschäftsmodellentwicklung, der Digitalisierung, des SCM und des Wettbewerbs auf der anderen Seite, zeigen auf, dass die C-E kein einzeln und abgegrenzt zu betrachtendes Konzept ist. Auch in Zukunft kann das Konzept der C-E nur den maximalen Erfolg generieren, wenn es aus einer globalen Gesamtperspektive aus betrachtet wird.

Um die Validität und Eingängigkeit der entwickelten Akteurs-Landkarte zu überprüfen wurden im Anschluss an die 54 Experteninterviews acht weitere

---

Experteninterviews geführt. Sechs der acht ausgewählten Gesprächspartner waren der Auswahl neu hinzugefügt worden und hatten vorher keinen Kontakt mit dem Konzept der C-E gehabt. Die in Kapitel 5 dargestellte Akteurs-Landkarte war in diesen Gesprächen besser in der Lage die notwendigen Aktivitäten zu strukturieren und auf das jeweilige Geschäftsfeld anzuwenden, als es das Konzept der EMF in den vorangegangenen 54 Gesprächen war.

---

## 6.2 Die Validität der methodischen Bearbeitung

In der vorliegenden Bearbeitung wurden mehrere wissenschaftliche Methoden angewendet. In Kapitel zwei fand eine strukturierte Literaturrecherche statt.<sup>602</sup> Es wurden mehrere Datenbanken nach dem Begriff der „Circular Economy“ und ihr verwandte Themenbereiche durchsucht. Die gefundenen Ergebnisse wurden nach thematischer Relevanz sortiert und entsprechend verworfen oder der Literatursammlung hinzugefügt. Die Qualität der vorgefundenen Publikationen wies eine hohe Heterogenität auf, weshalb nur solche Publikationen in die Sammlung aufgenommen wurden, deren Methodik nachvollziehbar war. Die ausgewählten Publikationen wurden im Anschluss thematisch strukturiert und in Kapitel 2.3 vorgestellt. Bei weiterem Literaturbedarf wurden situative Recherchen durchgeführt, auch die Literaturrecherche nach dem Schneeballsystem nach Seiffert (1976) kam zum Einsatz.

Die Literaturrecherche wurde sehr gewissenhaft und aufwendig durchgeführt. Es wurden zahlreiche Abstracts gelesen und entsprechend dieser thematischen Aussagekraft der Literatursammlung hinzugefügt oder verworfen. Die C-E umfasst ein sehr weites Themenspektrum, weshalb eine vollumfängliche Aufnahme relevanter Publikationen kaum möglich erscheint. Die gebildeten Themengebiete verdeutlichen dies. Jedes der sieben in der Literaturrecherche gebildeten Themen könnte im Detail deutlich tiefergehend ausgeleuchtet werden. Allein das Themengebiet der Bewertungsmethoden beschäftigt zahlreiche Autoren. Eine Vielzahl an Dissertationen wurden in dem Themengebiet der LCA und MFA angefertigt. Eine vollständige Abbildung aller relevanten Publikationen, von denen einige nicht mit dem Topic „Circular Economy“ versehen sind, konnte nicht geleistet werden. Die Auswahl der für diese Bearbeitung relevanten Publikationen erfolgte deshalb nach bestem Wissen und Gewissen.

In Kapitel 3 erfolgte eine qualitative Untersuchung der in einem Industrieunternehmen erlebten Kontextfaktoren hinsichtlich einer C-E. Die Qualität der Bearbeitung erreicht dadurch eine besonders hohe Qualität, da der Forschende direkt Zugang zu einer zahlreichen Basis an Gesprächspartnern erhielt. Die Tatsache, dass 54 der 56 für das Hauptinterview angefragten Gesprächspartner zusagten und teilnahmen,

---

<sup>602</sup> Vgl. Petticrew (2001) und Popay *et al.* (2006).

---

zeugt von einer hohen Kooperationsbereitschaft der in dem untersuchten Industrieunternehmen tätigen Akteure. Dieser Umstand und die Tatsache, dass die Untersuchung so lange fortgeführt wurde, bis sich alle angesprochenen Themen und Gesprächspartner, an die verwiesen wurde, wiederholten, führt zu einer sehr hohen Aussagekraft der entwickelten Kontextfaktoren.

Die GTM stellte dem Forscher zu diesem Zweck Werkzeuge zur Verfügung, die die Diskussion offen ausrichtete, um das Konzept der C-E aus der Perspektive der befragten Akteure zu erleben. Die Methodologie der Forschung zielte darauf ab die philosophische, ethische und moralische Basis des Forschenden vollständig auszublenden, um die Aussagensysteme der Gesprächspartner besser abzubilden. In den Interviews prägte sich dies durch eine nachweisliche Dominanz nicht-wertender und offener Fragestellungen aus.

Die Auswertung der in den Interviews gewonnenen Daten erfolgte auf Basis der Bildung von Codes und Kategorien. Die entwickelten Kontextfaktoren sind, übersetzt in die Sprache der GTM, als Kernkategorien zu verstehen. Eine Kernkategorie erfüllt nach Goulding (2011) folgende Kriterien:

- Sie ist zentral in dem Sinne, dass sie einen großen Anteil des vorliegenden Verhaltens erklärt.
- Sie basiert auf wiederkehrenden Informationen in der vorliegenden Datenbasis.
- Es braucht mehr Zeit, um ihren Aussageninhalt zu füllen, als der anderer Kategorien.
- Sie hat bedeutende Interdependenzen zu anderen Kernkategorien.
- Sie sollte eindeutige Implikationen für die Entwicklung einer Formaltheorie aufweisen.
- Die theoretische Analyse sollte auf der Kernkategorie basieren.
- Sie sollte sehr flexibel und modifizierbar sein.

Die vorliegenden fünf Kontextfaktoren erfüllen alle nach Goulding (2011) definierten Kriterien einer Kernkategorie. Die fünf Kontextfaktoren erklären das Verhalten der Akteure des untersuchten Industrieunternehmens, wurden durch die Aussagen mehrerer Gesprächspartner validiert und sind in ihrer Anwendung auf situative

---

Umweltbedingungen hinsichtlich kultureller Unterschiede flexibel in ihren Ausprägungen, jedoch immer präsent. Die Bildung der fünf Kategorien erfolgte im Anschluss an die Interviewphase in fünf Iterationen, verteilt auf einen Zeitraum von vier Monaten. Sie sind alle unabhängig voneinander erforschbar, weisen in ihrer Anwendung jedoch trotzdem bedeutende Interdependenzen auf. Eine Erläuterung des Bedeutungsinhaltes erfolgte in Kapitel 3.6, die Abgrenzung der Kategorien gibt einen Eindruck der vorliegenden Interdependenzen wieder.

Hinsichtlich der Aussagekraft der gebildeten Kategorien und der Übertragung auf andere Anwendungsfälle gilt es zu beachten, dass der Multiperspektivität der Organisationsrealität durch die angewendete Methode Beachtung geschenkt wurde. Trotzdem ist zu erwähnen, dass die Untersuchung an einem Industrieunternehmen und dessen direkten Umfeld durchgeführt wurde. Es ist möglich, dass andere Organisationen andere Deutungsmuster, Ziele und Perspektiven aufweisen. Die vorliegende Methode war in der Lage die Relevanz der C-E auf die alltäglichen Bedürfnisse der in der untersuchten Unternehmung agierenden Akteure aufzunehmen und zu verarbeiten. Aufgrund der zeitpunktbezogenen Untersuchung ist es denkbar, dass sich die Wahrnehmung der auf die Situation einwirkenden Kontextfaktoren über die Jahre verändert. Die Darstellung der Kontextfaktoren beschränkt sich deshalb auf die fünf Faktoren, die im Rahmen der Entwicklung eindeutige Aussagen ermöglichten.

---

### 6.3 Die Beantwortung der Forschungsfragen

Eine Forschungsarbeit misst ihren Erfolg nicht nur an der korrekten Durchführung der methodischen Basis, sondern auch an der Beantwortung der Forschungsfragen. Zu diesem Zweck werden die in Kapitel 1.4 aufgeworfenen Forschungsfragen mit den ihnen zugehörigen Antworten kurz dargestellt.

- Welche Themengebiete werden in der aktuellen Forschung um die Circular Economy bearbeitet?

Die Publikationen, die sich mit dem Topic Circular Economy beschäftigen, lassen sich in sehr heterogenen Forschungsbereichen verorten. Die Literaturrecherche auf Web of Science ergab insgesamt 58 verschiedene Forschungsgebiete, in denen Publikationen zu dem Topic „Circular Economy“ zu finden waren. In Abbildung 5 wurden die 20 Forschungsgebiete ausgewiesen, in denen die meisten Publikationen zur C-E erscheinen. Die größten Forschungsgebiete sind demnach entweder technischen oder wirtschaftswissenschaftlichen Ursprungs. Die für diese Bearbeitung als relevant eingestuften Forschungsgebiete sind die sieben in Kapitel 2.3 ausgearbeiteten Themengebiete.

- Was bedeutet Circular-Economy konkret für den Anwender?

Je nachdem, wie der Begriff „Anwender“ definiert wird, kann das Konzept der C-E diverse Implikationen aufweisen. Für Nutzer eines Produktes bedeutet die C-E eine Veränderung der Lebensart, da in Zukunft nicht das Eigentum, sondern die Verfügbarkeit im Mittelpunkt stehen soll. Die Themengebiete der S-E mit Beispielen wie Car-Sharing oder den Playstation-Bangs in Südkorea wurden insbesondere in den Kapiteln 2.3.4 und 4.8.1 thematisiert. Für Unternehmen bedeutet die C-E eine Veränderung der wirtschaftlichen Aktivitäten. Für ein OEM verschiebt sich die Geschäftstätigkeit von dem reinen Vertrieb eines Produktes hin zu einer neuen Form der Interaktion mit Kunden, wie beispielhaft in Kapitel 4.4.1.3 erläutert. Dass die seitens der EMF (2013, 2014 und 2015) versprochenen besseren Dienstleistungen tatsächlich entstehen, konnte mit dieser Bearbeitung nicht bestätigt werden. Auf

---

Basis der mit dieser Untersuchung leistbaren Aussage ist festzustellen, dass sich der Mehrwert eines Endnutzers durch die C-E im Idealfall nicht verändert, der Nutzen jedoch mit einer geringeren Umweltauswirkung einhergeht.

- Unter welchen Kontextfaktoren agieren industrielle Akteure?

Der Kern dieser Untersuchung war die Untersuchung der Kontextfaktoren anhand eines Praxisbeispiels. Die in dem untersuchten Unternehmen wirkenden Kontextfaktoren sind das Ergebnis der Untersuchung in Kapitel 3.

- Welche organisationale Gestalt entwickelt sich in einem Industrieunternehmen unter dem Einfluss des Konzeptes der Circular-Economy?

Die organisationale Gestalt kann vielfältige Formen annehmen. Die in Kapitel 4 entwickelte Akteurs-Landkarte vereint die möglichen Ausprägungen auf eine darstellbare Visualisierung. Für den Betrachter gilt zu beachten, dass die grundlegende Gestalt einer Supply Chain in der C-E durchaus die in der Akteurs-Landkarte dargestellte Form annimmt, die situativen Ausprägungen jedoch variieren können. Bereits in der betrachteten Unternehmung wurden die unterschiedlichen Ausprägungen erkennbar. Während ein Geschäftszweig sehr kostspielige Investitionsgüter mit langen Innovationszyklen vertreibt (beispielhaft ein CT), bedient ein anderer Geschäftszweig den Markt für kleine, handliche Geräte, die kurze Innovationszyklen und geringe Investitionssummen aufweisen (beispielhaft für Geräte der Labor- und Point-of Care-Diagnostik). Der Unterschied der Ausprägungen liegt in dieser Betrachtung nahezu auf der Hand. Das teure Investitionsgut mit langem Innovationszyklus weist die Tendenz auf sich in einer Supply Chain wiederzufinden, die darauf ausgelegt ist, global Ersatzteile bereitzuhalten, die IB in Echtzeit zu überwachen, den dauerhaften Betrieb sicherzustellen und die Lebenszeit zu maximieren. Die Geräte selbst befinden sich in Einrichtungen, die bereits heute die Anzahl der Geräte auf die lokale Nachfrage anpassen.

Ungleich komplexer stellt sich der Fall der günstigen, tragbaren Geräte dar. Aufgrund der geringen Investitionskosten lohnt es sich für den SD kaum Ersatzteile zur Verfügung zu stellen, da die Gefahr zu groß ist, dass die Reparatur teurer sein

---

könnte, als der reine Ersatz des Gerätes. Die lokale Verfügbarkeit wird seitens der Nutzer ebenfalls kaum optimiert, es besteht eine Tendenz zu Sicherheitsanschaffungen von mehr Geräten, als tatsächlich in den betrachteten Institutionen benötigt werden.

