Open Production
Gestaltungsmodell für die Wertschöpfung in der Bottom-up-Ökonomie

Von der Fakultät für Maschinenbau
der Helmut-Schmidt-Universität /
Universität der Bundeswehr Hamburg

zur Erlangung des akademischen Grades eines
Doktor-Ingenieurs
genehmigte

DISSERTATION

vorgelegt von
Diplom-Wirtschaftsingenieur
Tobias Redlich
aus Lutherstadt Wittenberg

Hamburg 2010

Tag der mündlichen Prüfung: 11. Oktober 2010

Erstgutachter: **Univ.-Prof. Dr.-Ing. J. P. Wulfsberg**
Zweitgutachter: **Univ.-Prof. Dr.-Ing. J. Gausemeier**

Danksagung

Die vorliegende Arbeit entstand während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Laboratorium Fertigungstechnik (LaFT) der Helmut-Schmidt-Universität / Universität der Bundeswehr Hamburg.
Ich danke besonders herzlich meinem Doktorvater, Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jens P. Wulfsberg für die wohlwollende Förderung und großzügige Unterstützung meiner Arbeit. Er stand mir stets mit zahlreichen Anregungen und Denkimpulsen zur Seite und gewährte mir gleichzeitig in allen Belangen den größtmöglichen Freiraum.
Herr Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier erklärte sich für die Übernahme des Zweitgutachtens bereit. Für das mir entgegengebrachte uneingeschränkte Vertrauen und seine aufmerksame Durchsicht meiner Arbeit danke ich ihm aufrichtig.
Zu freundschaftlichem Dank bin ich Herrn Dipl-Ing. Franz-L. Bruhns verpflichtet. Er widmete mir einen großen Teil seiner Zeit und stand mir aufgrund seiner Erfahrung und Routine im Wissenschaftsbetrieb als wertvoller Diskussionspartner und Impulsgeber zur Verfügung.
Darüber hinaus bedanke ich mich bei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Instituts, die für ein ausgesprochen harmonisches Arbeitsklima gesorgt und mich durch wertvolle Anregungen und kreative Diskussionen stets motiviert haben.
Für die kritische Durchsicht meiner Arbeit und zielführende Diskussionen möchte ich außerdem meinen Freunden Jan Dinand, Sebastian Hanke, Hans-Martin Perko, Carsten Schwerdt und Gerd Winkler danken.
Mein besonderer Dank gilt meinen Eltern, meinem Bruder und meinen Freunden, die stets an mich geglaubt haben.
In erster Linie gilt mein Dank jedoch meiner Frau Claudia sowie meinen Söhnen Richard und Johann, da sie in den letzten drei Jahren den Unbilden im Zusammenhang mit der Arbeit an der Dissertation ausgesetzt waren und trotzdem tapfer an meiner Seite einen großen Teil der damit verbundenen Last mitgetragen haben. Sie waren mir die größte Motivation für einen erfolgreichen Abschluss des Promotionsprojektes. Ihnen ist diese Arbeit daher gewidmet.

Stolberg im Oktober 2010 *Tobias Redlich*

Zusammenfassung

Die Globalisierung und die zunehmende informationelle Vernetzung führen zu völlig neuen Mustern der Wertschöpfung, die sich unter dem Begriff „Bottom-up-Ökonomie“ zusammenfassen lassen. Diese unterscheidet sich in ihrem struktur- und prozessbezogenen Charakter wesentlich von der industriellen Produktion, da sie einer Logik der Offenheit folgt.

Mit dieser Arbeit wird „Offenheit“ als ein Charakteristikum der Wertschöpfungssystematik untersucht und ein geeignetes Rahmenkonzept entwickelt, das produzierende Unternehmen bei der Wertschöpfungsgestaltung in einer zunehmend dynamischen Umwelt unterstützt.

Das Forschungsziel dieser Arbeit bestand einerseits in der Entwicklung adäquater Modelle zur Beschreibung und Analyse von Wertschöpfungssystemen und andererseits in der Ableitung geeigneter Maßnahmen, um Wertschöpfungsaktivitäten und -strukturen in einer Bottom-up-Ökonomie erfolgreich gestalten zu können. Dabei sollten sowohl vorhandene eklektische Ansätze berücksichtigt, als auch neu gefundene Muster in ein gemeinsames Rahmenwerk integriert werden.

Open Production stellt diesbezüglich ein erfolgversprechendes Gestaltungsmodell dar, das auf zwei grundlegenden Annahmen basiert. Zum einen wird davon ausgegangen, dass es sich bei Wertschöpfungssystemen um unternehmensübergeordnete und „lebensfähige“ Systeme handelt, die dementsprechend über vitale Funktionen und Strukturen verfügen, welche es zu unterstützen gilt. Zum anderen erfordert dieses Modell einen evolutionär-kybernetischen Managementansatz, der die besonderen Anforderungen eines lebensfähigen Wertschöpfungssystems berücksichtigt.

Im Rahmen eines explorativen Forschungsansatzes wurden erste Erkenntnisse über neue Wertschöpfungsmuster gewonnen, mit deren Hilfe die neue Logik der Wertschöpfungssystematik beschreibbar gemacht werden konnte. Ein auf diesen empirischen Erkenntnissen beruhender heuristischer Bezugsrahmen verdichtet die gewonnenen Einflussfaktoren bei der Wertschöpfungsgestaltung zu einem dichotomen Kategoriensystem mit den Bedeutungspolen „Offenheit“ und „Geschlossenheit“.

Mit der anschließenden Konzeption des Gestaltungsmodells, als eine Synthese aus Theorie und Empirie, erfolgte die Operationalisierung der gewonnenen Erkenntnisse. Dieses Modell beschreibt Wertschöpfungssysteme als Netzwerke mit einer Vielzahl von Akteuren. Jedem wird dabei eine potenziell wertschöpfende Rolle im Netzwerk zugewiesen, die durch mehr oder weniger intensive, interaktive Beziehungen zu anderen Akteuren zur Gesamtwertschöpfung des Systems beiträgt. Daraus konnten Handlungsfelder für das Management von Produktionsunternehmen abgeleitet werden, die, unter besonderer Berücksichtigung der Theorie der Offenheit, eine Vielzahl praxisbezogener Handlungsoptionen für die Gestaltung von Wertschöpfungssystemen umfassen und Orientierungshilfen für die Gestaltung von Unternehmensstrukturen und -prozessen bereitstellen.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis ..... **i**

Abkürzungsverzeichnis ..... **iv**

1 Einleitung **1**

1.1 Problemstellung 2

1.2 Zielsetzung und Nutzenkategorien 6

1.3 Forschungskonzept 7

1.3.1 Einordnung der Arbeit 7

1.3.2 Erkenntnisperspektive und Stand der Kenntnisse 11

1.3.3 Forschungsfragen 12

1.3.4 Vorgehensweise im Rahmen der Arbeit 12

2 Systematik der Wertschöpfung im Kontext industrieller Produktion **15**

2.1 Evolution der industriellen Wertschöpfung 15

2.1.1 Paradigma 15

2.1.2 Produktion, Wert und Wertschöpfung 15

2.1.3 Industrielle Wertschöpfung im Wandel 23

2.2 Paradigmenwechsel in der Wertschöpfung 30

2.2.1 Charakteristika historischer Paradigmenwechsel 31

2.2.2 Bottom-up-Ökonomie: Wertschöpfung in der Informationsgesellschaft 34

3 Theoretische Erklärungsmuster der Wertschöpfungssystematik **40**

3.1 Neue Institutionenökonomik 40

3.1.1 Principal-Agent-Ansatz 41

3.1.2 Problematik der Verfügungsrechte 41

3.1.3 Transaktionskostenansatz 44

3.2 Ressourcentheorie 44

3.3 Spieltheorie 45

3.4 Machttheoretische Ansätze 46

3.4.1 Ausgangspunkte von Macht 46

3.4.2 Spezifische Machtverhältnisse zwischen Anbietern und Nachfragern 47

3.4.3 Machtverhältnisse in der „Old Economy“ 47

3.4.4 Machtverschiebungen im „Informationszeitalter“ 48

3.5 Interaktionsökonomik 50

3.6 Netzwerkansätze 51

3.6.1 Netzwerktheorie 51

3.6.2 Network-based View 53

3.6.3 Netzeffekte 54

3.6.4 Agentensysteme ... 54
3.7 Verhaltenstheoretische Ansätze ... 55
3.8 Systemtheoretische Ansätze ... 56
3.8.1 Systemtheoretische Grundlagen ... 58
3.8.2 Das Modell lebensfähiger Systeme ... 65

4 Empirische Identifikation von Einflussfaktoren der Offenheit ... 78
4.1 Zielstellung ... 80
4.2 Anforderungen an die Methodik ... 80
4.2.1 Allgemeine Anforderungen ... 81
4.2.2 Zuverlässigkeit qualitativer Fallstudienforschung ... 83
4.3 Vorgehensweise ... 84
4.3.1 Datenerhebung und Auswertung ... 84
4.3.2 Kategorienbildung und Bewertungsdesign ... 85
4.4 Schlussfolgerungen ... 86

5 Grundriss einer Theorie der Offenheit in der Wertschöpfung ... 87
5.1 Offenheit als komplementäre Strategie ... 87
5.1.1 Komplementarität von Wertschöpfungsaktivitäten ... 88
5.1.2 Interactive Strategy ... 90
5.2 Begriffsherkunft ... 91
5.3 Offenheit im Kontext von Wertschöpfungssystemen ... 93
5.3.1 Zielgrößen bei der Gestaltung von offenen Wertschöpfungssystemen ... 94
5.3.2 Offenheit der Wertschöpfungssystemstruktur ... 96
5.3.3 Offenheit der Architektur des Wertschöpfungsartefakts ... 120
5.3.4 Offenheit des Wertschöpfungsprozesses ... 130
5.4 Kritische Aspekte der Offenheit ... 147
5.4.1 Wertschöpfungssystemstruktur ... 148
5.4.2 Architektur des Wertschöpfungsartefakts ... 148
5.4.3 Wertschöpfungsprozess ... 153
5.4.4 Fazit ... 154
5.5 Dimensionen der Offenheit aus Sicht des strategischen Managements ... 155
5.5.1 Offenheit strategischer Programme ... 155
5.5.2 Offenheit von Managementsystemen ... 157
5.5.3 Offenheit von Organisationsstrukturen ... 159

6 Open Production: Gestaltungsmodell für das Management in interaktiven Wertschöpfungsnetzwerken ... 162
6.1 Anforderungen an die Modellbildung ... 162
6.2 Aufbau und Bestandteile des Modells ... 163
6.2.1 Integration der Teilsysteme ... 164
6.2.2 Wertschöpfungssysteme als lebensfähige Strukturen ... 167

6.2.3 Wertschöpfungssysteme als Wertschöpfungsnetzwerke 172
6.3 Interaktives Wertschöpfungsnetzwerk 177
6.4 Gestaltung des Managements in interaktiven Wertschöpfungsnetzwerken 180
6.4.1 Integriertes Management 181
6.4.2 Handlungsrahmen eines integrierten und evolutionären Managementkonzeptes für die interaktive Wertschöpfung 184
6.4.3 Management entlang von Sichten in Wertschöpfungssystemen 185
6.4.4 Management entlang der Wertschöpfungsstufen 186

7 Detaillierung der Handlungsfelder 187
7.1 Detaillierung der Handlungsfelder entlang von Sichten 187
7.1.1 Network Governance 187
7.1.2 Unternehmenspolitik 188
7.1.3 Kollaborationskultur 188
7.1.4 Organisationsstrukturen und Managementsystem 189
7.1.5 Strategische Programme 192
7.1.6 Problem- und Lösungsverhalten 196
7.1.7 Organisationsprozesse 201
7.1.8 Operative Koordinationsfunktion 202
7.1.9 Leistungs- und Kooperationsverhalten 204
7.2 Detaillierung der Handlungsfelder entlang der Wertschöpfungsstufen 205
7.2.1 Innovationspolitik 205
7.2.2 Produktionspolitik 207
7.2.3 Marketingpolitik 210
7.2.4 Innovationsstrategie 211
7.2.5 Produktionsstrategie 225
7.2.6 Marketingstrategie 235
7.2.7 Innovationsmethoden 240
7.2.8 Produktionsmethoden 248
7.2.9 Marketingmethoden 257

8 Zusammenfassung und Ausblick 262

Literaturverzeichnis 264

Anhang 283

Abkürzungsverzeichnis

ASCAD	Agent Supported Approach to Collaborative Design
bspw.	beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CAD	Computer Aided Design
CAPP	Computer Aided Process Planning
CAS	Complex Adaptive System
CASA	Kollaborative Agentensystemarchitektur
CBR	Case-based Reasoning
CIM	Computer Integrated Manufacturing
CIRP	Internationale Forschungsgemeinschaft für Mechanische Produktionstechnik
CMP	Custom Mass-Production
CRM	Customer Relationship Management
CSM	Competitive Sustainable Manufacturing
d. h.	das heißt
DL	Dienstleistung
ebd.	ebenda
ECN	Engineering Collaboration via Negotiation
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
Entw.	Entwicklung
ERP	Enterprise Resource Planning
et al.	et alii (und andere)
etc.	et cetera (und so weiter)
GPS	Ganzheitliche Produktionssysteme
H	Ist-Entropie der (Systemtheorie)
Hm	Maximale Entropie (der Systemtheorie)
Hrsg.	Herausgeber
i. A. a.	in Anlehnung an
i. e. S.	im engeren Sinne
i. w. S.	im weiteren Sinne
IPS²	Industrial Product-Service-System
IuK	Information und Kommunikation
Jhd.	Jahrhundert
JIT	Just-in-Time-Prinzip
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KPE	Kooperatives Produktengineering
KVP	Kontinuierliches Verbesserungsprogramm
MAS	Multiagentensystem

MES	Manufacturing Execution System
Nfr.	Nachfrage
NIÖ	Neue Institutionenökonomik
Nr.	Nummer
OD	Open Design
ODD	Open Design Definition
OEM	Original Equipment Manufacturer
OES	Open Engineering System
o. g.	oben genannte
OS	Open Source
OSD	Open Source Definition
OSI	Open Source Innovation
OSS	Open Source Software
PJD	Participative Joint Decision
PPS	Produktionsplanung und Steuerung
R	Ordnungsmaß in der Systemtheorie
RBV	Resource-based View
RM	Rapid Manufacturing
SCM	Supply Chain Management
SE	Simultaneous Engineering
SL	Sachleistung
SNSS	Special Negotiation Support System
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
STCP	Socio-Technical Co-construction Procedure
TPS	Toyota Produktionssystem
u. a.	unter anderem
usw.	und so weiter
Vgl.	Vergleiche
VITOSTRA	Verfahren zur Entwicklung intelligenter technologieorientierter Geschäftsstrategien
vs.	versus
VSM	Viable System Model (Modell lebensfähiger Systeme)
WS	Wertschöpfung
z. B.	zum Beispiel

1 Einleitung

Der gesellschaftliche, technologische und wirtschaftliche Wandel stellt produzierende Unternehmen zunehmend vor neue Herausforderungen. Verkürzte Produktlebenszyklen, Preis-, Termin- und Innovationsdruck, individuelle Kundenbedürfnisse in heterogenen Märkten und damit kleine Losgrößen bei gleichzeitig kostenoptimaler Produktion sind Herausforderungen[1], die das Diktum der tayloristisch ausgerichteten industriellen Produktion in Frage stellen.

Insbesondere die zunehmende Globalisierung und Technologisierung machen eine Anpassung von Wertschöpfungsstrategien erforderlich. Da unternehmensinterne Rationalisierungs- und Flexibilisierungspotenziale weitestgehend ausgeschöpft sind, gewinnt zunehmend die überbetriebliche Reorganisation der gesamten Wertschöpfungskette an Bedeutung.[2] Die Verbreitung und Weiterentwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologie (IuK) bilden dabei vielfach die Grundlage für eine Reorganisation zu unternehmensübergreifenden Wertschöpfungsnetzen und führen zu einer Neuverteilung von Rollen und Aufgaben zwischen den wertschöpfenden Akteuren.[3] Kooperative, dezentralisierte und sich selbst organisierende Wertschöpfungsprozesse werden durch diese Entwicklung zwar befördert, damit verbundene Potenziale für Entwicklung und Produktion jedoch unterschätzt und daher nicht hinreichend umgesetzt.

Das verarbeitende Gewerbe verfügt trotz der derzeitig schwierigen wirtschaftlichen Lage über Zukunftspotenzial.[4] Fraglich ist, wie lange deutsche Unternehmen den Wettbewerbsvorsprung gegenüber der internationalen Konkurrenz noch halten können. Im Wesentlichen stellt der Wissensvorsprung hiesiger Unternehmen hinsichtlich der Entwicklung und der Gestaltung der Wertschöpfung (WS) den Motor für das Wirtschaftswachstum dar.[5] Viel zu selten werden jedoch Fortschritte bei der Technologie-, Produkt- und Produktionsprozessentwicklung durch adäquate strukturelle, organisatorische oder strategische Anpassungen begleitet.[6]

Mit dieser Arbeit soll dazu ein Beitrag geleistet werden, indem die nötigen Veränderungsprozesse in der Wertschöpfungssystematik zum Gegenstand der Untersuchung gemacht werden, um auf einer theoretisch fundierten Basis Handlungsoptionen für die Gestaltung zukünftiger Wertschöpfungssysteme zu erarbeiten.

---

[1] Vgl. u. a. Bullinger/Warnecke (2003) und Warnecke (1997), S. 3f.
[2] Vgl. Reichwald et al. (2005).
[3] Vgl. Picot et al. (2003) und Reichwald/Piller (2009).
[4] Vgl. Kinkel et al. (2008), S. 27.
[5] Vgl. Windt (2007), S. 68–105.
[6] Vgl. Kaluza/Blecker (2000).

1.1 Problemstellung

Jedes Jahr wird durch das „Time Magazine“ die Person des Jahres gewählt. Im Jahr 2006 fiel die Wahl auf „You“.[7] Diese Würdigung galt jedem Menschen, da jeder Einzelne in unserer vernetzten Welt zunehmend in die Lage versetzt wird, die Zukunft in nahezu allen Bereichen des Lebens mitzugestalten. Dieses Potenzial erstreckt sich jedoch nicht nur auf die Produktion von Informationen und Wissen, wie es der gängige und teilweise überstrapazierte Begriff der „Informations- und Wissensgesellschaft“ indiziert. Auch im Bereich des Physischen bzw. Materiellen lassen sich Muster erkennen, die für eine zunehmend kollaborative und dennoch dezentralisierte sowie individualisierte Art der Produktion stehen.

Ein Beispiel hierfür ist das US-amerikanische Unternehmen Local Motors, dem es gelang, ein Automobil unter Anwendung von „Open Source“-Prinzipien zur Produktionsreife zu bringen.[8] Bei dem Fahrzeug handelt es sich um einen geländegängigen Rennwagen mit Straßenzulassung. Das Design des Exterieurs wurde ebenso wie die Auswahl der meisten Baugruppen durch eine Zusammenarbeit des Unternehmens mit interessierten und engagierten Freiwilligen realisiert. Die Montage des Fahrzeugs findet unter Anleitung durch die Kunden selbst in einer der „Mikrofabriken“ von Local Motors statt. Das Unternehmen hat derzeit etwa zehn Vollzeitangestellte. Es verfügt über nur geringe Lagerbestände, da die Fahrzeugkomponenten erst eingekauft werden, nachdem ein Kunde eine Anzahlung geleistet und ein Montagedatum reserviert hat. Sämtliche technischen Konstruktionsunterlagen werden unter eine „Open Source“-Lizenz[9] gestellt, um die Weitergabe von Daten bzw. das Teilen von Informationen zu erleichtern.

Im Zusammenhang mit der Würdigung des „Time Magazine“ zeigt dieses Beispiel eine extreme Ausprägung des anhaltenden Wandels in der Wertschöpfungssystematik, die sich durch Strukturen, Prozesse und den Gegenstand der Wertschöpfung konstituiert. Diese drei zentralen Elemente unterliegen nachhaltigen Veränderungen, deren Ursache wiederum im technologischen Wandel verortet werden kann. Ausschlaggebend sind hierbei Weiterentwicklungen und Verbreitung der Informations- und Kommunikations- sowie der Produktionstechnologie (vgl. Bild 1).

[7] Vgl. Grossman (2006).
[8] Vgl. Anderson (2010).
[9] Vgl. http://creativecommons.org/international/ (Zugriff am 10.05.2010).

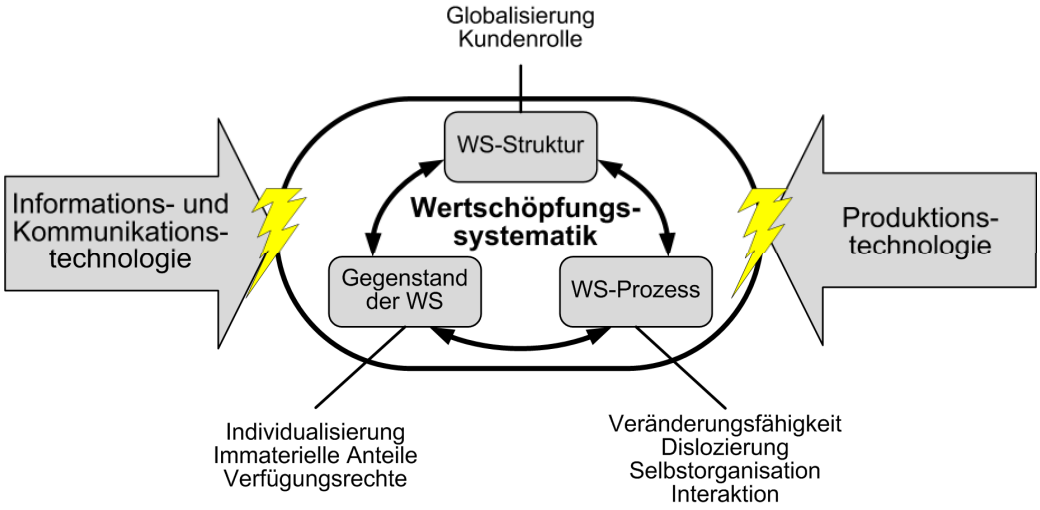


Bild 1: Wandlungstreiber und Einflussfaktoren der Wertschöpfungssystematik [10]

Der Wandel von **Wertschöpfungsstrukturen** lässt sich zum einen auf die Globalisierung zurückführen. Durch die Verbreitung der IuK-Technologien und die damit verbundenen sinkenden Transaktionskosten steigen die Vorteile von weiträumig dislozierten Wertschöpfungsaktivitäten, was die Beziehungen zwischen den weltweit operierenden Akteuren nachhaltig verändert. Mit zunehmendem Konkurrenzdruck geht hier aber auch eine potenzielle Erweiterung der Absatzmöglichkeiten einher. Zum anderen lässt sich eine zunehmende Bedeutung der Rolle des Kunden feststellen, dessen Macht gegenüber den Produzenten aufgrund seines verbesserten Zugangs zu Informationen und zu Produktionsmitteln steigt. Häufig lassen sich die Domänen[11] von Kunden und Produzenten nicht mehr klar voneinander abgrenzen.

Der Wandel der **Wertschöpfungsprozesse** rührt unmittelbar vom Einfluss der Wertschöpfungsstruktur her. So erfordern das Bedürfnis nach individualisierten Produkten und die Globalisierung veränderungsfähige Produktionssysteme und -prozesse. Außerdem steigt die Anzahl der am Wertschöpfungsprozess beteiligten Akteure. Deren Koordination erfolgt daher weniger durch hierarchische Organisationen als durch andere Mechanismen. Bei abnehmender Bedeutung raumzeitlicher Randbedingungen basieren die Wertschöpfungsprozesse vermehrt auf Interaktion, Kollaboration und Selbstorganisation der weltweit verteilten Akteure.