Die Akteurs-Landkarte teilt die Aktivitäten in drei Kreisläufe ein. Unabhängig der betrachteten Modalitäten geben sie einem Anwender Anhaltspunkte dafür, welche Aktivitäten in welcher Form für das betrachtete Produkt und den betrachteten Anwendungsfall notwendig sind. Die Gestalt einer Supply Chain hinsichtlich der Ausrichtung an dem Konzept der C-E ist in der Folge immer gleich, lediglich die situativen Ausprägungen sind abhängig von den fünf Kontextfaktoren. Die eben erläuterten Beispiele stellen dabei den Kontextfaktor „Produkt“ dar.

- Welche Rollen gibt es in der organisationalen Gesamtbetrachtung einer Circular-Economy unternehmensübergreifend?

Eine Definition von Rollen in einer C-E ist auf sehr abstrakter Ebene einfach geschehen. Die in der Akteurs-Landkarte dargestellten Akteure erfüllen, jeder für sich, eine klar definierte Rolle. Die Akteurs-Landkarte ist jedoch auch nur ein Modell, das versucht möglichst reale Annahmen über Phänomene in der realen Welt zu treffen. Das Ziel ist es einen Sinnzusammenhang zu stiften, der das Konzept der C-E möglichst eingängig und für alle Akteure leicht nachvollziehbar, darstellt. Diesem Ziel wird das Modell gerecht. Es ist jedoch nicht in der Lage jeden einzelnen Akteur für jeden Anwendungsfall zu definieren. Anhand des Beispiels der S-E wird beispielsweise deutlich, dass für jedes Produkt andere Akteure zu involvieren sind. Beim Car-Sharing gibt es einen Dienstleister der das IT-System betreibt, das im Back-End die Ortung, Fahrzeugzuweisung, Identifikation und Abrechnung erledigt. Ein Dienstleister reinigt die Fahrzeuge, ebenfalls der Kunde wird aktiv mit einbezogen, in etwa, wenn er das benutzte Fahrzeug nach der Nutzung betankt. Die dafür benötigten Rollen sind anderer Natur als solche, die für den Betrieb eines Playstation-Bangs benötigt werden. In der Regel genügt für einen Playstation-Bang ein Betreiber, der direkt an dem Point-of-Sale, dem Playstation-Bang, die Versorgung und Wartung organisiert.

---

## 7 Fazit

Das Konzept der C-E verlangt von den Wirtschaftsakteuren die Einnahme einer globalen Perspektive. Anhand des untersuchten Praxisbeispiels, in Kombination mit den Erkenntnissen des SCM, ist eine abnehmende Kontrollierbarkeit der Akteure erkennbar, je weiter sie von dem Wertschöpfungsprozess des betrachteten Akteurs entfernt sind. Ein Einzelunternehmen hat im Rahmen seiner Aktivitäten die Möglichkeiten die eigenen Prozesse und die Prozesse verbundener Akteure zu beeinflussen. Diese Möglichkeit schwindet mit der Distanz zu anderen relevanten Akteuren. In der Abbildung 20 sind die Typen der unternehmensübergreifenden Prozessverknüpfungen nach Lambert und Cooper (2000) dargestellt. Anhand dieser Darstellung wird deutlich, dass die Partner der Partner jeweils eigene Prozessverknüpfungen zu anderen Akteuren aufweisen, die in der Beeinflussung der immanenten Prozessstrukturen über dem betrachteten Unternehmen stehen können. Die Grundaussage ist folglich; je weiter ein relevanter Akteur von dem der Betrachtung ausgehenden Unternehmen entfernt ist, desto geringer sind die Einblicke in dessen Prozesse und die Kontrolle über dieselben. Soll ein System dennoch „gesund“ wachsen, so schrieb Pestel (1988) dem Entwicklungskonzept organischen Wachstums sieben Merkmale zu, die auch für die vorliegende Betrachtung relevant sind:

- Systemar-interdependente Entwicklung, ein System entwickelt sich nur, wenn sich die Umwelt mit entwickelt.
- Pluralistische Entwicklung, die auf die Befriedigung unterschiedlicher Bedürfnisse aus ist und in der Lage sich mit der Zeit anzupassen.
- Harmonische Koordination, zur Sicherung der globalen Verträglichkeit.
- Widerstandsfähigkeit einzelner Subsysteme gegenüber Störungen, ohne die Gesamtfunktion zu stören.
- Fokus auf die Qualität der Entwicklung, um das Wohlergehen der Akteure zu ermöglichen.
- Zeithorizont für Anpassungen und Zielerreichung entsprechend der vorliegenden Problemstellung definieren.
- Kontinuierliche Prüfung und Anpassung von Zielen.

---

Ein Gesamtsystem entwickelt sich nur in Richtung der C-E, wenn sich die Umwelt mit entwickelt. Grundsätzlich ist in der Industrie und Politik eine Tendenz in Richtung der C-E erkennbar. Innovative Geschäftsmodelle, wie die PSS, erfreuen sich zunehmender Aufmerksamkeit. Trotzdem funktioniert ein Transfer vom linearen zum zirkulären Wirtschaftsmodell nicht beliebig schnell. Trotz dem, dass das betrachtete Industrieunternehmen bereits Bestandteile einer C-E im generischen Geschäftsprozess aufweist, stehen einer vollumfänglichen C-E Faktoren im Weg, die verschiedener Natur sind. Die fünf in Kapitel 3 entwickelten Kontextfaktoren helfen dem Unternehmen dabei die eigenen Möglichkeiten und Herausforderungen zu strukturieren.

Auffällig in der Betrachtung war die Kontrolle über die drei in der Akteurs-Landkarte dargestellten Kreisläufe. Als OEM hatte das betrachtete Unternehmen eine sehr große Kenntnis über das Produkt und die Reparaturprozesse. Die Kenntnis über die Nutzung als IB und den Mehrwert für den Kunden war ebenfalls sehr ausgeprägt. Es bestanden mehrere Kooperationen mit Partnern in den inneren beiden Kreisläufen. Der äußere Kreislauf dagegen, der des Recyclings, war für das betrachtete Unternehmen nicht im vergleichbaren Maße zu durchschauen. Kooperationen mit Rohstofflieferanten wurden aufgrund der geringen eigenen Größe und Bedeutung für den Rohstoffmarkt als eher unwahrscheinlich eingestuft.

Soll eine Entwicklung in Richtung der C-E auf gesamtwirtschaftlicher Ebene stattfinden, so sind noch viele koordinative Aktivitäten notwendig. Die Identifikation der situativen Position des eigenen Unternehmens auf dem Weg vom linearen zum zirkulären Wirtschaftsmodell ist dabei der erste Schritt. Die entwickelte Akteurs-Landkarte kann in dem Kontext auch außerhalb der untersuchten Unternehmung verwendet werden, um den bedienten Markt mit den eigenen Möglichkeiten abzugleichen. Die Strukturierung der vorliegenden Marktsituation in den fünf Kontextfaktoren hilft einem Anwender in der Folge die relevanten Rahmenbedingungen zu identifizieren. Das Ergebnis der Untersuchung definiert dann den Rahmen, in dem das Unternehmen in die C-E starten sollte.

Ein Start in die C-E ist unumgänglich. Diesen Eindruck drängen die Entwicklungen des Erdsystems auf. Die Rohstoffbasis ist begrenzt, der verwendbare Lebensraum ebenso. Schenkt man der Pfadabhängigkeitstheorie Glauben, so verfestigt sich ein einmal eingeschlagener Weg über die Zeit. Das untersuchte Unternehmen ist bereits vor 20 Jahren mit dem Konzept der Lebenszeitverlängerung durch

---

Aufbereitung in die C-E gestartet und hat die Geschäftstätigkeiten seitdem kontinuierlich, wenn auch langsam, ausgebaut. Die C-E bedarf vieler Lernprozesse, die für eine harmonische Entwicklung auch in Zukunft eher langsam stattfinden werden. Operativ und strategisch wäre es ratsam die Organisation nach den in der Akteurs-Landkarte identifizierten drei Kreisläufen zu strukturieren und jeweils einen Advokaten zu implementieren. Dieser Advokat bringt die Anforderungen seines Kreislaufes in die Produktentwicklung ein. Diese Form der Organisation sorgt dafür, dass an der Produktentwicklung hauptsächlich drei Personen beteiligt sind und in der Folge eine erhebliche Reduktion der Komplexität stattfindet.

Die aktuellen Herausforderungen aus Kapitel 1.1 wird die C-E trotzdem kaum lösen können. Das Ergebnis einer implementierten C-E ist eine maximale Ausnutzung der eingesetzten Ressourcen. Dies ist ein ehrenhaftes Ziel, in Summe jedoch nicht genug, um den Auswirkungen menschlichen Handelns auf die Umwelt entgegenzutreten. Die fünf wichtigsten Trends mit weltweiter Wirkung beschrieb Meadows bereits 1972 als:

- Die beschleunigte Industrialisierung,
- rapider Bevölkerungswachstum,
- weltweite Unterernährung,
- Ausbeutung von Rohstoffreserven und
- die Zerstörung des Lebensraums.

Die seitens Steffen et al. (2015) aufgezeigten Entwicklungstrends weisen nach, dass sich diese Trends seit 1972 nicht verändert haben. Trotz bedeutender Effizienzsteigerungen steigen die erdsystemischen Trends weiter an, ebenso die Bevölkerung. Die Rohstoffe werden noch schneller und effizienter ausgebeutet und auch der Landschaftsverbrauch hat zugenommen. Inwiefern die C-E diesen Umstand ändern soll wurde nach dieser Bearbeitung nicht klar. Eine effizientere Nutzung von Material ist sicherlich ein guter Anfang, um die zunehmenden Umweltauswirkungen zu bremsen, aufhalten oder verringern wird es diese vermutlich nicht.

## 8 Anhang

### 8.1 Sozio-ökonomische und erd-systemische Trends

Eine Auswahl sozio-ökonomischer Trends nach Steffen et al. 2015:

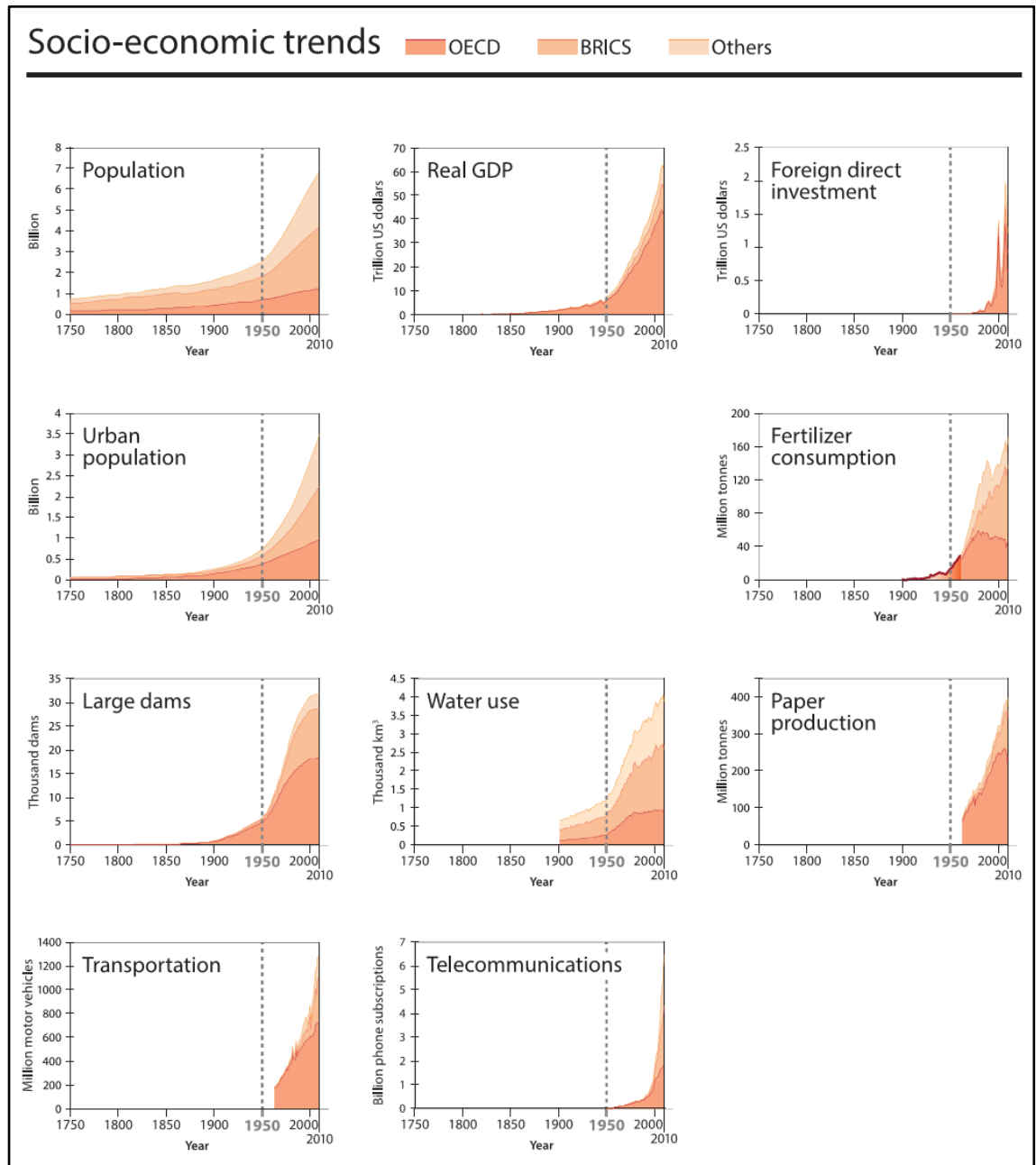


Abbildung 25: Sozio-ökonomische Trends nach Steffen et al. (2015)

Eine Auswahl erd-systemischer Trends nach Steffen et al. 2015:

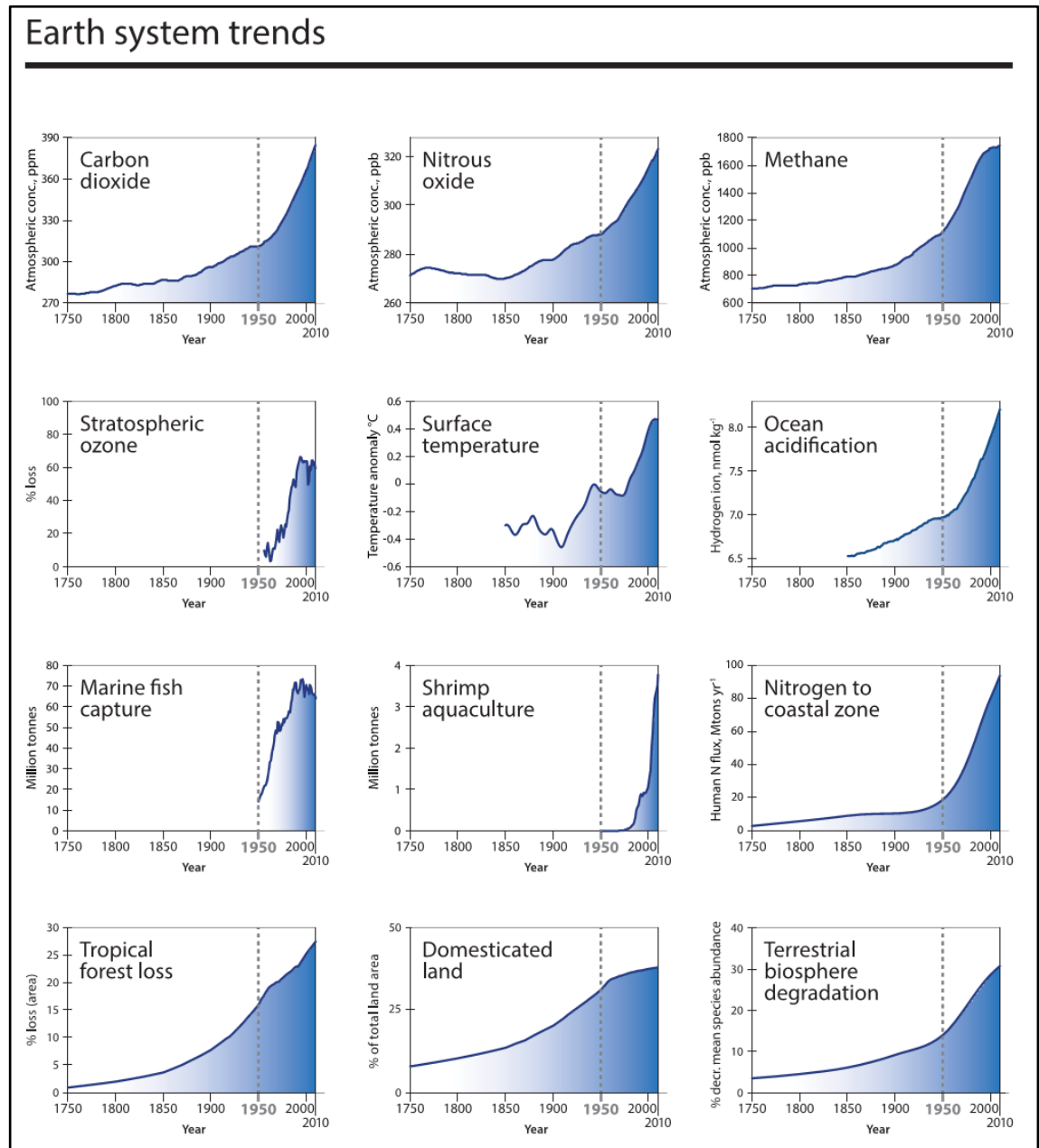


Abbildung 26: Erd-systemische Trends nach Steffen et al. (2015)

## 8.2 Liste der Gesprächspartner

#	Funktion	Organisation	Interview am	Interaktion
1	Umweltstrategie - Global	Siemens AG	15.11.2017	Circuit
2	EHS - Landesorganisation	SHS	27.11.2017	Persönlich
3	Qualität - Landesorganisation	SHS	27.11.2017	Persönlich
4	EHS - Standort	SHS	30.11.2017	Persönlich
5	Kundenservice - Landesorganisation	SHS	01.12.2017	Circuit
6	Qualität - Geschäftsgebiet	SHS	06.12.2017	Persönlich
7	Kundenservice - Landesorganisation	SHS	08.12.2017	Circuit
8	Qualität - Geschäftsgebiet	SHS	19.12.2017	Persönlich
9	Vertrieb - Landesorganisation	SHS	20.12.2017	Circuit
10	Qualität - Geschäftsgebiet	SHS	20.12.2017	Persönlich
11	Standards - Global	SHS	20.12.2017	Persönlich
12	Umweltstrategie - Global	SHS	21.12.2017	Persönlich
13	Controlling - Geschäftsgebiet	SHS	22.12.2017	Persönlich

14	Umweltstrategie - Global	SHS	01.01.2018	Persönlich
15	Vertrieb - Landesorganisation	SHS	05.01.2018	Circuit
16	Qualität - Landesorganisation	SHS	08.01.2018	Circuit
17	EHS - Landesorganisation	SHS	09.01.2018	Circuit
18	Geschäftsfeldentwicklung - Global	SHS	10.01.2018	Persönlich
19	Strategische Beschaffung - Global	SHS	11.01.2018	Persönlich
20	Kundenservice - Landesorganisation	SHS	12.01.2018	Persönlich
21	Kundenservice - Global	SHS	12.01.2018	Persönlich
22	EHS - Global	SHS	17.01.2018	Persönlich
23	Qualität - Geschäftsgebiet	SHS	18.01.2018	Persönlich
24	Forschung und Entwicklung	SHS	22.01.2018	Persönlich
25	Systemstrategie	SHS	25.01.2018	Persönlich
26	Standards - Global	SHS	26.01.2018	Persönlich
27	Projektmanagement - Strategie	SHS	26.01.2018	Persönlich
28	Logistik	Partner	30.01.2018	Persönlich

29	Governmental Affairs	SHS	31.01.2018	Persönlich
30	Supply Chain Management - Geschäftsgebiet	SHS	31.01.2018	Persönlich
31	EHS - Landesorganisation	SHS	01.02.2018	Persönlich
32	Supply Chain Management - Geschäftsgebiet	SHS	01.02.2018	Persönlich
33	Projektmanagement - Lan- desorganisation	SHS	01.02.2018	Persönlich
34	EHS - Landesorganisation	SHS	06.02.2018	Circuit
35	Einkauf - Geschäftsgebiet	SHS	06.02.2018	Persönlich
36	Einkauf - Standort	SHS	07.02.2018	Circuit
37	Strategieentwicklung - Ge- schäftsgebiet	SHS	09.02.2018	Persönlich
38	EHS - Berater	Industriever- band	13.02.2018	Circuit
39	Entsorger	Partner	13.02.2018	Persönlich
40	Externer Berater	NA	14.02.2018	Circuit
41	Strategieentwicklung	SHS	14.02.2018	Persönlich
42	Supply Chain Management - Geschäftsgebiet	SHS	16.02.2018	Persönlich
43	Umweltstrategie - Global	Konkurrent	19.02.2018	Circuit
44	Einkauf - Standort	SHS	19.02.2018	Persönlich

45	Management	SHS	20.02.2018	Persönlich
46	Forschung und Entwicklung	SHS	21.02.2018	Persönlich
47	Externer Berater	Beratungsgesellschaft	21.02.2018	Circuit
48	Kundenservice - Strategie	SHS	23.02.2018	Persönlich
49	Einkauf - Global	SHS	26.02.2018	Persönlich
50	Strategieentwicklung - Geschäftsgebiet	SHS	26.02.2018	Persönlich
51	Qualität - Geschäftsgebiet	SHS	27.02.2018	Persönlich
52	EHS - Landesorganisation	SHS	28.02.2018	Circuit
53	EHS - Global	SHS	28.02.2018	Persönlich
54	Externer Berater	NA	28.02.2018	Persönlich
55	Einkauf - Global	SHS	06.06.2018	Persönlich
56	Systemstrategie	SHS	20.09.2018	Persönlich
57	Projektmanagement - Strategie	SHS	21.09.2018	Persönlich
58	Strategieentwicklung - Geschäftsgebiet	SHS	02.10.2018	Persönlich
59	EHS - Geschäftsgebiet	SHS	04.10.2018	Persönlich

---

60	Standards - Global	SHS	05.10.2018	Persönlich
61	Kundenservice - Global	SHS	26.10.2018	Persönlich
62	EHS - Geschäftsgebiet	SHS	04.10.2018	Circuit

## 8.3 Das Circular Economy Modell der Ellen MacArthur Foundation

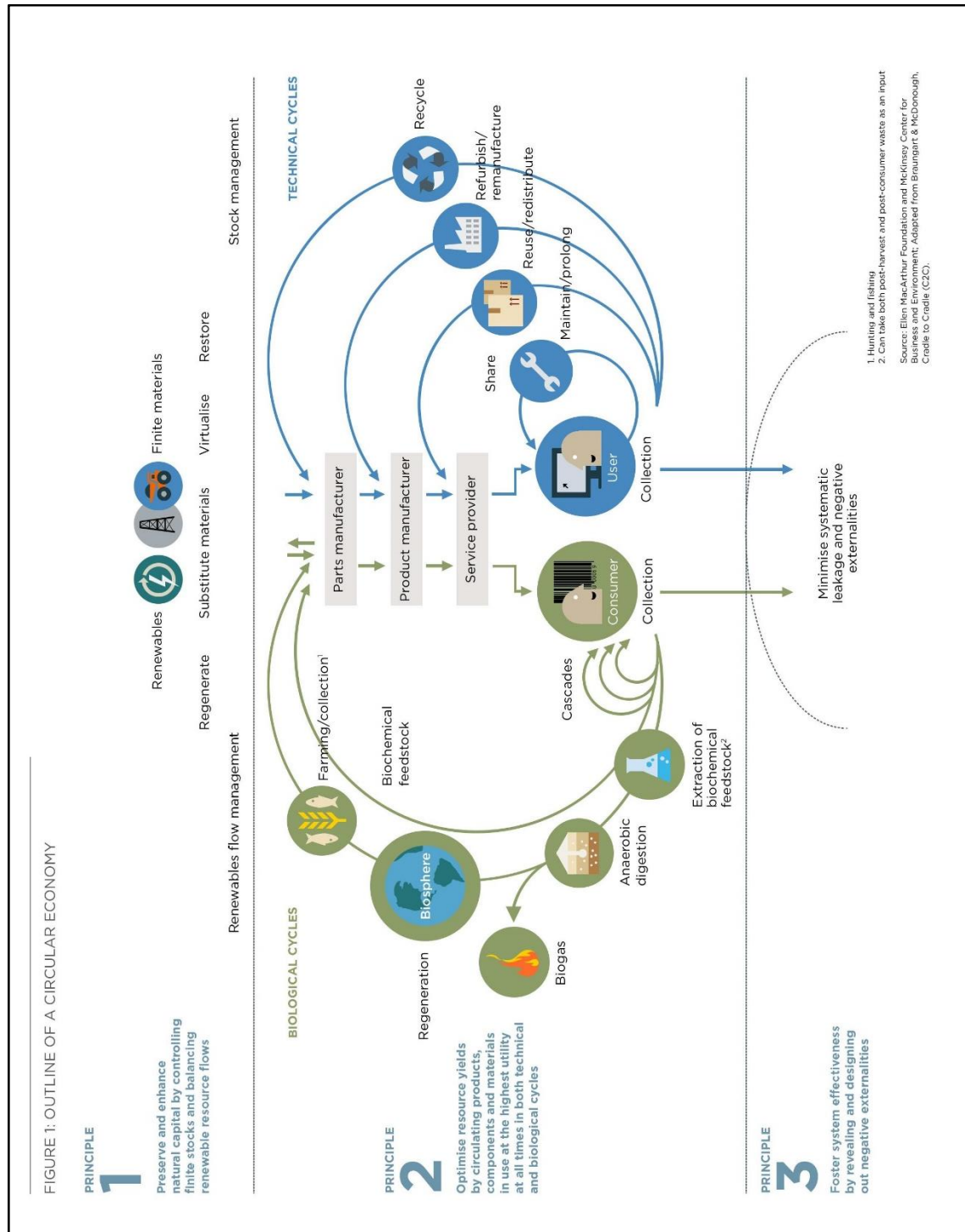


Abbildung 27: Das Circular-Economy Modell der Ellen MacArthur Foundation (2013, 2014, 2015)