Bezüglich des **Gegenstands der Wertschöpfung** lassen sich drei wesentliche Aspekte des Wandels erkennen. Erstens werden durch Kunden zunehmend individualisierte Produkte und Leistungen gefordert. Dies bedeutet eine zusätzliche Herausforderung für Hersteller. Zweitens steigt das Verhältnis der immateriellen zu den materiellen Anteilen im Produkt, was sich auf die zunehmende Bedeutung von Software- und Dienstleistungsanteilen zurückführen lässt. Der dritte Aspekt ist eng mit dem zweiten verbunden. Hier geht es um die Frage nach der Verfügungsrechtestruktur des Wertschöpfungsgegenstands. Während bezüglich physischer

[10] Eigene Darstellung.
[11] „Domänen“ ist die Bezeichnung für Handlungsbereiche in der Wertschöpfung.

Güter allgemein die Vorteilhaftigkeit geregelter Verfügungsrechte angenommen wird, ist bezüglich derjenigen Güter, die überwiegend immaterieller oder informationeller Natur sind, eine Neubewertung dieser Annahme zu erwägen.

Zur Beschreibung der Phänomene des Wandels der postindustriellen Wertschöpfung werden immer wieder neue Schlagworte in Umlauf gebracht, die auch in den wissenschaftlichen Diskurs Einzug halten. Gleichzeitig wurde in der Vergangenheit mit einer Vielzahl von Ansätzen bei der Produktentwicklung, der Produktion und dessen Management versucht, den auftretenden Herausforderungen eklektisch zu begegnen (Bild 2), ohne diese jedoch in ein übergeordnetes, theoretisch fundiertes Rahmenkonzept einordnen zu können.

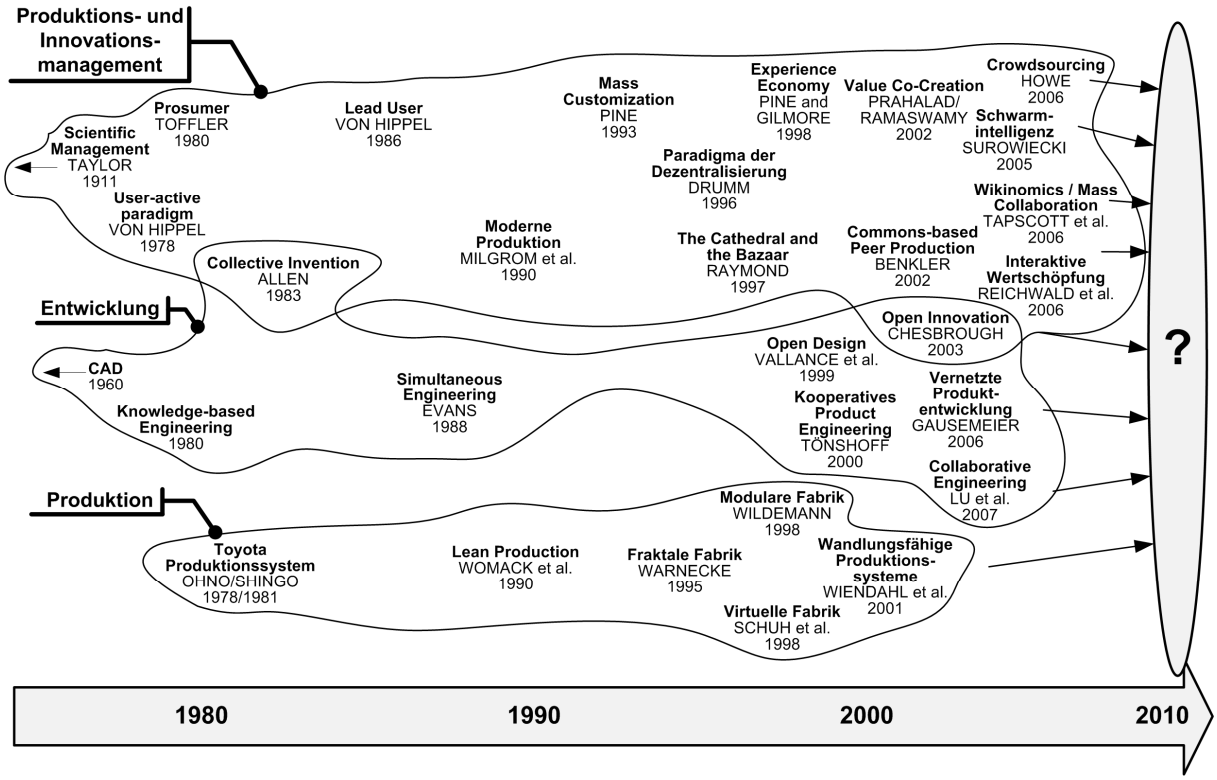


Bild 2: Eklektische Konzepte zur Bewältigung des Wandels in der Wertschöpfungssystematik aus den Bereichen Produktion, Entwicklung und Management [12]

Im Bereich der Produktion werden anstelle von streng gestaffelter hierarchischer Organisation, autoritärer Führung und zentraler Durchführungskompetenz zunehmend dezentrale, modulare Produktionskonzepte diskutiert. Die wissenschaftliche Auseinandersetzung wird durch Begriffe wie Verschlankung, Wandlungsfähigkeit, flache Hierarchien, Kundenorientierung, Selbstorganisation und Kooperation geprägt. Konkrete neuere Ansätze sind die fraktale[13], modulare[14] oder virtuelle[15] Fabrik, das Paradigma der neuen Dezentralisierung[16] oder das

[12] Eigene Darstellung.
[13] Vgl. Warnecke (1995).
[14] Vgl. Wildemann (1998).
[15] Vgl. Schuh et al. (1998).
[16] Vgl. Drumm (1996).

„wandlungsfähige Produktionssystem“.[17] Die meisten dieser Ansätze beruhen jedoch auf einer unternehmenszentrierten Betrachtungsweise, die auf eine Optimierung des Unternehmensergebnisses abzielt, ohne dass Wechselwirkungen mit anderen Akteuren im Wertschöpfungssystem ausreichend berücksichtigt werden.

Die Ansätze im Bereich der Produktentwicklung hingegen fokussieren in den letzten Jahren zunehmend auf eine rechnergestützte Vernetzung und Kooperation mit einer zunehmenden Zahl von Akteuren. Eine ähnliche Entwicklung zeichnet sich bei den Konzepten des Produktions- und Innovationsmanagements ab.

Zusammenfassend lässt sich bereichsübergreifend ein Wandel von Gestaltungsmerkmalen bzw. Mustern der Wertschöpfung beobachten (Bild 3).

Traditionell	Zukünftig
Keine Vernetzung, isolierte Akteure	Vernetzung, Einbindung vieler Akteure
Rein physisches Produktverständnis	Erweiterung des Produkt- bzw. Leistungsverständnisses
Exklusive Verfügungsrechte	Einerseits Lockerung der Verfügungsrechtestruktur (Open Source); andererseits zunehmendes Bedürfnis nach Schutz von Verfügungsrechten (Produktpiraterie)
Massenproduktion	Individualisierung
Ressourcenbasierung	Wissensbasierung
Zentralisierung, Fremdorganisation	Dezentralisierung, Selbstorganisation

Bild 3: Wertschöpfungsmuster im Wandel [18]

Die verfügbaren Erklärungs- und Gestaltungsansätze haben einen unterschiedlich starken Strategie-, Organisations- und Technologiebezug, da sie in den einzelnen Disziplinen der Wirtschafts-, Sozial- und Ingenieurwissenschaften isoliert voneinander entwickelt worden sind. Ihre Aussagen sind eng auf den eigenen Bereich begrenzt und daher häufig für eine übergreifende praktische Anwendung nicht geeignet. Bisher fehlen theoriegeleitete Untersuchungen, um die Lücken zwischen den existierenden disziplinreinen Denkschulen systematisch zu schließen.

Die isolierte Anwendung dieser vereinzelten Ansätze fördert zudem die Problematik der Unverträglichkeit von Strategie, Organisation und Technologie. Ein komplementärer Einsatz dieser drei Bereiche setzt jedoch zunächst eine übergreifende einheitliche Logik zum Verständnis des Wandels der Wertschöpfung voraus.

An dieser Stelle sei vorläufig konstatiert, dass der Verzicht auf eine unternehmenszentrierte Herangehensweise bei der Wertschöpfungsgestaltung augenscheinlich eine Gemeinsamkeit neu zu beobachtender Muster der Wertschöpfung darstellt. Bildete traditionell eine „vollständige Kontrolle“ den Ausgangspunkt für die unternehmerische Wertschöpfung, so blieben dabei Selbstorganisationsmechanismen weitestgehend unberücksichtigt. Unternehmen werden

[17] Vgl. u. a. Wiendahl et al. (2007) und Nyhuis et al. (2008), S. 85–91.
[18] Eigene Darstellung.

häufig noch immer als abgeschlossene Systeme betrachtet und als Aufgabe des Managements wird vorwiegend die Optimierung vorhandener Elemente in ihrer vorgegebenen Struktur gesehen. Zu dieser weitverbreiteten Logik der „Abgeschlossenheit“ und „Starrheit“ fehlten bisher theoretisch wie praktisch handhabbare Alternativen.

Die neuen Muster der Wertschöpfung lassen jedoch eine Ausrichtung der Gestaltung und der Führung erfolgreicher unternehmerischer Akteure an der Logik der „Offenheit“ erkennen. Unternehmerischer Erfolg setzt zukünftig ein Verständnis dieser neuen Logik der Wertschöpfungssystematik und die Fähigkeit zur Anpassung an diese voraus.

1.2 Zielsetzung und Nutzenkategorien

Mit der vorliegenden Arbeit soll anhand eines breiten interdisziplinären Ansatzes ein Beitrag zur Entwicklung eines sozio-technischen Erklärungs- und Gestaltungsmodells für zukünftige Wertschöpfungssysteme geleistet werden.

Vor dem Hintergrund der beschriebenen Problematik wird dazu mit einem **systemischen Ansatz** eine übergeordnete, nutzenzentrierte und unternehmensunabhängige Perspektive zur Beschreibung und Erklärung von Wertschöpfungsprozessen eingenommen. Wertschöpfungssysteme sollen dabei als autonome, lebensfähige Systeme betrachtet werden, in denen unterschiedliche Akteure einem gemeinsamen Systemzweck folgen.

Diese Vorgehensweise, mit der Unternehmen zunächst als Teilsysteme von Wertschöpfungssystemen eingeordnet werden, erlaubt wichtige **Rückschlüsse auf die aktive Gestaltung von Kooperationen und Wertschöpfung** auf der Unternehmensebene.

Das zentrale Ziel dieser Arbeit ist die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit von produzierenden Unternehmen durch die Bereitstellung eines adäquaten Modells für die Wertschöpfungsgestaltung. Mit diesem Gestaltungsmodell sollen komplementäre Strategien sowie organisatorische und technologische Lösungsansätze koordiniert zusammengeführt werden, um den aktuellen Herausforderungen in der Produktionswissenschaft zu begegnen. Dabei wird das **notwendige Maß an und die Ausprägung von Offenheit** als Kern dieses Modells analysiert und herausgestellt.

Unter einem Gestaltungsmodell versteht ULRICH die Darstellung komplexer Systeme, welche die für das Verhalten des Systems relevanten Komponenten und Aspekte enthält und zeigt, wie das System auf mögliche Eingriffe voraussichtlich reagieren wird. Die Schaffung von Gestaltungsmodellen stellt einen schöpferischen Vorgang dar, da diese eine nicht existierende, sondern erst noch zu schaffende Wirklichkeit abbilden sollen.[19]

Adressaten dieser Dissertation sind gleichermaßen die Science-Community sowie Entscheidungsträger aus der Praxis, für die sich folgende Nutzenpotenziale ergeben:

---

[19] Vgl. Ulrich (2001) S. 185.