## 8.4 Die Geschäftsmodelle der Circular Economy nach Accenture Strategy

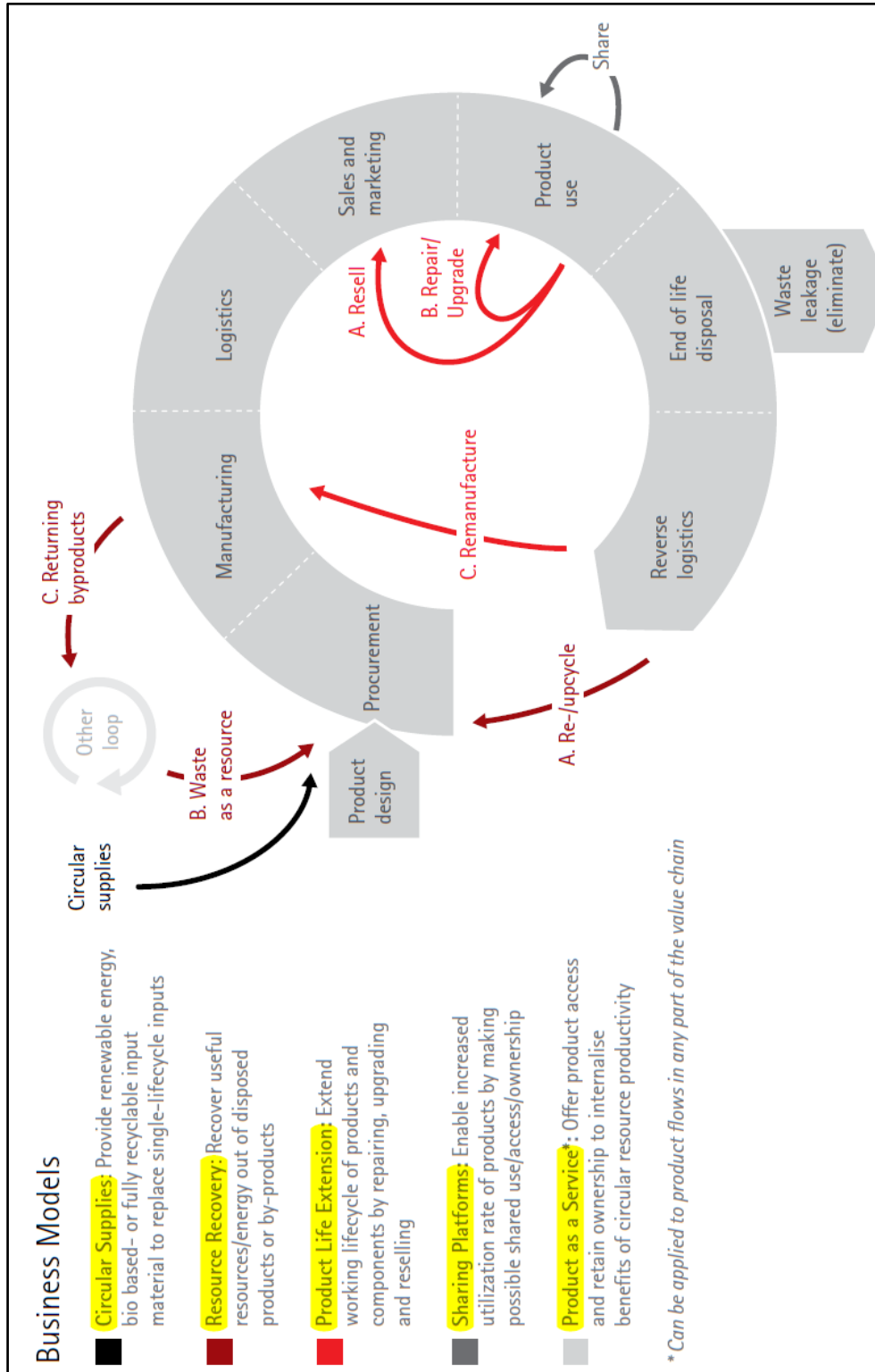


Abbildung 28: Geschäftsmodelle der Circular-Economy nach Accenture Strategy (2014)

## 8.5 Das Ressourcenmodell (Abbildung 22) in größerem Format

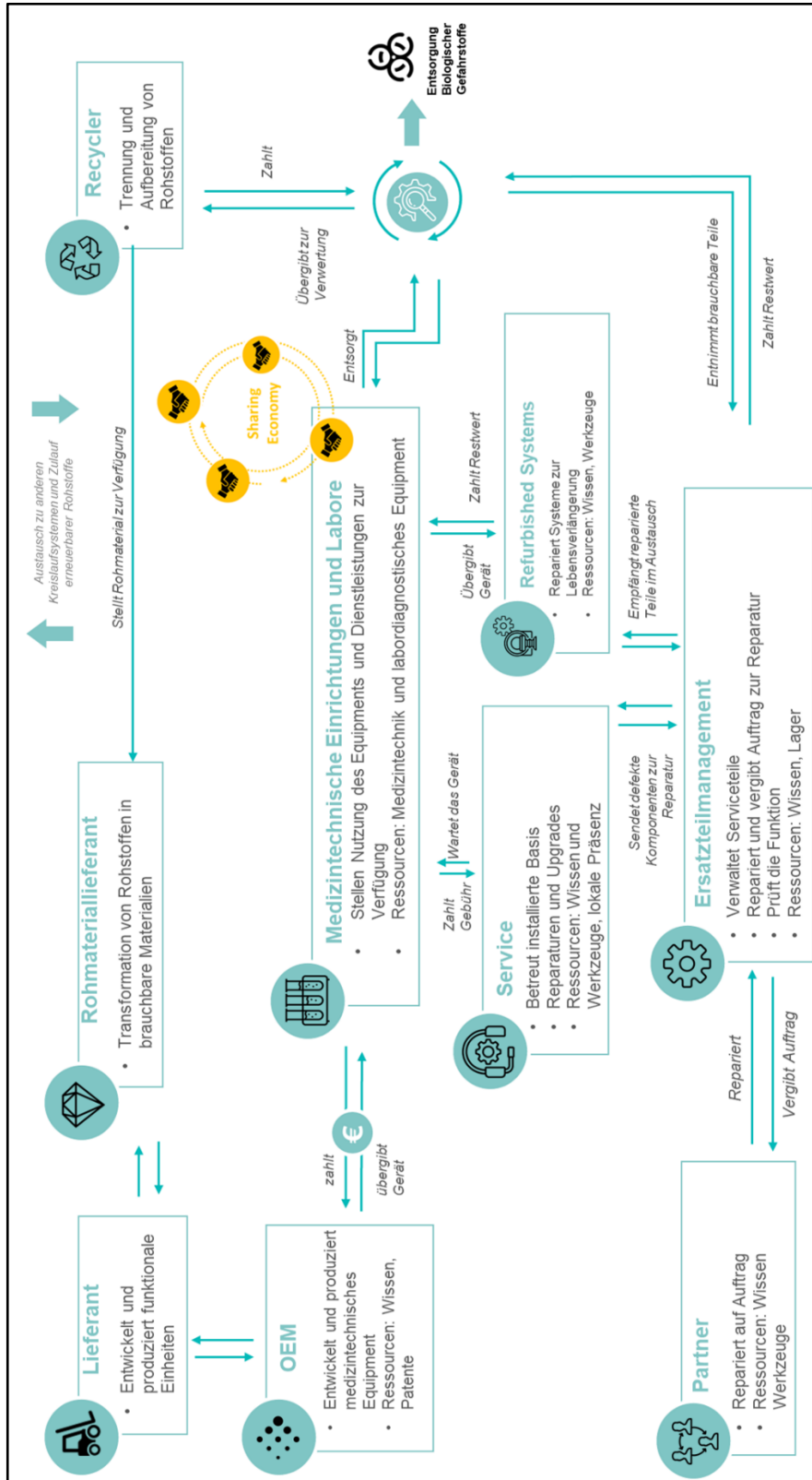


Abbildung 29: Das Ressourcenmodell des physischen Kreislaufes in der Medizintechnik in großem Format

---

## 9 Literaturverzeichnis

ABl. L 174/88, *Richtlinie 2011/65/EU des europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Juni 2011 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS): Amtsblatt der europäischen Union L 174.*

ABl. L 197/38, *Richtlinie 2012/19/EU des europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Juli 2012 über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (Neufassung) (WEEE): Amtsblatt der europäischen Union L 197.*

ABl. L 396, *Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), zur Schaffung einer europäischen Chemikalienagentur, zur Änderung der Richtlinie 1999/45/EG und zur Aufhebung der Verordnung: Amtsblatt der europäischen Union L 396.*

Accenture Strategy (2014), "Circular Advantage. Innovative Business Models and Technologies to Create Value in a World without Limits to Growth", zugänglich auf: [https://www.accenture.com/t20150523T053139\\_\\_w\\_\\_us-en/\\_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Strategy\\_6/Accenture-Circular-Advantage-Innovative-Business-Models-Technologies-Value-Growth.pdf](https://www.accenture.com/t20150523T053139__w__us-en/_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Strategy_6/Accenture-Circular-Advantage-Innovative-Business-Models-Technologies-Value-Growth.pdf), (letzter Zugriff am 28. November 2018).

Ahi, P. und Searcy, C. (2013), "A comparative literature analysis of definitions for green and sustainable Supply Chain Management", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 52, S. 329–341.

Ailawadi, K.L., Dant, R. und Grewal, D. (2003), "Perceptual and Objective Performance Measures: An Empirical Analysis of the Difference and its Impact", *SSRN Electronic Journal*.

Allenby, B. (2006), "The ontologies of industrial ecology?", *Progress in Industrial Ecology, An International Journal*, Vol. 3 Nr. 1-2, S. 28–40.

Allenby, B., Murphy, C.F., Allen, D. und Davidson, C. (2009), "Sustainable engineering education in the United States", *Sustainability Science*, Vol. 4 Nr. 1, S. 7.

- 
- Alshehhi, A., Nobanee, H. und Khare, N. (2018), "The impact of sustainability practices on corporate financial performance: Literature trends and future research potential", *Sustainability*, Vol. 10 Nr. 2, S. 494.
- Amit, R. und Zott, C. (2010), "Business Model Innovation: Creating Value in Times of Change", *IESE Business School Working Paper No. 870*.
- Andersen, M.S. (2007), "An introductory note on the environmental economics of the circular economy", *Sustainability Science*, Vol. 2 Nr. 1, S. 133–140.
- Andrews, D. (2015), "The circular economy, design thinking and education for sustainability", *Local Economy*, Vol. 30 Nr. 3, S. 305–315.
- Arthur, W.B. (1989), "Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events", *The Economic Journal*, Vol. 99 Nr. 394, S. 116–131.
- Arthur, W.B. (1990), "Positive feedbacks in the economy", *Scientific American*, Vol. 262 Nr. 2, S. 92–99.
- Assunção, M.D., Calheiros, R.N., Bianchi, S., Netto, M.A.S. und Buyya, R. (2015), "Big Data computing and clouds. Trends and future directions", *Journal of Parallel and Distributed Computing*, Vol. 79, S. 3–15.
- Baden-Fuller, C. und Haefliger, S. (2013), "Business models and technological innovation", *Long range planning*, Vol. 46 Nr. 6, S. 419–426.
- Baillie, J., Griffiths, J., Turvey, S., Loh, J. und Collen, B. (2010), *Evolution lost: Status and trends of the world's vertebrates*, Zoological Society of London, [London].
- Bamberg, G. und Emrich, O. (1970), "Prüfung endlicher homogener Markoffketten auf Ergodizität", *Unternehmensforschung*, Vol. 14 Nr. 1, S. 241–248.
- Bardhi, F. und Eckhardt, G.M. (2012), "Access-based consumption: The case of car sharing", *Journal of Consumer Research*, Vol. 39 Nr. 4, S. 881–898.
- Barnett, W.P. und Burgelman, R.A. (1996), "Evolutionary perspectives on strategy", *Strategic Management Journal*, Vol. 17 Nr. S1, S. 5–19.
- Barquet, A.P., Seidel, J., Seliger, G. und Kohl, H. (2016), "Sustainability Factors for PSS Business Models", *Procedia CIRP*, Vol. 47, S. 436–441.