Nutzen für die Wissenschaft

- Überblick über **neueste Entwicklungen von Wertschöpfungskooperationen**
- **Projektion** von **Erkenntnissen** aus angrenzenden Forschungsbereichen auf den Bereich der **Produktionswissenschaft**
- **Ansatz zu einer empirisch fundierten Theorie der Offenheit**
- **Konstitution eines Erklärungs- und eines Gestaltungsmodells für zukünftige Wertschöpfungssysteme**

Nutzen für die Praxis

- Darstellung **praxisrelevanter** Probleme und **Lösungsoptionen für die Wertschöpfungsgestaltung**
- Theoretisch fundierte strategische, technologische und organisatorische **Gestaltungsempfehlungen**

1.3 Forschungskonzept

Wissenschaftliche Forschung wird im Allgemeinen als ein Prozess aufgefasst, in dem Neues entdeckt wird und mit dem eine neue Wirklichkeit erschlossen werden kann.[20] Um die Erkenntnisse und die neue Wirklichkeit begreifbar zu machen, ist eine Einordnung der vorliegenden Arbeit und die Offenlegung grundlegender Überzeugungen notwendig. Diese bilden die Erkenntnisperspektive, deren absolute Wahrheit nicht nachweisbar ist.[21] Mit der Erkenntnisperspektive werden diejenigen Stereotypen bzw. Prämissen beschrieben, die den Ausgangspunkt des wissenschaftlichen Erkenntnisprozesses darstellen. Sie kann auch als „Satz erster Prinzipien“ oder „Belief System“ bezeichnet werden.[22] Ausgehend davon, und in Abhängigkeit von der Zielsetzung, werden anschließend die Forschungsfragen formuliert, die den Forschungsprozess leiten sollen. Schließlich erfolgt die Darstellung der Vorgehensweise in der vorliegenden Arbeit.

1.3.1 Einordnung der Arbeit

Zunächst erfolgt die Einordnung der Arbeit in das Spektrum der Wissenschaften, das sich grundsätzlich in Formal- und Realwissenschaften unterteilen lässt. Die Formalwissenschaften beziehen sich auf Aussagen in axiomischen Systemen und beschränken sich auf die Prüfung logischer Widersprüche, um die Richtigkeit des Forschungsergebnisses zu beweisen. Zu diesen Wissenschaften zählen die Mathematik und die Logik als Teil der praktischen Philosophie. Realwissenschaften befassen sich hingegen mit den Zuständen real existierender Gegenstände und haben zum Ziel, wahrnehmbare Ausschnitte der Wirklichkeit empirisch zu beschreiben, zu erklären und zu gestalten (Bild 4).[23]

[20] Vgl. Binder/Kantowsky (1996), S. 3f.
[21] Vgl. ebd., S. 107.
[22] Vgl. Guba/Lincoln (1994) S. 107.
[23] Vgl. Ulrich/Hill (1976), S. 305.

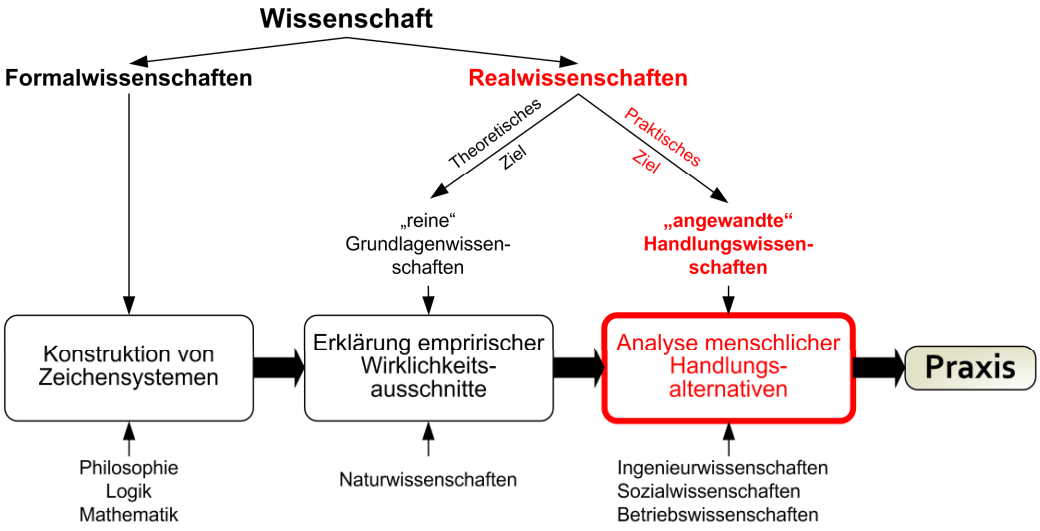


Bild 4: Wissenschaftssystematik und Einordnung der vorliegenden Arbeit [24]

In beiden Wissenschaftsbereichen ist die Beurteilung der Wahrheit von Aussagen von zentraler Bedeutung. In den Formalwissenschaften werden Hypothesen auf Widersprüche geprüft. Da die Widerspruchsfreiheit in den Realwissenschaften kein hinreichendes Beurteilungskriterium für die Güte von Aussagen darstellt, müssen die vom Forscher hier formulierten Annahmen durch Fakten belegt werden können.[25]

Die Realwissenschaften lassen sich ferner in Grundlagenwissenschaften und anwendungsorientierte Wissenschaften unterteilen. Während das Hauptziel der Grundlagenwissenschaften darin besteht, die bestehende Realität durch Hypothesen und Theorien zu erklären, muss hier kein Praxisbezug gegeben sein. Indessen zielen die anwendungsorientierten Handlungswissenschaften darauf ab, auf Basis der Erkenntnisse der Grundlagenwissenschaften Regeln, Modelle und Verfahren für das praktische Handeln zu gewinnen. Die anwendungsorientierte Handlungsforschung stellt somit das Bindeglied zwischen Grundlagenforschung und Praxis dar und soll ein wissenschaftsgeleitetes praktisches Handeln ermöglichen.[26]

Für die empirischen Grundlagenwissenschaften stellt die Realität selbst den Untersuchungsgegenstand dar, während sie für die angewandten Wissenschaften nur die Basis für die Analyse menschlicher Handlungsalternativen zur Gestaltung zukünftiger Realitäten bildet.[27]

Die vorliegende Arbeit ist in der Produktionswissenschaft angesiedelt, die als Teil der Ingenieur- oder Technikwissenschaften aufgefasst wird. Wertschöpfungssysteme als Untersuchungsgegenstand können jedoch nur mit einem interdisziplinären Ansatz von Ingenieurwissenschaften, Betriebswirtschaftslehre und Sozialwissenschaften präzise erfasst werden. Die

[24] I. A. a. ebd.
[25] Vgl. Schanz (1988), S. 9.
[26] Die Handlungswissenschaften zeichnen sich also nicht dadurch aus, dass in ihnen gehandelt wird, sondern dadurch, dass Handlungen zum Forschungsgegenstand werden.
[27] Vgl. Ulrich (2001), S. 23.

Arbeit ist daher Ergebnis eines Forschungsprozesses, der sich in den Bereich der anwendungsorientierten Forschung als Teil der Realwissenschaften einordnen lässt.[28]

Bei solchen interdisziplinären Ansätzen gewinnt eine grundlegende Auseinandersetzung mit dem Forschungskonzept im Speziellen und der Wissenschaftstheorie im Allgemeinen an Bedeutung. Die Wissenschaft kann selbst als ein zweckgerichtetes, soziales und offenes System betrachtet werden. Ihr Zweck lässt sich aus den Bedürfnissen der Gesellschaft ableiten, die durch die Wissenschaft befriedigt werden sollen. Der Zweck dieser Arbeit besteht in der Bereitstellung von nützlichem Wissen für das praktische Handeln im Zusammenhang mit der Gestaltung von Wertschöpfungssystemen. Dabei handelt es sich um Aussagen auf einem Abstraktionsniveau, die nicht ohne Weiteres als operative Handlungsanweisungen verwendet werden können. Anstelle von Lösungen können vielmehr nur Lösungsvorschläge zur Bewältigung typischer Problemsituationen angestrebt werden.

Der Forschungsprozess nimmt seinen Ausgang in der Praxis und das Forschungsziel ist der Entwurf einer neuen Wirklichkeit. Anstatt der „Wahrheit“ wird die „Nützlichkeit“ als Forschungsregulativ herangezogen und als Forschungskriterium gilt die praktische Problemlösungskraft (Bild 5), denn das Wertfreiheitspostulat ist für die angewandte Wissenschaft nicht haltbar, da die forschungsleitenden Nutzenkriterien Werturteile darstellen, die der anwendungsorientierte Wissenschaftler ständig anwendet.[29]

Wissenschaften / Merkmale	Theoretische Wissenschaft	Anwendungsorientierte Wissenschaft
Entstehung der Probleme	in der Wissenschaft selbst	in der Praxis
Art der Probleme	disziplinär	adisziplinär
Forschungsziele	Theorieentwicklung und -prüfung, Erklären der Wirklichkeit	Entwerfen einer neuen Wirklichkeit
Art der Aussagen	deskriptiv	normativ
Wertfreiheitspostulat	wertfrei	wertend
Forschungsregulativ	Wahrheit	Nützlichkeit
Forschungskriterien	Allgemeingültigkeit Erklärungskraft Prognosekraft	praktische Problemlösungskraft

Bild 5: Gegenüberstellung von theoretischen und anwendungsorientierten Wissenschaften [30]

DOLEZALEK definierte den Begriff der Produktionswissenschaft in den 1960er Jahren als die Wissenschaft der Produktionstechnik und der Produktionswirtschaft. Der Erkenntnisgegenstand war nach seiner Auffassung die industrielle Produktion.[31] In ihr werden besonders die Probleme betrachtet, die sich einer isoliert wirtschaftswissenschaftlichen oder isoliert ingenieurswissenschaftlichen Betrachtung entziehen.[32] Gegen die im wissenschaftlichen Betrieb

[28] Die Begriffe „angewandt“ und „anwendungsorientiert“ werden hier, wie bei Ulrich (2001), synonym verwendet.
[29] Vgl. Ulrich (2001), S. 56.
[30] I. A. a. Ulrich (2001), S. 212.
[31] Vgl. Dolezalek (1967), S. 1–2.
[32] Vgl. Spur (2005), S. 694.

überwiegend mehr oder weniger streng getrennt nach wissenschaftlichen Disziplinen durchgeführte Forschung steht die offenkundige Tatsache, dass in der Wirklichkeit keine rein ökonomischen, rein psychologischen oder rein technischen Probleme existieren. In der Realität findet sich allerdings oftmals ein einseitig streng disziplinär ausgebildeter Wissenschaftsbetrieb, in dem die Außenwelt regelmäßig selektiv wahrgenommen wird. Derart herbeigeführte Lösungen sind selten brauchbar für die Anwendung in der realen Welt, weil bereits die Problemsituationen unzureichend erfasst und abgebildet werden können.

So wird bei der Untersuchung von Produktionssystemen als Teil von Wertschöpfungssystemen auf der Seite der Ingenieurwissenschaften zu einseitig der technische Aspekt unter Loslösung von sozialen, wirtschaftlichen und kulturellen Aspekten betrachtet, während auf der Seite der Produktionswirtschaft zwar die Sozialwissenschaft in Form der Verhaltenswissenschaften Einzug gehalten hat. Damit kann das Verhalten von Individuen und Gruppen ggf. untersucht werden, eine umfassendere und abstraktere Perspektive systemtheoretischer Ansätze zur ganzheitlichen Untersuchung des Erkenntnisobjekts Wertschöpfungssystem blieb bisher jedoch aus.

Zudem kann die Weiterentwicklung der Produktionstechnik als die Suche nach adäquaten Methoden und Technologien im Umfeld sich permanent wandelnder Wertschöpfungsmodelle gesehen werden. Sodass hier auch ein disziplinenübergreifender, wechselseitiger Anpassungsprozess notwendig ist. Einerseits können aus einem neu entwickelten Wertschöpfungsmodell Anforderungen an die Produktionstechnik abgeleitet werden. Andererseits dienen produktionstechnische Weiterentwicklungen als Befähiger für die Umsetzung neuer Wertschöpfungsmodelle (Bild 6).