- 
- Barwise, J. und Cooper, R. (Hrsg.) (1991), *Simple Situation Theory and its Graphical Representation Working Version*, Citeseer.
- Beamon, B.M. (1999), "Designing the green supply chain", *Logistics Information Management*, Vol. 12 Nr. 4, S. 332–342.
- Bennett, J. (2009), *Astronomie, Pearson Studium - Physik*, 1. Aufl., Addison Wesley in Pearson Education Deutschland GmbH, München.
- Bentham, J. (1988), *The principles of morals and legislation, Great books in philosophy*, Prometheus Books, Buffalo, NY.
- Benyus, J.M. (2008), *Biomimicry: Innovation inspired by nature*, repr, Harper Perennial, New York, N.Y.
- Berger, P.L., Luckmann, T. und Plessner, H. (2018), *Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit: Eine Theorie der Wissenssoziologie, Fischer*, 27. Auflage, FISCHER Taschenbuch, Frankfurt am Main.
- Birks, M. und Mills, J. (2015), *Grounded theory: A practical guide*, Second edition, Sage, Los Angeles, London, New Delhi, Singapore, Washington DC.
- Björkdahl, J. (2009), "Technology cross-fertilization and the business model. The case of integrating ICTs in mechanical engineering products", *Research Policy*, Vol. 38 Nr. 9, S. 1468–1477.
- Blau, P. (2017), *Exchange and Power in Social Life: 2nd Edition*, 27. Auflage, Routledge, New York.
- Blomsma, F., Kjaer, L., Pigosso, D., McAlloone, T. und Lloyd, S. (2018), "Exploring Circular Strategy Combinations - towards Understanding the Role of PSS", *Procedia CIRP*, Vol. 69, S. 752–757.
- Boulding, K. (1966), "The Economics of the Coming Spaceship Earth", *H. Jarrett (ed.), Environmental Quality in a Growing Economy*, pp. 3-14. Baltimore,
- Braungart, M. und McDonough, W. (2016), *Cradle to Cradle: Einfach intelligent produzieren*, Ungekürzte Taschenbuchausgabe, 4. Auflage, Piper, München, Berlin, Zürich.
- Brezet, J.C., Bijma, A.S., Ehrenfeld, J. und Silvester, S. (2001), "The design of eco-efficient services", *Minist. VROM-Delft Univ. Technol.*

- 
- Brundtland, G.H. (1991), *Our common future*, Oxford paperbacks, 13. impr, Univ. Press, Oxford.
- Bryant, A. (2017), *Grounded theory and grounded theorizing: Pragmatism in research practice*, Oxford University Press, New York, NY.
- Buchanan, D., Fitzgerald, L., Ketley, D., Gollop, R., Jones, J.L., Lamont, S.S., Neath, A. und Whitby, E. (2005), “No going back. A review of the literature on sustaining organizational change”, *International Journal of Management Reviews*, Vol. 7 Nr. 3, S. 189–205.
- Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (2012), *Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen: KrWG*.
- Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (2018), *Gesetz über Medizinprodukte (Medizinproduktegesetz): MPG*.
- Burgelman, R.A. (1983), “A model of the interaction of strategic behavior, corporate context, and the concept of strategy”, *Academy of management Review*, Vol. 8 Nr. 1, S. 61–70.
- Burgelman, R.A. (1994), “Fading memories: A process theory of strategic business exit in dynamic environments”, *Administrative Science Quarterly*, S. 24–56.
- Burgelman, R.A. (2002), “Strategy as vector and the inertia of coevolutionary lock-in”, *Administrative Science Quarterly*, Vol. 47 Nr. 2, S. 325–357.
- Burgelman, R.A. und Grove, A.S. (2007), “Let chaos reign, then rein in chaos—repeatedly: managing strategic dynamics for corporate longevity”, *Strategic Management Journal*, Vol. 28 Nr. 10, S. 965–979.
- Burnes, B. (2004), *Managing change: A strategic approach to organisational dynamics*, Pearson Education.
- Burr, W. und Stephan, M. (Hrsg.) (2017), *Technologie, Strategie und Organisation*, Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden.
- Cappuyns, V. und Stough, T. (2016), *Dealing with societal challenges of a circular economy in engineering education*, *Proceedings of the 8th International conference on Engineering Education for Sustainable Development*, Instituut voor Duurzame Ontwikkeling vzw (Brugge), 212--218.

- 
- Caruso, C., Colorni, A. und Paruccini, M. (1993), "The regional urban solid waste management system: A modelling approach", *European Journal of Operational Research*, Vol. 70 Nr. 1, S. 16–30.
- Charmaz, K. (2014), *Constructing grounded theory, Introducing qualitative methods*, 2. ed., SAGE Publ, London u.a.
- Cherry, C.E. und Pidgeon, N.F. (2018), "Is sharing the solution? Exploring public acceptability of the sharing economy", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 195, S. 939–948.
- Child, J. (1972), "Organization structure and strategies of control. A replication of the Aston study", *Administrative Science Quarterly*, S. 163–177.
- Clarke, A.E. (2009), *Situational analysis: Grounded theory after the postmodern turn*, SAGE Publ, Thousand Oaks, Calif.
- Coenen, L., Benneworth, P. und Truffer, B. (2012), "Toward a spatial perspective on sustainability transitions", *Research Policy*, Vol. 41 Nr. 6, S. 968–979.
- Cooper, M.C. und Ellram, L.M. (1993), "Characteristics of supply chain management and the implications for purchasing and logistics strategy", *The international Journal of Logistics Management*, Vol. 4 Nr. 2, S. 13–24.
- Cooper, R. und Yoshikawa, T. (1994), "Inter-organizational cost management systems: The case of the Tokyo-Yokohama-Kamakura supplier chain", *International Journal of Production Economics*, Vol. 37 Nr. 1, S. 51–62.
- Corbin, J.M. und Strauss, A.L. (2015), *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory*, 4. ed., Sage, Los Angeles Calif. u.a.
- Corvalan, C., Hales, S., McMichael, A.J., Butler, C. und McMichael, A. (2005), *Ecosystems and human well-being: health synthesis*, World Health Organization.
- Costiglioni, E. (1994), *Organisatorisches Lernen in Produktinnovationsprozessen: Eine empirische Untersuchung (Diss.)*, Wiesbaden.
- Cunningham, R.B.K. und Eastin, B.L.I. (2000), "An Assessment of Market Opportunities for Alaskan Forest Product Exports", *Proceedings: linking healthy*

---

*forests and communities through Alaska value-added forest products: Sitka, Alaska, September 27-28, 1999*, Vol. 500, S. 247.

- David, P.A. (1985), "Clio and the Economics of QWERTY", *The American Economic Review*, Vol. 75 Nr. 2, S. 332–337.
- David, P.A. (2001), "Path dependence, its critics and the quest for 'historical economics'", *Evolution and path dependence in economic ideas: Past and present*, Vol. 15, S. 40.
- Davis, T. (1993), "Effective supply chain management", *Sloan Management Review*, Vol. 34, S. 35.
- Dawson, P. (2005), "Changing manufacturing practices. An appraisal of the processual approach", *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, Vol. 15 Nr. 4, S. 385–402.
- Deutz, P. und Lyons, D.I. (2008), "Editorial. Industrial Symbiosis – An Environmental Perspective on Regional Development", *Regional Studies*, Vol. 42 Nr. 10, S. 1295–1298.
- Devlin, K. (2006), "Situation theory and situation semantics", in *Handbook of the History of Logic*, Vol. 7, Elsevier, S. 601–664.
- Dijkema, G.P.J., Reuter, M.A. und Verhoef, E.V. (2000), "A new paradigm for waste management", *Waste Management*, Vol. 20 Nr. 8, S. 633–638.
- Disselhoff, J. (2017), "Digitalisierung: Was ist das überhaupt?", zugänglich auf: <https://www.wissensdialoge.de/digitalisierung-was-ist-das-ueberhaupt/>, (letzter Zugriff am 23. Juli 2018).
- Dolfsma, W. und Kesting, S. (2013), *Interdisciplinary Economics: Kenneth E. Boulding's Engagement in the Sciences*, *Routledge Studies in the History of Economics*, Taylor and Francis, Hoboken.
- Dowlatshahi, S. (1998), "Implementing early supplier involvement: a conceptual framework", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 18 Nr. 2, S. 143–167.
- Drucker, P.F. (1998), *Praxis des Managements: Ein Leitfaden für die Führungsaufgaben in der modernen Wirtschaft*, Unveränd. Nachdr. der Ausg. 1969 (6. Aufl.), Econ, Düsseldorf.

- 
- Drucker, P.F., Gebauer, S. und Simon, H. (2014), *Was ist Management?: Das Beste aus 50 Jahren*, 7. Aufl., Econ, München.
- Ebers, M. (2013), *Organisationskultur: Ein neues Forschungsprogramm?*, Springer-Verlag.
- Elia, V., Gnoni, M.G. und Tornese, F. (2017), "Measuring circular economy strategies through index methods. A critical analysis", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 142, S. 2741–2751.
- Elkington, J. (1998), "Partnerships from cannibals with forks: The triple bottom line of 21st-century business", *Environmental Quality Management*, Vol. 8 Nr. 1, S. 37–51.
- Ellen MacArthur Foundation (2013), "Towards the Circular Economy. Opportunities for the consumer goods sector", Vol. 2, zugänglich auf: [https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/TCE\\_Report-2013.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/TCE_Report-2013.pdf), (letzter Zugriff am 29. Juli 2019).
- Ellen MacArthur Foundation (2014), "Towards the Circular Economy. Accelerating the scale-up across global supply chains", Vol. 3, zugänglich auf: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Towards-the-circular-economy-volume-3.pdf>, (letzter Zugriff am 29. Juli 2019).
- Ellen MacArthur Foundation (2015), "Towards the Circular Economy. Business rationale for an accelerated transition", Vol 4., zugänglich auf: [https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/TCE\\_Ellen-MacArthur-Foundation\\_9-Dec-2015.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/TCE_Ellen-MacArthur-Foundation_9-Dec-2015.pdf), (letzter Zugriff am 29. Juli 2019).
- Engels, F. (2013), *Umriss zu einer Kritik der Nationalökonomie: Edition Holzinger. Taschenbuch*, CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Eriksen, M., Lebreton, L.C.M., Carson, H.S., Thiel, M., Moore, C.J., Borerro, J.C., Galgani, F., Ryan, P.G. und Reisser, J. (2014), "Plastic pollution in the world's oceans: more than 5 trillion plastic pieces weighing over 250,000 tons afloat at sea", *PLoS one*, Vol. 9 Nr. 12, e111913.
- Eurostat (2018), "Statistics Explained", zugänglich auf: <https://ec.europa.eu/eurostat/>, (letzter Zugriff am 29. Oktober 2018).

- 
- Farley, G.A. (1997), "Discovering supply chain management: a roundtable discussion", *APICS–The Performance Advantage*, Vol. 7 Nr. 1, S. 38–39.
- Feller, W. (1968), *An introduction to probability theory and its applications*, Wiley, New York.
- Fitzgerald, M., Kruschwitz, N., Bonnet, D. und Welch, M. (2014), "Embracing digital technology. A new strategic imperative", *MIT Sloan Management Review*, Vol. 55 Nr. 2, S. 1.
- Fontana, A. und Frey, J. (1994), "The Art of Science", *The Handbook of Qualitative Research*, 361-76.
- Frenken, K. (2017), "Political economies and environmental futures for the sharing economy", *Philosophical transactions. Series A, Mathematical, physical, and engineering sciences*, Vol. 375 Nr. 2095.
- Frosch, R.A. und Gallopoulos, N.E. (1989), "Strategies for manufacturing", *Scientific American*, Vol. 261 Nr. 3, S. 144–153.
- Galli, A. (2015), "On the rationale and policy usefulness of Ecological Footprint Accounting: The case of Morocco", *Environmental Science & Policy*, Vol. 48, S. 210–224.
- Garz, D. und Kraimer, K. (1991), "Qualitativ-empirische Sozialforschung im Aufbruch", in *Qualitativ-empirische Sozialforschung*, Springer, S. 1–33.
- Gaustad, G., Krystofik, M., Bustamante, M. und Badami, K. (2018), "Circular economy strategies for mitigating critical material supply issues", *Resources, Conservation and Recycling*, Vol. 135, S. 24–33.
- Geissdoerfer, M., Morioka, S.N., Carvalho, M.M. de und Evans, S. (2018), "Business models and supply chains for the circular economy", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 190, S. 712–721.
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N.M.P. und Hultink, E.J. (2017), "The Circular Economy – A new sustainability paradigm?", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 143, S. 757–768.
- Geng, Y. und Doberstein, B. (2008), "Developing the circular economy in China. Challenges and opportunities for achieving 'leapfrog development'",

---

*International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, Vol. 15  
Nr. 3, S. 231–239.