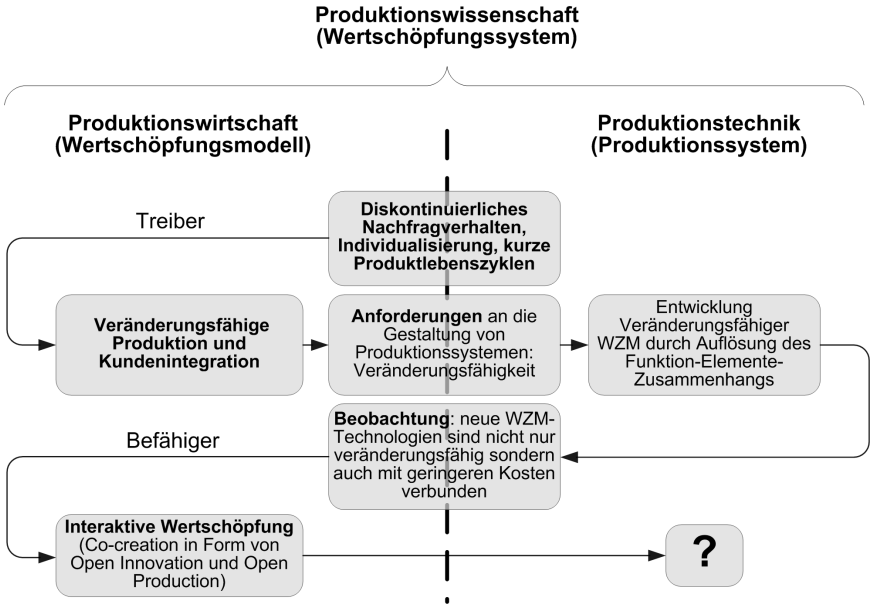


Bild 6: Weiterentwicklung der Produktionstechnik als wechselseitig sequentielle Adaption von Wertschöpfungsmodellen und Produktionssystemen[33]

[33] Eigene Darstellung.

1.3.2 Erkenntnisperspektive und Stand der Kenntnisse

Gerade die Auswirkungen der Weiterentwicklung der IuK-Technologie wurden durch die beiden Wissenschaftsbereiche Wirtschaft und Technik unzureichend integrativ betrachtet. Auf der Seite der ingenieurwissenschaftlichen Forschung wurden sie zwar in Bezug auf innerbetriebliche Prozesse berücksichtigt, jedoch wurde die Integration weiterer, an der Produktion beteiligter Akteure nicht umfassend betrachtet. In der betriebswirtschaftlichen Forschung verhält es sich genau andersherum. Hier wurde zwar die Interaktive Wertschöpfung auf der „Strategieebene“ näher untersucht, die daraus resultierenden Auswirkungen auf die innerbetrieblichen Prozesse und die Auswirkungen der IuK auf die Entwicklung und die Produktion im Werkstattbereich jedoch nicht näher berücksichtigt. Zusätzlich fehlt bisher eine integrierende Analyse der Interaktiven Wertschöpfung aus einer unternehmensunabhängigen übergeordneten Perspektive, wie sie beispielsweise die Systemtheorie erlaubt.

Um diese Lücke in der Forschungslandschaft zu schließen – und dem Selbstverständnis der Produktionswissenschaft nach DOLEZALEK insofern folgend, dass sie Produktionswirtschaft und Produktionstechnik vereint –, wurde für die vorliegende Arbeit ein disziplinübergreifender, systemischer Ansatz gewählt. Davon abweichend wird sich jedoch nicht nur auf die industrielle Produktion als alleiniges Erkenntnisobjekt gestützt, vielmehr werden auch Wertschöpfungsprozesse, die abseits der industriellen und damit der unternehmerischen Welt existieren, in die Betrachtungen einbezogen.

Die Relevanz des Themenkomplexes wird durch eine bisher fehlende integrative Betrachtung und die Existenz durchweg eklektischer Erklärungsansätze verdeutlicht. Der sich ergebende Handlungsbedarf und die zu erwartende Novität dieser Arbeit sind daher nicht in einem weiteren spezifischen Ansatz zu sehen als vielmehr in einem integrativen Modell, das sich zwar auf Bekanntem abstützt, durch dessen Rekombination mit neuen Einsichten jedoch zusätzliche Erkenntisse gewonnen werden.

Das Betreten des neuen Forschungsfeldes der Wertschöpfungssystematik impliziert außerdem, dass auf einen „Stand der Kenntnisse“ im Sinne einer gängigen Theorie nicht, wie üblich, zurückgegriffen werden kann. Mit dieser Arbeit wird vielmehr Bekanntes gemeinsam mit neuem Wissen in einen Zusammenhang gestellt, der erstmals einen Stand der Kenntnisse auf diesem Gebiet ergibt und somit einen Beitrag zur Vergrößerung der Wissenbasis leistet.

Damit ergeben sich die grundlegenden Prämissen dieser Arbeit:

- Betrachtungsgegenstand der Produktionswissenschaft sind nicht nur Produktionssysteme, als rein technische Systeme der Unternehmensdomäne, sondern sozio-technische Wertschöpfungssysteme, die sich nicht auf unternehmensinterne Strukturen und Prozesse begrenzen.
- Die reine Optimierung von unternehmensinterner Wertschöpfung ist vor dem Hintergrund des gegenwärtigen wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und technologischen Wandels keine zielführende Alternative zu einer nutzenzentrierten, unternehmensübergeordneten Perspektive zur Beschreibung, Erklärung und Gestaltung von Wertschöpfung.

1.3.3 Forschungsfragen

Aus der problembezogenen Zielstellung und auf Basis der grundlegenden Erkenntnisperspektive ergibt sich die zentrale Forschungsfrage:

Wie lässt sich zukünftig Wertschöpfung unter Berücksichtigung des fundamentalen Wandels in der Wertschöpfungssystematik zielgerichtet gestalten?

Aus dieser zentralen Fragestellung lassen sich weitere Teilfragen ableiten, deren Antworten zum Erreichen des Forschungsziels beitragen. Gleichzeitig legen sie die innere Struktur der vorliegenden Arbeit offen:

- Welchen Einfluss hat technologischer, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Wandel auf die zukünftige Gestaltung des Managements in Wertschöpfungssystemen?
- Wie verändert(e) sich das Verständnis von Wert und Wertschöpfung und welchem historischen Wandel unterlagen Wertschöpfungssysteme?
- Welche klassischen theoretischen Ansätze eignen sich zur Erklärung von Wertschöpfungsstrukturen und -prozessen?
- Lassen sich empirische Belege für neue theoretische Zusammenhänge finden?
- Wie gestaltet sich ein integrierendes Rahmenkonzept zur Beschreibung der neuen Logik in der Wertschöpfungssystematik
- Welches praktische Handlungswissen lässt sich aus den theoretischen Erkenntnissen ableiten?

1.3.4 Vorgehensweise im Rahmen der Arbeit

In Übereinstimmung mit den vorangegangenen Befunden liegt der Arbeit ein anwendungsorientierter Forschungsprozess im Bereich der Realwissenschaften zugrunde (Bild 7).

Um zu gewährleisten, dass weder die deduktive Logik der theoretischen Forschung vernachlässigt noch „theorielose“ Empirie betrieben wird, wird dem Praxisbezug an mehreren Stellen des Prozesses eine hohe Bedeutung beigemessen. Dabei ist entscheidend, dass der Forschungsprozess grundsätzlich mit der Problemstellung in der Praxis beginnt und darauf ausgerichtet bleibt. Die Theorieentwicklung stützt sich auf produktions- und systemwissenschaftliche Terminologie, die wiederum verwendet wird, um in Form von Handlungsoptionen auf die Praxis einzuwirken. Im weiteren Verlauf der Untersuchung werden die entwickelten Modelle und Regeln im Anwendungszusammenhang geprüft und kritisch reflektiert, um den Forschungsprozess abzuschließen.

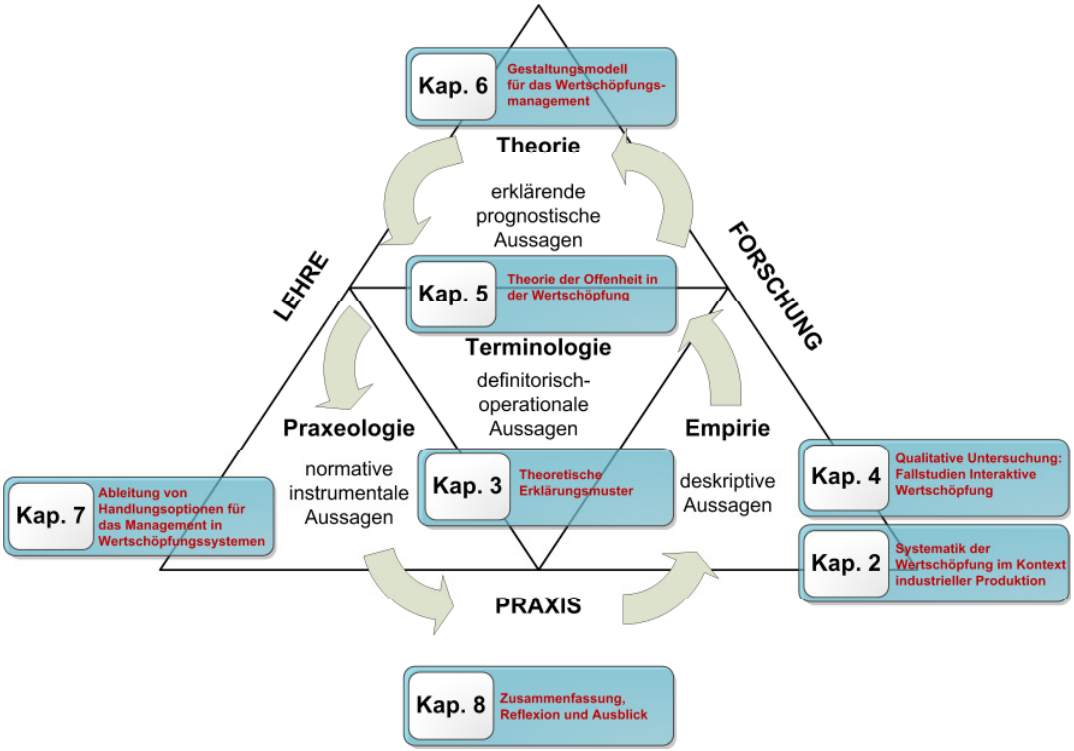


Bild 7: Modell der Realwissenschaften und Forschungsprozess [34]

In Kapitel 2 wird nach Einführung und Definition der wichtigsten Begriffe dieser Arbeit ein historischer Abriss der bisherigen Wertschöpfungsparadigma gegeben und der Hintergrund des notwendigen gegenwärtigen Paradigmenwechsels analysiert.

In Kapitel 3 erfolgt eine umfassende Erörterung von bestehenden Theorieansätzen und Modellen, die sich für die Beschreibung und Erklärung von Wertschöpfungssystemen und -strukturen eignen. Kern des Kapitels ist die Einführung in die Systemtheorie und hier speziell das Modell lebensfähiger Systeme, das sich als Strukturmodell für Wertschöpfungssysteme besonders qualifiziert.

In Kapitel 4 werden die Ergebnisse einer qualitativen Fallstudienanalyse, die im Verlauf des Forschungsprojektes durchgeführt worden ist, diskutiert. Sie tragen zur Erlangung eines tieferen Verständnisses der zahlreichen Einflussfaktoren bei der Gestaltung von Wertschöpfung und zur Entdeckung von Strukturen bezüglich relevanter Kontextvariablen für dieses Forschungsgebiet bei.

Auf Basis der neuen Erkenntnisse aus der explorativen Forschung und dem bekannten Wissen der theoretischen Erklärungsmuster wird in Kapitel 5 die Theorie der Offenheit in der Wertschöpfung entwickelt. Dies umfasst die begriffliche Einführung und die Entwicklung eines heurisitischen Bezugsrahmens als Grundlage für das Verständnis, durch welche Prinzipien „Offenheit“ in Wertschöpfungssystemen repräsentiert wird. Dieser Bezugsrahmen stellt sich als dichotomes Kategoriensystem mit den Ausprägungsdichtomien „Offenheit“ und „Geschlossenheit“ dar. Außerdem erfolgt eine Auseinandersetzung mit potenziell kritischen As-

[34] Eigene Darstellung i.A.a. Patzak (1982), S. 9.

pekten im Zusammenhang mit Offenheit. Schließlich werden die Dimensionen der Offenheit aus Sicht des strategischen Managements erläutert.