Geng, Y., Fu, J., Sarkis, J. und Xue, B. (2012), “Towards a national circular economy indicator system in China. An evaluation and critical analysis”, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 23 Nr. 1, S. 216–224.

Geng, Y., Mitchell, B. und Zhu, Q. (2009), “Teaching Industrial Ecology at Dalian University of Technology”, *Journal of Industrial Ecology*, Vol. 13 Nr. 6, S. 978–989.

Ghaziani, A. und Ventresca, M.J. (2005), “Keywords and Cultural Change. Frame Analysis of Business Model Public Talk, 1975–2000”, *Sociological Forum*, Vol. 20 Nr. 4, S. 523–559.

Ghisellini, P., Cialani, C. und Ulgiati, S. (2016), “A review on circular economy. The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems”, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 114, S. 11–32.

Giddens, A. (1984), *Interpretative Soziologie: Eine kritische Einführung*, Campus-Verlag.

Glaser, B.G. (op. 2012), *Stop, Write: Writing grounded theory*, Sociology Press, Mill Valley.

Glaser, B.G. und Strauss, A.L. (1980), *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*, 11. printing, Aldine, New York.

Glaser, B.G. und Strauss, A.L. (2009), *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*, 4. paperback printing, Aldine, New Brunswick.

Glaserfeld, E.v. und Köck, W.K. (2008), *Radikaler Konstruktivismus: Ideen, Ergebnisse, Probleme, Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft*, 1. Aufl., [Nachdr.], Suhrkamp, Frankfurt am Main.

Goessling-Reisemann, S. (2007), “Training engineers for sustainability at the University of Bremen”, *International Journal of Engineering Education*, Vol. 23 Nr. 2, S. 301–308.

González-Albo, B. und Bordons, M. (2011), “Articles vs. proceedings papers. Do they differ in research relevance and impact? A case study in the Library and Information Science field”, *Journal of Informetrics*, Vol. 5 Nr. 3, S. 369–381.

- 
- Gordon, P. (1965), *Théorie des chaînes de Markov finies et ses applications*, Dunod.
- Goulding, C. (2011), *Grounded theory: A practical guide for management, business and market researchers*, Sage, London, Thousand Oaks, Calif.
- Gowdy, J.M. (1992), "Higher selection processes in evolutionary economic change", *Journal of Evolutionary Economics*, Vol. 2 Nr. 1, S. 1–16.
- Graedel, T.E. und Allenby, B.R. (2010), *Industrial ecology and sustainable engineering*, Prentice Hall Upper Saddle River, NJ.
- Grewatsch, S. und Kleindienst, I. (2017), "When does it pay to be good? Moderators and mediators in the corporate sustainability–corporate financial performance relationship: A critical review", *Journal of Business Ethics*, Vol. 145 Nr. 2, S. 383–416.
- Guntram, U. (1984), "Eine betriebswirtschaftliche Diffusionstheorie", Bonner Betriebswirtschaftliche Schriften, 1984.
- Haberzettl, M. und Schinwald, S. (2011), *Erfolgreiches Change Management: Wie Sie Mitarbeiter erfolgreich an Veränderungen beteiligen*, dtv Beck-Wirtschaftsberater im dtv, Orig.-Ausg, Dt. Taschenbuch-Verl., München.
- Hamidian, K. und Kraijo, C. (2013), "DigITalisierung – Status quo", in Keuper, F., Hamidian, K., Verwaayen, E., Kalinowski, T. und Kraijo, C. (Hrsg.), *Digitalisierung und Innovation*, Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, S. 1–23.
- Hashem, I.A.T., Yaqoob, I., Anuar, N.B., Mokhtar, S., Gani, A. und Khan, S.U. (2015), "The rise of "big data" on cloud computing. Review and open research issues", *Information Systems*, Vol. 47, S. 98–115.
- Haupt, M., Vadenbo, C. und Hellweg, S. (2017), "Do We Have the Right Performance Indicators for the Circular Economy? Insight into the Swiss Waste Management System", *Journal of Industrial Ecology*, Vol. 21 Nr. 3, S. 615–627.
- Hauschild, M.Z. (2015), "Better – But is it Good Enough? On the Need to Consider Both Eco-efficiency and Eco-effectiveness to Gauge Industrial Sustainability", *Procedia CIRP*, Vol. 29, S. 1–7.

- 
- Herbig, P.A. und O' Hara, B.S. (1994), "The future of original equipment manufacturers: A matter of partnerships", *Journal of Business & Industrial Marketing*, Vol. 9 Nr. 3, S. 38–43.
- Herva, M., Franco, A., Carrasco, E.F. und Roca, E. (2011), "Review of corporate environmental indicators", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 19 Nr. 15, S. 1687–1699.
- Hsieh, C., Nickerson, J.A. und Zenger, T.R. (2007), "Opportunity discovery, problem solving and a theory of the entrepreneurial firm", *Journal of Management Studies*, Vol. 44 Nr. 7, S. 1255–1277.
- Hurrle, B. und Kieser, A. (2005), "Sind Key Informants verlässliche Datenlieferanten?", *Betriebswirtschaft Stuttgart*, Vol. 65 Nr. 6, S. 584.
- Iacovidou, E., Velis, C.A., Purnell, P., Zwirner, O., Brown, A., Hahladakis, J., Millward-Hopkins, J. und Williams, P.T. (2017), "Metrics for optimising the multi-dimensional value of resources recovered from waste in a circular economy. A critical review", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 166, S. 910–938.
- Iglhaut, L., Behmel, U. und Meyer-Pittroff, R. (1998), *Circular running economy with vegetable oils*, Proceedings of the Tenth European Conference and Technology Exhibition. Biomass for Energy and Industry, S. 8–11.
- Jackson, M., Lederwasch, A. und Giurco, D. (2014), "Transitions in Theory and Practice. Managing Metals in the Circular Economy", *Resources*, Vol. 3 Nr. 3, S. 516–543.
- Kai Chan, H., Choi, T.-M. und Yue, X. (2016), "Guest Editorial Big Data Analytics. Risk and Operations Management for Industrial Applications", *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, Vol. 12 Nr. 3, S. 1214–1218.
- Kannonier-Finster, W. (1998), *Exemplarische Erkenntnis: Zehn Beiträge zur interpretativen Erforschung sozialer Wirklichkeit*, Studien-Verlag.
- Kaspar, J. (2007), *Der klassische Utilitarismus - Jeremy Bentham und John Stuart Mill*, GRIN Verlag GmbH, München.
- Kasper, H., Mayrhofer, W. und Meyer, M. (1998), "Managerhandeln-nach der systemtheoretisch-konstruktivistischen Wende", *Betriebswirtschaft Stuttgart*, Vol. 58, S. 603–621.

- 
- Keeble, B.R. (1988), "The Brundtland report: 'Our common future'", *Medicine and War*, Vol. 4 Nr. 1, S. 17–25.
- Kelle, U. (1996), "Computer-assisted qualitative data analysis in Germany", *Current Sociology*, Vol. 44 Nr. 3, S. 225–241.
- Keuper, F., Hamidian, K., Verwaayen, E., Kalinowski, T. und Kraijo, C. (Hrsg.) (2013), *Digitalisierung und Innovation*, Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden.
- Kieser, A. und Kubicek, H. (2015), *Organisation*, Walter de Gruyter GmbH & Co KG.
- Kirsch, C. und Krüger, O. (2013), "Aspekte einer Mobil-Strategie", in Keuper, F., Hamidian, K., Verwaayen, E., Kalinowski, T. und Kraijo, C. (Hrsg.), *Digitalisierung und Innovation*, Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, S. 61–80.
- Klabunde, S. und Scheer, A.W. (2003), "Wissensmanagement in der integrierten Produkt- und Prozessgestaltung. Best-Practice-Modelle zum Management von Meta-Wissen. 1. Aufl., Deutscher Univ", *Verl., Wiesbaden*.
- Klimecki, R., Probst, G. und Eberl, P. (1991), "Systementwicklung als Managementproblem", *Managementforschung*, Vol. 1, S. 103–162.
- Knorr-Cetina, K. (1989), "Spielarten des Konstruktivismus. Einige Notizen und Anmerkungen", *Soziale Welt*, Vol. 40 Nr. H. 1/2, S. 86–96.
- Koch, J. (2009), "Innovation, organisationale Routinen und strategische Pfade", *Zeitschrift für Management*, Vol. 4 Nr. 3, S. 189–208.
- KOM (2011), "Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa. Europäische Kommission", zugänglich auf: [http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009\\_2014/documents/com/com\\_com\(2011\)0571\\_/com\\_com\(2011\)0571\\_de.pdf](http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/com/com_com(2011)0571_/com_com(2011)0571_de.pdf), (letzter Zugriff am 12. Juli 2018).
- Kopnina, H. (2017), "Sustainability. New strategic thinking for business", *Environment, Development and Sustainability*, Vol. 19 Nr. 1, S. 27–43.
- Kratzer, J., Leenders, R.T.A. und van Engelen, J.M.L. (2010), "The social network among engineering design teams and their creativity. A case study among

- 
- teams in two product development programs”, *International Journal of Project Management*, Vol. 28 Nr. 5, S. 428–436.
- Kuckartz, U. (2010), *Einführung in die computergestützte Analyse qualitativer Daten*, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.
- Kuckartz, U., Dresing, T., Rädiker, S. und Stefer, K. (2008), “Qualitative Evaluation. Der Einstieg in die Praxis”, *VS Verl. für Sozialwissenschaften*, Vol. 2.
- Kuhn, M.H. (1964), “Major trends in symbolic interaction theory in the past twenty-five years”, *The Sociological Quarterly*, Vol. 5 Nr. 1, S. 61–84.
- Lacy, P. und Rutqvist, J. (2015), *Waste to Wealth: The Circular Economy Advantage*, Palgrave Macmillan, Basingstoke.
- Lambert, D.M. und Cooper, M.C. (2000), “Issues in supply chain management”, *Industrial Marketing Management*, Vol. 29 Nr. 1, S. 65–83.
- Lang, D.J., Wiek, A., Bergmann, M., Stauffacher, M., Martens, P., Moll, P., Swilling, M. und Thomas, C.J. (2012), “Transdisciplinary research in sustainability science: practice, principles, and challenges”, *Sustainability Science*, Vol. 7 Nr. 1, S. 25–43.
- Laubscher, M. und Marinelli, T. (2014), “Integration of circular economy in business”, *Proceedings of the Going Green—Care Innovation*.
- Leonhardt, R. (2016), *Philosophie als Inspiration für Manager*, Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden.
- Lewandowski, M. (2016), “Designing the Business Models for Circular Economy—Towards the Conceptual Framework”, *Sustainability*, Vol. 8 Nr. 1, S. 43.
- Li, H., Bao, W., Xiu, C., Zhang, Y. und Xu, H. (2010), “Energy conservation and circular economy in China's process industries”, *Energy*, Vol. 35 Nr. 11, S. 4273–4281.
- Li, Y. und Ma, C. (2015), “Circular economy of a papermaking park in China. A case study”, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 92, S. 65–74.
- Liebowitz, S.J. und Margolis, S.E. (1995), “Path dependence, lock-in, and history”, *Journal of Law, Economics, & Organization*, S. 205–226.