Die Theorie der Offenheit und die aus ihr hervorgehenden Gestaltungsprinzipien bilden den Rahmen für die Konzeption des Gestaltungsmodells, das als Open Production bezeichnet wird. Der Entwurf dieses Gestaltungsmodells für zukünftige Wertschöpfungssysteme erfolgt in Kapitel 6 und bildet gemeinsam mit der Theorie in Kapitel 5 den eigentlichen Kern dieser Arbeit. Er umfasst die Beschreibung der Strukturen und Bestandteile des Gestaltungsmodells unter Rückgriff auf adaptierte, bereits existierende und neu entwickelte theoretische Erklärungsmuster. Die wesentlichen Elemente des Gestaltungsmodells sind das Erklärungsmodell für Wertschöpfungssysteme und das Gestaltungskonzept für deren Management.

In Kapitel 7 erfolgt die Detaillierung der sich aus dem Gestaltungsmodell ergebenden Handlungsfelder für das Management. Damit wird ein breites Spektrum praktischer Handlungsoptionen für alle Ebenen des Managements bereitgestellt, die bei einer Gestaltung von Wertschöpfungssystemen unter Berücksichtigung der Theorie der Offenheit zum unternehmensspezifischen Einsatz kommen können. Hier endet der Forschungsprozess in der Praxis, also dort, wo er mit der Problemstellung auch begonnen hat.

In Bild 8 wird ein Überblick über die Vorgehensweise im Rahmen der Arbeit mit einer Differenzierung zwischen neuen Erkenntnissen und bekanntem Wissen gegeben.

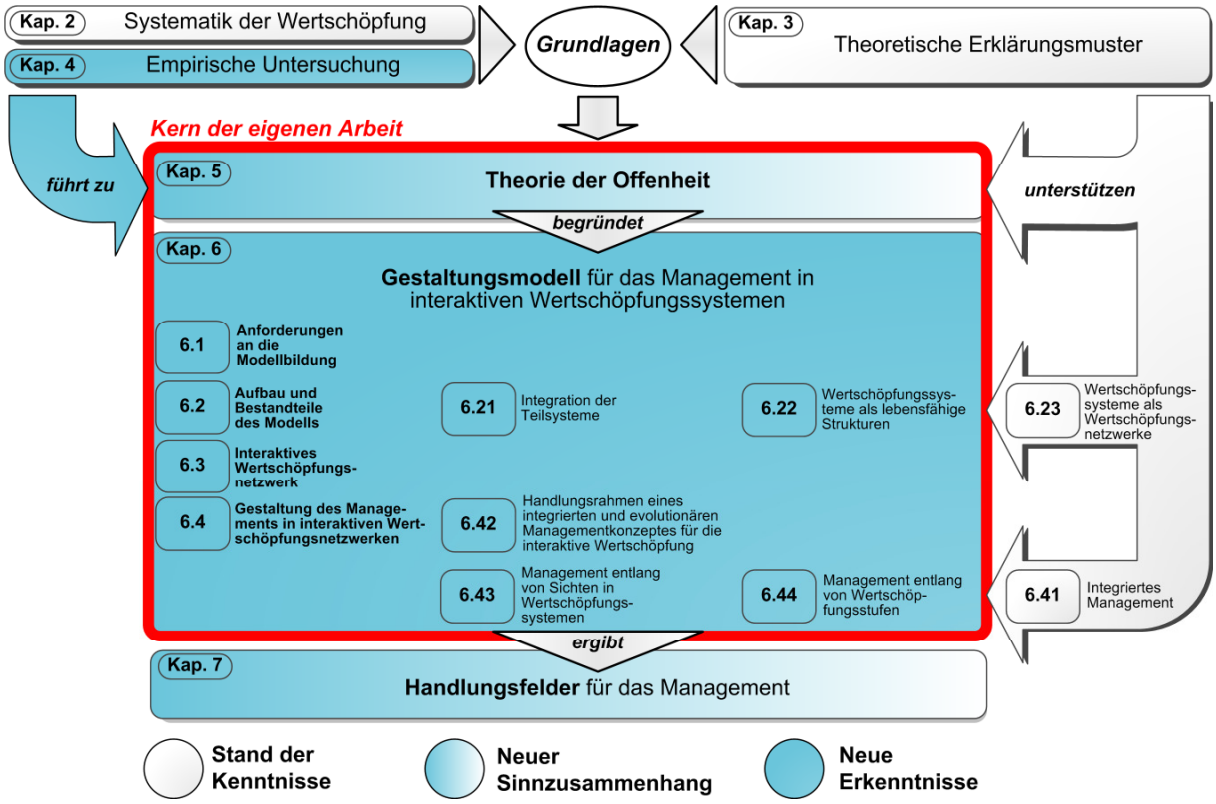


Bild 8: Vorgehensweise im Rahmen der Arbeit [35]

[35] Eigene Darstellung.

2 Systematik der Wertschöpfung im Kontext industrieller Produktion

In diesem Kapitel werden zunächst die wichtigsten Begriffe aus dem Bereich Wertschöpfung eingeführt und definiert. Anschließend erfolgt ein historischer Abriss des Wandels der industriellen Produktion und eine Charakterisierung vorangegangener Wertschöpfungsparadigma. Letztlich wird der gegenwärtige Paradigmenwechsel analysiert.

2.1 Evolution der industriellen Wertschöpfung

Eine intensive Auseinandersetzung mit Wertschöpfung und Produktion erfordert eine Abgrenzung der zugrunde liegenden Begriffe. Darüberhinaus dient eine Betrachtung des Wandels der Wertschöpfung in den verschiedenen Epochen, die Ursachen dieses Wandels besser zu verstehen und ermöglicht eine Einordnung in den gesamtwirtschaftlichen bzw. gesellschaftlichen Zusammenhang.

2.1.1 Paradigma

Zur Beschreibung der Gesamtheit aller vorherrschenden Grundauffassungen bezüglich eines bestimmten Gegenstandsbereichs hat KUHN den Terminus „Paradigma“ in die moderne Wissenschaftstheorie eingeführt.[36] Ein Paradigma legt demzufolge fest, „was als wissenschaftlich befriedigende Lösung angesehen werden kann und […] welche Fragestellungen wissenschaftlich zulässig sind“.[37] Außerdem führt KUHN den Begriff „Paradigmenwechsel“ ein, mit dem er wissenschaftliche Revolutionen beschreibt, die notwendig werden, wenn bestehende Paradigmen bei der wissenschaftlichen Problemlösung versagen. Das führt zu der Anwendung neuer Theorien, die aufgrund völlig anderer Grundannahmen mit herkömmlichen Theorien in der Regel nicht vereinbar bzw. vergleichbar sind. Ein Beispiel hierfür stellt der Übergang von der klassischen zur relativistischen Physik dar. Hier beschreibt man mit grundverschiedenen Denkmodellen die gleichen natürlichen Phänomene.

2.1.2 Produktion, Wert und Wertschöpfung

Produktion

„Produktion“ stellt als wesentliches Element der Wertschöpfung eine grundlegende menschliche Aktivität dar, die dazu dient, die Bedürfnisse der Gesellschaft zu erfüllen. Dazu werden natürliche Ressourcen oder weniger nützliche Produkte durch Produktionsprozesse in nützlichere Produkte transformiert.

Lange Zeit galt das auf den Prinzipien der Rationalisierung und des Wachstums beruhende Paradigma der industriellen Produktion. Bezüglich der industriellen Produktion herrschte das

---

[36] Vgl. Kuhn (1972).
[37] Brockhaus online, „Paradigma“ (Zugriff am 09.01.2009).

Verständnis, dass Produktionsprozesse innerhalb von Produktionssystemen stattfinden, die wiederum innerhalb von Unternehmen angesiedelt sind.[38]

Bei „Produktion“ handelt es sich wie bei der „Wertschöpfung“ um einen Begriff, der sowohl zur Beschreibung eines Prozesses wie auch zur Beschreibung eines Ergebnisses herangezogen werden kann. In der vorliegenden Arbeit steht für beide Termini die prozessbezogene Bedeutung im Vordergrund.

Die in Wissenschaft und Praxis auftretenden divergierenden Auffassungen bei der Ausdehnung der Systemgrenzen von Produktionssystemen werden in Bild 9 gegenübergestellt. Während teilweise das Verständnis vorherrscht, dass die Grenze von Produktionssystemen an der legalen Entität eines Unternehmens ausgerichtet sei[39], umfassen sie in anderen Fällen sogar ganze Unternehmensnetze. Formuliert man die Aufgabe eines Produktionssystems jedoch ganz einfach als die wirtschaftliche Herstellung eines Produktes, so entsprechen bereits einzelne Fertigungsmaschinen oder ein Fertigungssystem dieser Definition.

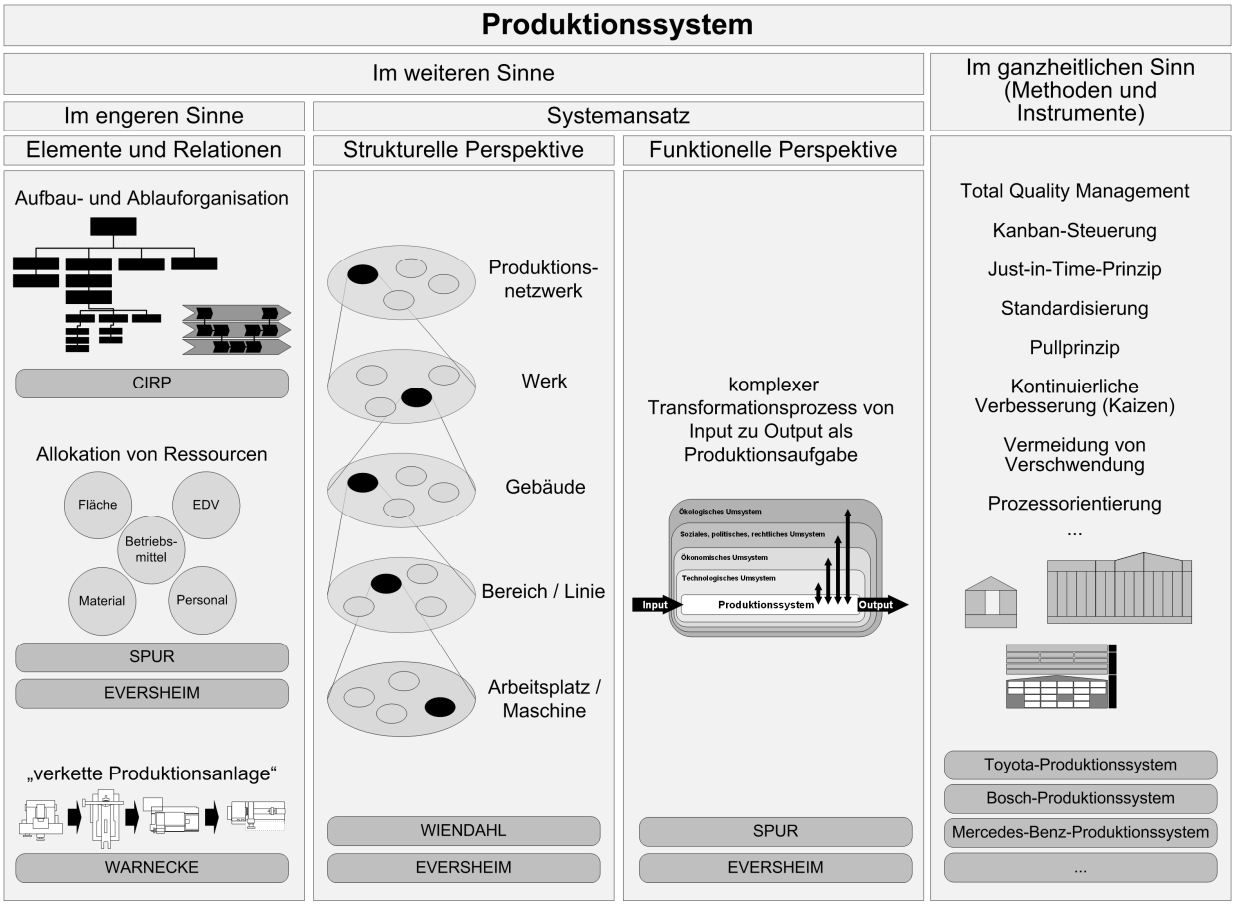


Bild 9: Einordnung des Begriffs „Produktionssystem“ [40]

[38] Vgl. Friedli (2006), S. 106.
[39] Vgl. Friedli (2006), S. 106.
[40] Eigene Darstellung i. A. a. Klotzbach (2007), S. 124, und Eversheim (1992), S. 2058ff.

Bereits das Spektrum der unterschiedlichen Definitionen des Produktionsbegriffs in der Literatur ist breit gefächert. EVERSHEIM betrachtet Produktion als die Teilfunktion wirtschaftlicher Prozesse, die „den Einsatz und die Kombination von materiellen und immateriellen Gütern zur Herstellung und Verwertung anderer Güter“[41] umfasst. SPUR nähert sich einer Definition über den Technikbegriff, indem er festhält:

> „Technik bezweckt eine gegenständliche Verwirklichung schöpferischer Vorstellungsprozesse. Das Ergebnis dieser Verwirklichung ist das Erzeugnis […,] das durch Kunstfertigkeit des Menschen Erzeugte. Wir nennen diesen Vorgang auch Produktion und bezeichnen das Erzeugte selbst als Produkt.“[42]

Auch bezüglich des Begriffs „Produktionssystem“ gibt es unterschiedliche Auffassungen. EVERSHEIM beschreibt das Produktionssystem eines Unternehmens i. e. S. als „alle Elemente und Relationen zwischen den Elementen, die zur vollständigen Erstellung eines Produktes notwendig sind“.[43] WARNECKE hingegen versteht darunter mehrstufige komplexe und verkette Produktionsanlagen.[44] Die Internationale Forschungsgemeinschaft für Mechanische Produktionstechnik (CIRP) definiert Produktionssysteme hingegen als „eine Organisation in der Fertigungsindustrie zur Realisierung der Produktion“. Außerdem wird dort angemerkt, dass es sich bei einem „Produktionssystem häufig [sogar um] ein ganzes Unternehmen bzw. ein[en] Unternehmensverbund“ handeln kann.[45] Zusammenfassend lässt sich konstatieren, dass bei den meisten Definitionen der Begriff des Produktionssystems ebenso wie der Begriff der Wertschöpfung häufig an die Unternehmensdomäne gekoppelt wird.

Produktionssysteme im weiteren Sinne lassen sich auch mit dem Systemansatz erklären. Dazu lässt sich eine funktionelle und in eine strukturelle Perspektive beschreiben. Funktionell erfüllt ein Produktionssystem eine Produktionsaufgabe im Sinne einer Blackbox, „welche durch die Art, Menge und Reihenfolge der zu erstellenden Sachleistung charakterisiert werden kann“.[46] WIENDAHL verfolgt ebenfalls den systemischen Ansatz, wählt aber die Strukturperspektive zur Kennzeichnung von Produktionssystemen, indem er eine Einteilung hinsichtlich der Aggregationsebenen in fünf Kategorien von der Anordnung der Betriebsmittel an einem Arbeitsplatz bis hin zum Zusammenspiel einzelner Werke in einem Produktionsnetzwerk vornimmt.[47] Systeme setzen sich dabei aus Subsystemen zusammen und sind ihrerseits Elemente übergeordneter Systeme. Das Produktionssystem wird hier als Oberbegriff aller Systeme aufgefasst, die eine Sachleistungserzeugung bezwecken.[48]

Ebenfalls dem systemischen Ansatz folgend findet sich bei SPUR ein noch umfassenderes Verständnis von Produktionssystemen als „die gesamtwirtschaftliche Verflechtung von Leistungs-

---

[41] Vgl. Eversheim (1992), S. 2058.
[42] Vgl. Spur (1998), S. 1.
[43] Vgl. Eversheim (1992), S. 2059.
[44] Vgl. Warnecke (1993), S. 20.
[45] Vgl. CIRP (2004), S. 22.
[46] Vgl. Eversheim (1992), S. 2059.
[47] Vgl. Wiendahl et al. (2001).
[48] Vgl. Eversheim (1992), S. 2059.

erbringung und Leistungsverwendung“[49] (Bild 10). Er fordert ein, sich von der Vorstellung eines Produktionsunternehmens als Fabrik im Sinne einer rechtlich selbständigen, zentralisierten Einheit zu lösen, um auch unkonventionelle Entwicklungsmodelle zu ermöglichen.

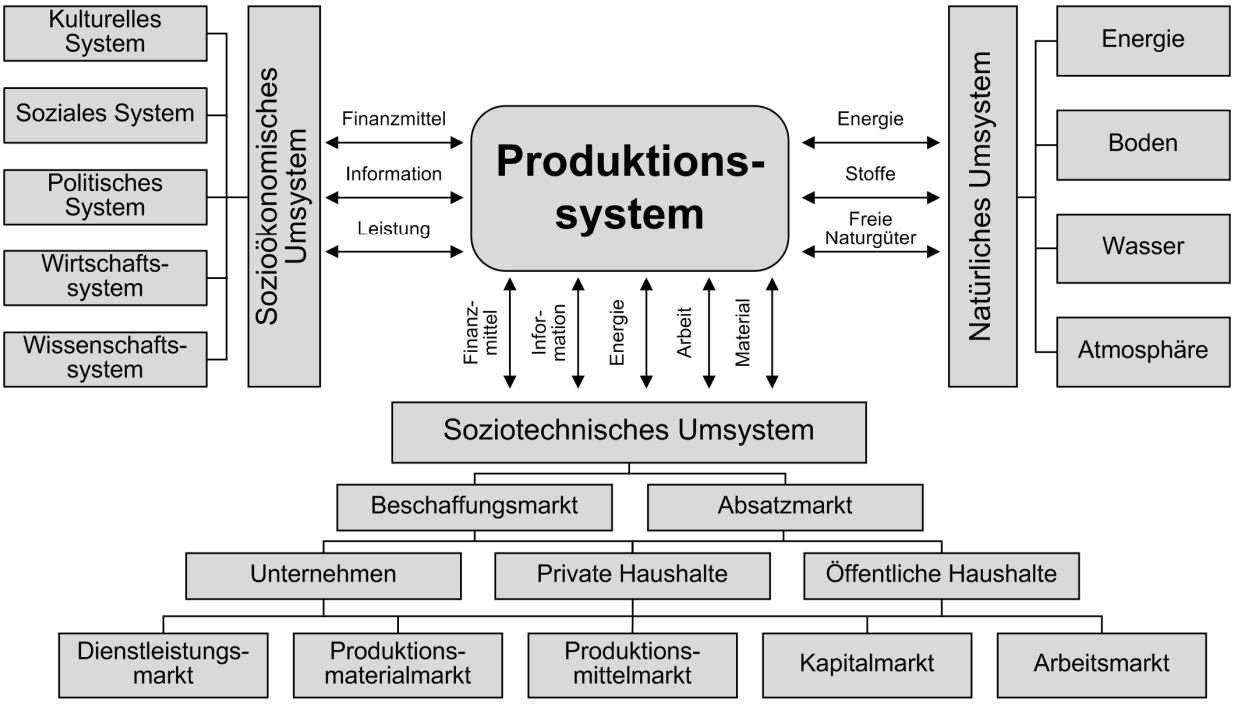


Bild 10: Produktionssystem nach SPUR [50]

In der Vergangenheit hat sich ein weiteres Verständnis des Begriffs Produktionssystem herausgebildet. Unter einem „Ganzheitlichen Produktionssystemen“ (GPS) versteht man das „methodische Regelwerk für die Gestaltung von Produktion“[51] sowie Werkzeuge, die in ihrem Zusammenwirken die Effizienz des Produktionsablaufs erhöhen sollen. Die Zielsetzung der Verwendung von GPS liegt in der Steigerung der Wirtschaftlichkeit, der Entlastung der Mitarbeiter und der kontinuierlichen Verbesserung. In diesem Sinne werden sie auch als Sammlung aufeinander abgestimmter Methoden oder Werkzeuge und somit als Gestaltungshilfsmittel für die Wertschöpfung verstanden. Sie stellen den Rahmen für die Beschreibung einer Produktionsorganisation dar, in dem „Best Practice“-Methoden genutzt und weiterentwickelt werden. BARTH gibt einen umfassenden Überblick über zahlreiche unternehmensspezifische Ganzheitliche Produktionssysteme und konzipiert dafür einen generischen Ordnungsrahmen, wie er in Bild 11 dargestellt ist.[52]

[49] Vgl. Spur (1997), S. 5.
[50] I. A. a. Spur (1997), S. 5.
[51] Vgl. Barth (2005), S. 270.
[52] Vgl. ebd., S. 269–274.

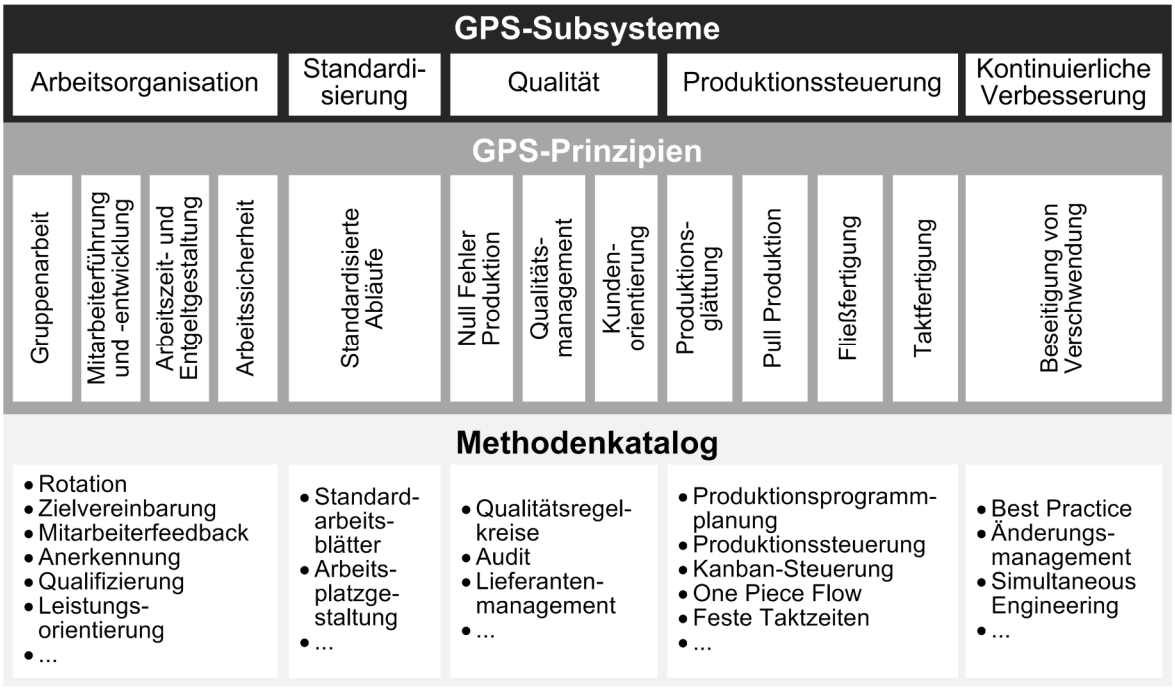


Bild 11: Ordnungsrahmen für Ganzheitliche Produktionssysteme [53]

Wert

Allgemein wird „Wert“ als ein Maß für die Brauchbarkeit eines Gutes zur Erfüllung eines bestimmten Zwecks verstanden. Nach PORTER entspricht der Wert eines Produktes dem Geldbetrag, den ein Abnehmer für das Bereitgestellte zu zahlen bereit ist.[54]

Es handelt sich demnach nicht um eine allgemeingültige Eigenschaft eines Gutes, sondern der Wert ist das Ergebnis einer subjektiven Einschätzung durch den Bewertenden. Die subjektive Einschätzung resultiert aus einer Interaktion zwischen Objekt und Subjekt. Sie ist beispielsweise abhängig von den Handlungsoptionen des Bewertenden und unterliegt somit potenziell einem Wandel bezüglich individueller Präferenzen oder der Zeit. Aus diesen Gründen ist die Überprüfung von Wert problematisch. Nur bei einer Offenlegung und einheitlicher Verwendung der Bewertungsgrundlagen (Zielen, Kriterien, Daten, Rechenvorschriften) wird Wert quasi objektivierbar.