- 
- Lieder, M. und Rashid, A. (2016), "Towards circular economy implementation. A comprehensive review in context of manufacturing industry", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 115, S. 36–51.
- Linder, M. und Williander, M. (2017), "Circular Business Model Innovation. Inherent Uncertainties", *Business Strategy and the Environment*, Vol. 26 Nr. 2, S. 182–196.
- Loebbecke, C. und Picot, A. (2015), "Reflections on societal and business model transformation arising from digitization and big data analytics. A research agenda", *The Journal of Strategic Information Systems*, Vol. 24 Nr. 3, S. 149–157.
- Loomba, A.P.S. und Nakashima, K. (2012), "Enhancing value in reverse supply chains by sorting before product recovery", *Production Planning & Control*, Vol. 23 Nr. 2-3, S. 205–215.
- Lummus, R.R. und Vokurka, R.J. (1999), "Defining supply chain management: a historical perspective and practical guidelines", *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 99 Nr. 1, S. 11–17.
- Lund, M. und Nielsen, C. (2018), "The Concept of Business Model Scalability", *Journal of Business*, Vol. 6 Nr. 1, S. 1–18.
- Macharzina, K. (1977), "Führungstheorien und Führungssysteme", *Personalmanagement. Mitarbeiterführung und Führungsorganisation*, Vol. 1, S. 19–54.
- Magretta, J. (2002), "Why business models matter", *Harvard Business Review*, Nr. May.
- Malthus, T.R. (1951), *Principles of political economy considered with a view to their practical applications: With considerable additions from the author's own ms. and an original memoir*, Augustus M. Kelley.
- Malthus, T.R. (1998): *An Essay on the Principle of Population, as it Affects the Future Improvement of Society with Remarks on the Speculations of Mr. Godwin, M. Condorcet, and Other Writers.*, Electronic Scholarly Publishing Project, London.
- Mangabeira, W.C. (1996), *CAQDAS and its diffusion across four countries: National specificities and common themes*, Sage publications.

- 
- Marchese, D., Reynolds, E., Bates, M.E., Morgan, H., Clark, S.S. und Linkov, I. (2018), "Resilience and sustainability: Similarities and differences in environmental management applications", *Science of the Total Environment*, Vol. 613, S. 1275–1283.
- Massa, L., Tucci, C.L. und Afuah, A. (2017), "A critical assessment of business model research", *Academy of Management Annals*, Vol. 11 Nr. 1, S. 73–104.
- Mathews, J.A. und Tan, H. (2011), "Progress toward a circular economy in China", *Journal of Industrial Ecology*, Vol. 15 Nr. 3, S. 435–457.
- Mathews, J.A., Tang, Y. und Tan, H. (2011), "China's move to a Circular Economy as a development strategy", *Asian Business & Management*, Vol. 10 Nr. 4, S. 463–484.
- Maxwell, S.L., Fuller, R.A., Brooks, T.M. und Watson, J.E.M. (2016), "Biodiversity: The ravages of guns, nets and bulldozers", *Nature*, Vol. 536 Nr. 7615, S. 143–145.
- Mayntz, R. (2002), *Akteure–Mechanismen–Modelle: Zur Theoriefähigkeit makro-sozialer Analysen*, Frankfurt am Main: Campus Verlag.
- McCabe, P.J. (1998), "Energy resources-Cornucopia or empty barrel?", *AAPG bulletin*, Vol. 82 Nr. 11, S. 2110–2134.
- McDowall, W., Geng, Y., Huang, B., Barteková, E., Bleischwitz, R., Türkeli, S., Kemp, R. und Doménech, T. (2017), "Circular Economy Policies in China and Europe", *Journal of Industrial Ecology*, Vol. 21 Nr. 3, S. 651–661.
- Meadows, D.L., Meadows, D.H. und Zahn, E. (1972), *Die Grenzen des Wachstums: Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit*, Dva informativ.
- Mell, P. und Grance, T. (2011), *The NIST definition of cloud computing*, zugänglich auf: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>, (letzter Zugriff am 29. Juli 2019).
- Mellewig, T. und Decker, C. (2006), "Messung des Organisationserfolgs", in *Organisations-Controlling*, Springer, S. 51–82.
- Melville, N.P. (2010), "Information systems innovation for environmental sustainability", *MIS quarterly*, Vol. 34 Nr. 1, S. 1–21.

- 
- Mertens, D.M. (2014), *Research and evaluation in education and psychology: Integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods*, Sage publications.
- Mildenberger, P., Eichelberg, M. und Martin, E. (2002), "Introduction to the DICOM standard", *European Radiology*, Vol. 12 Nr. 4, S. 920–927.
- Mindlin, S.E. und Aldrich, H. (1975), "Interorganizational Dependence. A Review of the Concept and a Reexamination of the Findings of the Aston Group", *Administrative Science Quarterly*, S. 382–392.
- Modern Seoul (2013), "Pulsa Bang, Korean Playstation and Video Game Room / Cafe", 28. Oktober, zugänglich auf: <https://modernseoul.org/2013/10/28/pulsa-bang-korean-playstation-and-video-game-room-cafe/>, (letzter Zugriff am 19. November 2018).
- Morakanyane, R., Grace, A. und O'Reilly, P. (2017), "Conceptualizing Digital Transformation in Business Organizations: A Systematic Review of Literature", *Conference: 30th Bled eConference Digital Transformation – From Connecting Things to Transforming Our Lives, At Bled, Slovenia*, S. 427–443.
- Moreau, V., Sahakian, M., van Griethuysen, P. und Vuille, F. (2017), "Coming Full Circle. Why Social and Institutional Dimensions Matter for the Circular Economy", *Journal of Industrial Ecology*, Vol. 21 Nr. 3, S. 497–506.
- Murray, A., Skene, K. und Haynes, K. (2017), "The Circular Economy. An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context", *Journal of Business Ethics*, Vol. 140 Nr. 3, S. 369–380.
- Nasiri, M., Tura, N. und Ojanen, V. (2017), *Developing Disruptive Innovations for Sustainability: A Review on Impact of Internet of Things (IOT)*, Conference: 2017 Proceedings of PICMET '17: Technology Management for Interconnected World, At Portland, Oregon, USA.
- Naylor, J.B., Naim, M.M. und Berry, D. (1999), "Leagility: Integrating the lean and agile manufacturing paradigms in the total supply chain", *International Journal of Production Economics*, Vol. 62 Nr. 1-2, S. 107–118.

- 
- Nijland, H., van Meerkerk, J. und Hoen, A. (2015), "Impact of car sharing on mobility and CO 2 emissions", *PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. PBL Publication*, Nr. 1842.
- Nobre, G.C. und Tavares, E. (2017), "Scientific literature analysis on big data and internet of things applications on circular economy. A bibliometric study", *Scientometrics*, Vol. 111 Nr. 1, S. 463–492.
- Norris, J.R. (1998), *Markov chains*, Cambridge Univ. Press.
- Ntasiou, M. und Andreou, E. (2017), "The Standard of Industrial Symbiosis. Environmental Criteria and Methodology on the Establishment and Operation of Industrial and Business Parks", *Procedia Environmental Sciences*, Vol. 38, S. 744–751.
- Nystrom, P.C. und Starbuck, W.H. (2015), "To Avoid Organizational Crises, Unlearn", *SSRN Electronic Journal*.
- O'shea, M.D. und Bridge, R.Q. (1999), "The effects of local buckling and confinement in concrete filled circular steel tubes", *Mechanics of Structures and Materials, Balkema, Rotterdam*, S. 321–525.
- Osterwalder, A. (2004), *The business model ontology: A proposition in a design science approach*, Dissertation, Ecole des Hautes Etudes Commerciales de l'Université de Lausanne.
- Osterwalder, A. und Pigneur, Y. (2010), *Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers*, [Nachdr.], Flash Reproductions, Toronto.
- Osterwalder, A., Pigneur, Y. und Tucci, C.L. (2005), "Clarifying business models. Origins, present, and future of the concept", *Communications of the association for Information Systems*, Vol. 16 Nr. 1, S. 1.
- Packard, V. und McKibben, B. (1963), *The waste makers*, Penguin Books Harmondsworth.
- Pagell, M. und Wu, Z. (2009), "Building a more complete theory of sustainable supply chain management using case studies of 10 exemplars", *Journal of Supply Chain Management*, Vol. 45 Nr. 2, S. 37–56.

- 
- Park, J.Y. und Chertow, M.R. (2014), "Establishing and testing the "reuse potential" indicator for managing wastes as resources", *Journal of Environmental Management*, Vol. 137, S. 45–53.
- Pauli, G. (2010), "The Blue Economy. 10 years, 100 innovations, 100 million jobs", *Paradigm Publication, Taos*.
- Pauli, G. (2011), "The Blue Economy. 10 years, 100 innovations, 100 million jobs.", *Japan Spotlight*.
- Pearce, D.W. und Turner, R.K. (1990), *Economics of natural resources and the environment*, JHU Press.
- Pestel, E.C. (1988), *Jenseits der Grenzen des Wachstums: Bericht an d. Club of Rome*, Dt. Verl.-Anst, Stuttgart.
- Petit, J.-R., Jouzel, J., Raynaud, D., Barkov, N.I., Barnola, J.-M., Basile, I., Bender, M., Chappellaz, J., Davis, M. und Delaygue, G. (1999), "Climate and atmospheric history of the past 420,000 years from the Vostok ice core, Antarctica", *Nature*, Vol. 399 Nr. 6735, S. 429.
- Petticrew, M. (2001), "Systematic reviews from astronomy to zoology: myths and misconceptions", *BMJ*, Vol. 322 Nr. 7278, S. 98–101.
- Picot, A., Hopf, S. und Sedlmeir, J. (2017), "Digitalisierung als Herausforderung für die Industrie - Das Beispiel der Automotive Branche", in Burr, W. und Stephan, M. (Hrsg.), *Technologie, Strategie und Organisation*, Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, S. 87–112.
- Pieroni, M.d.P., Marques, C.A.N., Moraes, R.N., Rozenfeld, H. und Ometto, A.R. (2017), "PSS Design Process Models. Are They Sustainability-oriented?", *Procedia CIRP*, Vol. 64, S. 67–72.
- Pollack, A. (1988), "An awesome Intel corners its market", *New York Times*, 3. April.
- Popay, J., Roberts, H., Sowden, A., Petticrew, M., Arai, L., Rodgers, M., Britten, N., Roen, K. und Duffy, S. (2006), "Guidance on the conduct of narrative synthesis in systematic reviews", *A product from the ESRC methods programme Version*, Vol. 1, b92.

- 
- Porter, M.E. (1979), "How competitive forces shape strategy", *Strategic Planning: Readings*, S. 102–117.
- Porter, M.E. (1989), "How competitive forces shape strategy", in *Readings in strategic management*, Springer, S. 133–143.
- Porter, M.E. (2001), "Strategy and the Internet", *Harvard Business Review*, Nr. March.
- Pugh, D.S., Hickson, D.J. und Hinings, C.R. (1969), "An empirical taxonomy of structures of work organizations", *Administrative Science Quarterly*, S. 115–126.
- Qu, M., Yu, S., Chen, D., Chu, J. und Tian, B. (2016), "State-of-the-art of design, evaluation, and operation methodologies in product service systems", *Computers in Industry*, Vol. 77, S. 1–14.
- Rawls, J. (2009), *A theory of justice*, Harvard university press.
- Reichertz, J. (1997), "Objektive Hermeneutik", in *Sozialwissenschaftliche Hermeneutik*, Springer, S. 31–55.
- Rennie, D.L. (2016), "Reflexivity and Personcentered Counseling", *Journal of Humanistic Psychology*, Vol. 44 Nr. 2, S. 182–203.
- Reuter, M.A. (2016), "Digitalizing the Circular Economy", *Metallurgical and Materials Transactions B*, Vol. 47 Nr. 6, S. 3194–3220.
- Ritzén, S. und Sandström, G.Ö. (2017), "Barriers to the Circular Economy – Integration of Perspectives and Domains", *Procedia CIRP*, Vol. 64, S. 7–12.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin III, F.S., Lambin, E., Lenton, T.M., Scheffer, M., Folke, C. und Schellnhuber, H.J. (2009), "Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity", *Ecology and Society*, Vol. 14 Nr. 2.
- Rogers, E.M. (2003), *Diffusion of innovations, Social science*, Fifth edition, Free Press trade paperback edition, Free Press, New York, London, Toronto, Sydney.
- Roos, G. (2014), "Business Model Innovation to Create and Capture Resource Value in Future Circular Material Chains", *Resources*, Vol. 3 Nr. 1, S. 248–274.

- 
- Rubin, H.J. und Rubin, I.S. (2011), *Qualitative interviewing: The art of hearing data*, Sage.
- Rubner, H. (1993), "Mental currents in forest policy and their effects on the forest economy of modern France", *Allgemeine Forst-und Jagdzeitung (Germany)*.
- Ruttan, V.W. (1997), "Induced innovation, evolutionary theory and path dependence. Sources of technical change", *The Economic Journal*, Vol. 107 Nr. 444, S. 1520–1529.
- Salminen, V., Ruohomaa, H. und Kantola, J., "Digitalization and Big Data Supporting Responsible Business Co-evolution", in *Kantola J., Barath T., Nazir S., Andre T. (eds) Advances in Human Factors, Business Management, Training and Education. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 498. Springer, Cham*, S. 1055–1067.
- Salminen, V., Ruohomaa, H. und Pöykkö, T. (2016), *From Supply Chain to Digital Circular Value Chain*, 2016 International Conference on Production Research – Africa, Europe and the Middle East.
- Schaltegger, S., Lüdeke-Freund, F. und Hansen, E.G. (2016), "Business Models for Sustainability", *Organization & Environment*, Vol. 29 Nr. 3, S. 264–289.
- Schau, E.M., Traverso, M. und Finkbeiner, M. (2012), "Life cycle approach to sustainability assessment. A case study of remanufactured alternators", *Journal of Remanufacturing*, Vol. 2 Nr. 1, S. 5.
- Scheidel, A., Temper, L., Demaria, F. und Martínez-Alier, J. (2018), "Ecological distribution conflicts as forces for sustainability: an overview and conceptual framework", *Sustainability Science*, Vol. 13 Nr. 3, S. 585–598.
- Schreyögg, G. (2013), "In der Sackgasse", *Organisationsentwicklung*, Vol. 1, S. 21–28.
- Schreyögg, G., Koch, J. und Sydow, J. (2004), "Routinen und Pfadabhängigkeit", *Handwörterbuch Unternehmensführung und Organisation*, Vol. 4, S. 1296–1304.
- Schumpeter, J. (2003), "Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung", in *Joseph Alois Schumpeter*, Springer, S. 5–59.

- 
- Schwarz, J., Beloff, B. und Beaver, E. (2002), "Use sustainability metrics to guide decision-making", *Chemical Engineering Progress*, Vol. 98 Nr. 7, S. 58–63.
- Schwarz, N. und Oyserman, D. (2001), "Asking questions about behavior. Cognition, communication, and questionnaire construction", *American Journal of Evaluation*, Vol. 22 Nr. 2, S. 127–160.
- Seiffert, H. (1976), *Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten: Bibliographie, Dokumentation, Manuskript; Lehrbuch für Studenten aller Fachrichtungen ab 1. Semester, uni-text, 2.*, durchges. Aufl., Vieweg, Braunschweig.
- Seligman, J. und Moss, L.S. (2011), "Situation Theory", in *Handbook of Logic and Language*, Elsevier, S. 253–328.
- Seuring, S. und Müller, M. (2008), "From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 16 Nr. 15, S. 1699–1710.
- Shahbazi, S., Salloum, M., Kurdve, M. und Wiktorsson, M. (2017), "Material Efficiency Measurement. Empirical Investigation of Manufacturing Industry", *Procedia Manufacturing*, Vol. 8, S. 112–120.
- Shen, B. und Chan, H.-L. (2017), "Forecast information sharing for managing supply chains in the Big Data era. Recent development and future research", *Asia-Pacific Journal of Operational Research*, Vol. 34 Nr. 01, S. 1740001.
- Shi, H., Chertow, M. und Song, Y. (2010), "Developing country experience with eco-industrial parks. A case study of the Tianjin Economic-Technological Development Area in China", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 18 Nr. 3, S. 191–199.
- Shi, L., Xing, L., Bi, J. und Zhang, B. (2006), "Circular economy. A new development strategy for sustainable development in China", *3rd World Congress of Environmental and Resource Economists*, S. 3–7.
- Shi, Y. und Gregory, M. (2003), "From original equipment manufacturers to total solution providers: Emergence of a global manufacturing virtual network in the electronics industry", *International Journal of Services Technology and Management*, Vol. 4 Nr. 4-6, S. 331–346.

- 
- Singh, G.G., Cisneros-Montemayor, A.M., Swartz, W., Cheung, W., Guy, J.A., Kenny, T.-A., McOwen, C.J., Asch, R., Geffert, J.L. und Wabnitz, C.C.C. (2018), "A rapid assessment of co-benefits and trade-offs among Sustainable Development Goals", *Marine Policy*, Vol. 93, S. 223–231.
- Skjott-Larsen, T., Schary, P.B., Kotzab, H. und Mikkola, J.H. (2007), *Managing the global supply chain*, Copenhagen Business School Press DK.
- Sousa, T.T. und Miguel, P.C. (2015), "Product-service Systems as a Promising Approach to Sustainability. Exploring the Sustainable Aspects of a PSS in Brazil", *Procedia CIRP*, Vol. 30, S. 138–143.
- Srivastava, S.K. (2007), "Green supply-chain management: a state-of-the-art literature review", *International Journal of Management Reviews*, Vol. 9 Nr. 1, S. 53–80.
- Stahel, W. (1976), *Jobs for Tomorrow: The Potential for Substituting Manpower for Energy, Report to the Commission of the European Communities (now European Commission)*, Brussels, Vantage Press, New York.
- Standing Committee of the National People's Congress (2009), "Circular Economy Promotion Law of the People's Republic of China", zugänglich auf: [http://www.fdi.gov.cn/1800000121\\_39\\_597\\_0\\_7.html](http://www.fdi.gov.cn/1800000121_39_597_0_7.html), (letzter Zugriff am 28. Juni 2018).
- Stanley, S.M. und Schweizer, V. (2001), *Historische Geologie*, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg.
- Steffen, W., Broadgate, W., Deutsch, L., Gaffney, O. und Ludwig, C. (2015), "The trajectory of the Anthropocene: the great acceleration", *The Anthropocene Review*, Vol. 2 Nr. 1, S. 81–98.
- Steffen, W., Persson, Å., Deutsch, L., Zalasiewicz, J., Williams, M., Richardson, K., Crumley, C., Crutzen, P., Folke, C. und Gordon, L. (2011), "The Anthropocene: From global change to planetary stewardship", *Ambio*, Vol. 40 Nr. 7, S. 739.
- Steffen, W., Sanderson, R.A., Tyson, P.D., Jäger, J., Matson, P.A., Moore III, B., Oldfield, F., Richardson, K., Schellnhuber, H.-J. und Turner, B.L. (2006),

---

*Global change and the earth system: a planet under pressure*, Springer Science & Business Media.

- Stevens, G.C. (1989), "Integrating the supply chain", *International Journal of Physical Distribution & Materials Management*, Vol. 19 Nr. 8, S. 3–8.
- Strauss, A. und Corbin, J.M. (1990), *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*, Sage Publications, Inc.
- Strauss, A.L. und Corbin, J.M. (1997), *Grounded theory in practice*, SAGE Publ, Thousand Oaks, Calif.
- Su, B., Heshmati, A., Geng, Y. und Yu, X. (2013), "A review of the circular economy in China. Moving from rhetoric to implementation", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 42, S. 215–227.
- Tan, K.C. (2001), "A framework of supply chain management literature", *European Journal of Purchasing & Supply Management*, Vol. 7 Nr. 1, S. 39–48.
- Teece, D.J. (2010), "Business models, business strategy and innovation", *Long range planning*, Vol. 43 Nr. 2-3, S. 172–194.
- Teece, D.J., Pisano, G. und Shuen, A. (1997), "Dynamic capabilities and strategic management", *Strategic Management Journal*, Vol. 18 Nr. 7, S. 509–533.
- Timmers, P. (1998), "Business models for electronic markets", *Electronic markets*, Vol. 8 Nr. 2, S. 3–8.
- Tukker, A. (2004), "Eight types of product–service system. Eight ways to sustainability? Experiences from SusProNet", *Business Strategy and the Environment*, Vol. 13 Nr. 4, S. 246–260.
- Tukker, A. (2015), "Product services for a resource-efficient and circular economy – a review", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 97, S. 76–91.
- Tukker, A. und Tischner, U. (2006), "Product-services as a research field: past, present and future. Reflections from a decade of research", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 14 Nr. 17, S. 1552–1556.
- Vanegas, P., Peeters, J.R., Cattrysse, D., Tecchio, P., Ardente, F., Mathieux, F., Dewulf, W. und Duflou, J.R. (2018), "Ease of disassembly of products to support circular economy strategies", *Resources, Conservation and Recycling*, Vol. 135, S. 323–334.

- 
- Vester, F. (1984), *Neuland des Denkens: vom technokratischen zum kybernetischen Zeitalter*, Deutscher Taschenbuch Verlag München.
- Vishwanath, A. und Barnett, G.A. (Hrsg.) (2011), *The diffusion of innovations: A communication science perspective*, Peter Lang, New York.
- Vonderembse, M.A. und Tracey, M. (1999), "The impact of supplier selection criteria and supplier involvement on manufacturing performance", *Journal of Supply Chain Management*, Vol. 35 Nr. 2, S. 33–39.
- Wamba, S.F., Gunasekaran, A., Akter, S., Ren, S.J.-f., Dubey, R. und Childe, S.J. (2017), "Big data analytics and firm performance. Effects of dynamic capabilities", *Journal of Business Research*, Vol. 70, S. 356–365.
- Wang, G., Gunasekaran, A., Ngai, E.W.T. und Papadopoulos, T. (2016), "Big data analytics in logistics and supply chain management. Certain investigations for research and applications", *International Journal of Production Economics*, Vol. 176, S. 98–110.
- WCED, B.C. (1987), *Our common future*, Oxford University Press Oxford.
- Weber, M. (1956), *Wirtschaft und Gesellschaft: Grundriss der verstehenden Soziologie: mit einem Anhang Die Rationalen und soziologischen Grundlagen der Musik*, Mohr.
- Whittaker, R.H. (1969), "New Concepts of Kingdoms of Organisms", *Science*, Vol. 163 Nr. 3863, S. 150–160.
- Wilson, G.T., Bridgens, B., Hobson, K., Lee, J., Lilley, D., Scott, J.L. und Suckling, J., "Single product, multi-lifetime components. Challenges for product-service system development", in Cooper, T. et al. (eds.) *Product Lifetimes And The Environment Conference Proceedings 17-19 June 2015, Nottingham Trent University, Nottingham, pp. 394-400*.
- Wirtz, B.W. (2011), *Business Model Management: Design - Instrumente - Erfolgsfaktoren von Geschäftsmodellen, 2.*, aktualisierte und überarb. Aufl., Gabler, Wiesbaden.
- Wirtz, B.W., Pistoia, A., Ullrich, S. und Göttel, V. (2016), "Business models. Origin, development and future research perspectives", *Long range planning*, Vol. 49 Nr. 1, S. 36–54.

- 
- Wiswede, G. (1991), *Soziologie: Ein Lehrbuch für den wirtschafts-und sozialwissenschaftlichen Bereich*, Verlag Moderne Industrie.
- Wolf, J. (2013), *Organisation, Management, Unternehmensführung: Theorien, Praxisbeispiele und Kritik, Lehrbuch*, 5., überarb. und aktualisierte Aufl., Springer Gabler, Wiesbaden.
- Wolf, M.-A., Chomkhamisri, K., Brandao, M., Pant, R., Ardente, F., Pennington, D.W., Manfredi, S., Camillis, C. de und Goralczyk, M. (2010), "ILCD Handbook-General Guide for Life Cycle Assessment-Detailed Guidance".
- Wortmann, F. und Flüchter, K. (2015), "Internet of things", *Business & Information Systems Engineering*, Vol. 57 Nr. 3, S. 221–224.
- WWF (2016), "Living Planet Report 2016", zugänglich auf:  
<https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF-Living-PlanetReport-2016-Kurzfassung.pdf>, (letzter Zugriff am 18. August 2019).
- WWF (2018), "Living Planet Report 2018", zugänglich auf:  
[https://www.wwf.de/fileadmin/user\\_upload/living-planet-report/2018/WWF\\_Living\\_Planet\\_Report\\_Kurzfassung.pdf](https://www.wwf.de/fileadmin/user_upload/living-planet-report/2018/WWF_Living_Planet_Report_Kurzfassung.pdf), (letzter Zugriff am 18. August 2019).
- Xia, F., Yang, L.T., Wang, L. und Vinel, A. (2012), "Internet of things", *International Journal of Communication Systems*, Vol. 25 Nr. 9, S. 1101–1102.
- Yuan, Z., Bi, J. und Moriguchi, Y. (2006), "The circular economy. A new development strategy in China", *Journal of Industrial Ecology*, Vol. 10 Nr. 1-2, S. 4–8.
- Yuan, Z., Jiang, W., Liu, B. und Bi, J. (2008), "Where will China go? A viewpoint based on an analysis of the challenges of resource supply and pollution", *Environmental Progress & Sustainable Energy*, Vol. 27 Nr. 4, S. 503–514.
- Zhang, H., Hara, K., Yabar, H., Yamaguchi, Y., Uwasu, M. und Morioka, T. (2009), "Comparative analysis of socio-economic and environmental performances for Chinese EIPs. Case studies in Baotou, Suzhou, and Shanghai", *Sustainability Science*, Vol. 4 Nr. 2, S. 263–279.
- Zhijun, F. und Nailing, Y. (2007), "Putting a circular economy into practice in China", *Sustainability Science*, Vol. 2 Nr. 1, S. 95–101.

---

Zhu, D. (1998), "Sustainable development appeals cycle economy", *Scientific and Technology Review*, Vol. 9, S. 39–42.

Zott, C., Amit, R. und Massa, L. (2011), "The business model. Recent developments and future research", *Journal of Management*, Vol. 37 Nr. 4, S. 1019–1042.