Wertschöpfung

ALISCH beschreibt Wertschöpfung als die Differenz, die bei „einem Marktproduzenten zwischen dem Produktionswert und den Vorleistungen berechnet“[55] wird. Für MÜLLER-STEWENS und LECHNER ist hingegen Wertschöpfung der „Prozess des Schaffens von Mehrwert durch Bearbeitung“.[56] GAITANIDES bezeichnet Wertschöpfung als das Ergebnis

[53] I. A. a. Barth (2005), S. 271.
[54] Vgl. Porter (1999), S. 64.
[55] Alisch (2005).
[56] Müller-Stewens/Lechner (2005), S. 355ff.

einer Abfolge von Aktivitäten, die in einen logischen Zusammenhang zu einem Produkt oder einer Leistung führen, die von einem Kunden nachgefragt wird.[57]

Eine Übersicht und Abgrenzung der in der Literatur existierenden Auffassungen des Wertschöpfungsbegriffs bietet WUNDERER (Bild 12). Gemäß seinen Ausführungen ist der Wertschöpfungsbegriff hinsichtlich Wertinhalt, Wertmaßstab, adressiertem Personenkreis und Nutzen stiftenden Aktivitäten gekennzeichnet.[58] Der Wertinhalt ist demnach von der Art des gestifteten Nutzens abhängig. Dabei wird im Vergleich zu PORTER, der Wertschöpfung lediglich auf finanzielle Wertgrößen bezieht, diesbezüglich keine Einschränkung vorgenommen. Dies soll auch bei der im Rahmen dieser Arbeit verwendeten Definition Gültigkeit behalten.

Art der Wertschöpfung	Charakteristik
Volkswirtschaftliche Wertschöpfung	Differenz zwischen Output und Input als Nutzen bzw. Leistungsmaßstab für die Gesellschaft
Anspruchsgruppenbezogene Wertschöpfung	Differenz zwischen Output und Input als Nutzen bzw. Leistungsmaßstab für die Anspruchsgruppen des Unternehmens
Prozessbezogene Wertschöpfung	Wertbeitrag jeder betrieblichen Aktivität für das Betriebsergebnis durch geeigneten Ressourceneinsatz und Prozessgestaltung
Strategiebezogene Wertschöpfung	Wertsteigerung für Investoren durch die Wahl einer geeigneten Strategie
Qualitätsbezogene Wertschöpfung	Nutzen bzw. Leistungsmaßstab für die externen und internen Kunden durch Qualität
Dienstleistungsbezogene Wertschöpfung	Nutzen der Leistungserbringung für die externen und internen Kunden durch eine optimale Leistungserstellung

Bild 12: Charakteristiken verschiedener Wertschöpfungsarten nach WUNDERER [59]

PORTERs Auffassung von Wertschöpfung kann wie in Bild 13 mit der Wertkette veranschaulicht werden.[60] Sie setzt sich aus verschiedenen Wertaktivitäten und der Gewinnspanne zusammen, womit die direkte Bezugnahme zwischen innerbetrieblichen Aktivitäten und Wertschöpfung beabsichtigt wird. Dabei werden primäre und sekundäre Aktivitäten unterschieden. Primäre Aktivitäten wie Eingangslogistik, Operationen, Ausgangslogistik, Marketing, Vertrieb und Kundendienst sind nach dem physischen Durchlaufprinzip geordnet und werden als unmittelbar Nutzen stiftend angesehen. Die sekundären bzw. unterstützenden Aktivitäten können in die Bereiche Einkauf und Beschaffung, Technologieentwicklung, Personalwirtschaft und Unternehmensinfrastruktur unterteilt werden. Sie tragen durch Unterstützung der primären Aktivitäten nur mittelbar zur Nutzenstiftung bei.

[57] Vgl. Gaitanides (1996), S. 1683.
[58] Vgl. Wunderer/Jaritz (1999), S. 8.
[59] I. A. a. ebd.
[60] Vgl. Porter (1985), S. 38ff.

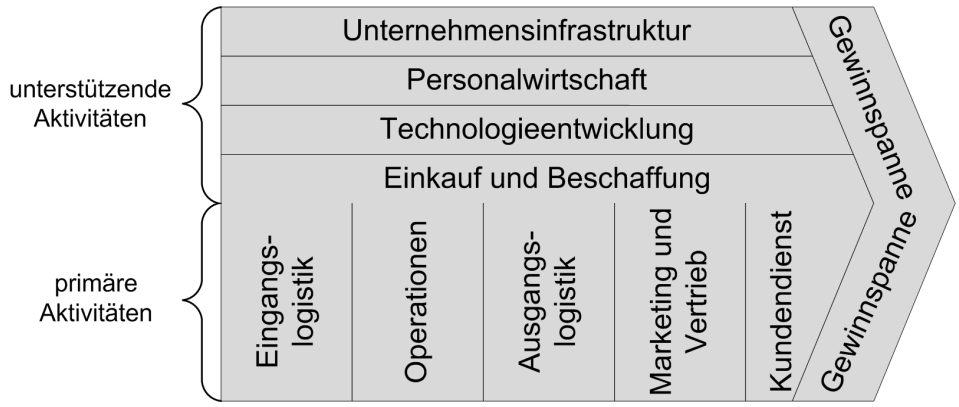


Bild 13: Wertkette nach PORTER [61]

Trotz der zahlreichen Unterschiede existierender Definitionen in der wissenschaftlichen Literatur wird eine Gemeinsamkeit deutlich. Sie liegt in der Annahme, dass es sich bei Wertschöpfung um einen innerbetrieblichen Prozess handelt. Bei der Untersuchung von Wertschöpfung wird der Betrachtungsraum somit in der Regel ausschließlich auf (produzierende) Unternehmen begrenzt. Für die Aufgabenstellung der vorliegenden Arbeit reicht diese eingeschränkte Perspektive jedoch nicht aus.

Notwendigkeit einer integrativen Betrachtung von Wertschöpfung und Produktion

JOST zeigt, dass Wertschöpfungsorganisationen, zu denen auch Kunden bzw. Konsumenten als externe Elemente hinzugerechnet werden, Werte schaffen können. Entscheidend ist hierbei, welchen Wert die Konsumenten den bereitgestellten Leistungen beimessen. Ist die realisierte Wertschöpfung (als Differenz zwischen Kundennutzen und Gesamtkosten der Organisation) positiv, wird die Erwirtschaftung zusätzlicher Werte, z. B. Renten[62], für beide Parteien ermöglicht. Als Konsumentenrente bezeichnet man dabei die Differenz zwischen Marktpreis und Kundennutzen. Analog stellt sich die Organisationsrente als die Differenz zwischen Marktpreis und Gesamtkosten dar. Die realisierte Wertschöpfung entspricht dann der Summe aus der Konsumenten- und Organisationsrente. Die tatsächlich realisierte (Netto-)Wertschöpfung verteilt sich demnach auf alle, auch auf externe Akteure der Organisation.[63]

[61] I. A. a Porter (1985), S. 37ff.

[62] Rente: mittelhochdeutsch „Einkünfte“, „Vorteil“, urspr. lateinisch „reddere“ = „zurückgeben“. In der Mikroökonomie spricht man von Konsumentenrente, wenn der Käufer einer Ware im Marktgleichgewicht einen niedrigeren Preis zahlt, als er zu zahlen bereit ist, und von Produzentenrente, wenn ein Anbieter besonders kostengünstig produziert und einen höheren Preis erlöst, als ursprünglich gefordert. Vgl. Brockhaus Enzyklopädie online: „Rente“ (Zugriff am 25.01.2010),

[63] Vgl. Jost (2000), S. 16.

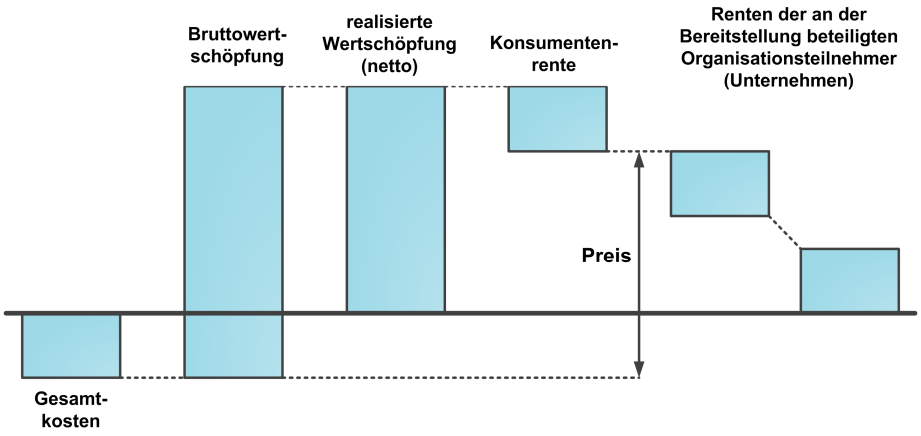


Bild 14: Realisierte Wertschöpfung und Renten einer Wertschöpfungsorganisation [64]

Die vorangegangenen Ausführungen zum Verständnis von Produktion und Wertschöpfung haben gezeigt, dass es zu Überschneidungen bei den Begriffsauffassungen kommt. Die gegenseitige konzeptionelle Nähe von Produktion und Wertschöpfung führt zunehmend zu einer berechtigten synonymen Begriffsverwendung. Insbesondere ein zunehmend diffuses Verständnis dessen, was eigentlich ein Produkt ausmacht, und Probleme bei der Zuordnung von Prozessen und Akteuren in der Wertschöpfung bzw. Produktion führen zu der Notwendigkeit einer integrativen Betrachtung dieser Begrifflichkeiten.

Im Rahmen dieser Arbeit soll die Produktion daher in ihrer allgemeinen Definition als die Teilfunktion der Wertschöpfung verstanden werden, die den Einsatz und die Kombination von materiellen und immateriellen Leistungen zur Herstellung und Verwertung anderer Leistungen ermöglicht. Grundsätzlich umfasst Wertschöpfung über die Produktionsprozesse hinaus auch andere Aktivitäten wie Entwicklung oder Marketing. Diese können mit der hier vertretenen allgemeinen Definition allerdings bereits als Elemente der Produktion verstanden werden. Aufgrund der zunehmenden Wechselwirkungen dieser Bereiche erstreckt sich der Untersuchungsgegenstand der Produktionswissenschaften so notwendigerweise über den stark begrenzenden und an wirtschaftlicher Bedeutung verlierenden Bereich der Fertigung physischer Güter hinaus.

Entgegen der traditionell engen Verknüpfung des Produktions- bzw. Produktionssystembegriffs mit der Unternehmensdomäne wird hier die Auffassung vertreten, dass Wertschöpfung und damit auch Produktion ebenso außerhalb von Unternehmen stattfinden kann.

In dieser Arbeit wird daher zum einen von Wertschöpfung, Wertschöpfungssystemen und Wertschöpfungsartefakten anstelle von Produktion, Produktionssystemen und Produkten gesprochen[65], zum anderen entspricht Wertschöpfung nach dem hier gültigen Verständnis einer interaktiven Beziehung aller (Markt-)Akteure, unabhängig von ihrer Zugehörigkeit zu einem Unternehmen. Wertschöpfungsparadigmen sind demzufolge nicht Handlungsmaximen produ-

[64] I. A. a. Jost (2000), S. 17.
[65] Definitionen weiterer Begriffe erfolgen im weiteren Verlauf der Arbeit (Kapitel 5).

zierender Unternehmen, sondern Regeln zur Wertschöpfungsgestaltung auf einer unternehmensübergeordneten Ebene.

Im Sinne dieser Auffassung kann PORTERs Wertkettenmodell auf eine von der Unternehmensdomäne losgelöste Betrachtungsebene übertragen werden, was jedoch einige Anpassungen erfordert. Zunächst wird mit der Überlappung der Teilprozesse Entwicklung, Produktion und Marketing angedeutet, dass keine isolierte Betrachtung möglich ist und angewendete Strategien und Methoden für einen übergreifenden Einsatz geeignet sein sollten. Die primären Aktivitäten stehen mit ihrem repetitiven Charakter auch in einer adaptierten Darstellung im Vordergrund, werden jedoch mit höherem Detaillierungsgrad dargestellt. Außerdem wird die Produkt- und Technologieentwicklung genau so wie das Marketing in den Strang dieser primären Aktivitäten aufgenommen. Bild 15 zeigt das adaptierte Wertkettenmodell und die potenziellen Ansatzpunkte für die Kundenwertschöpfung.

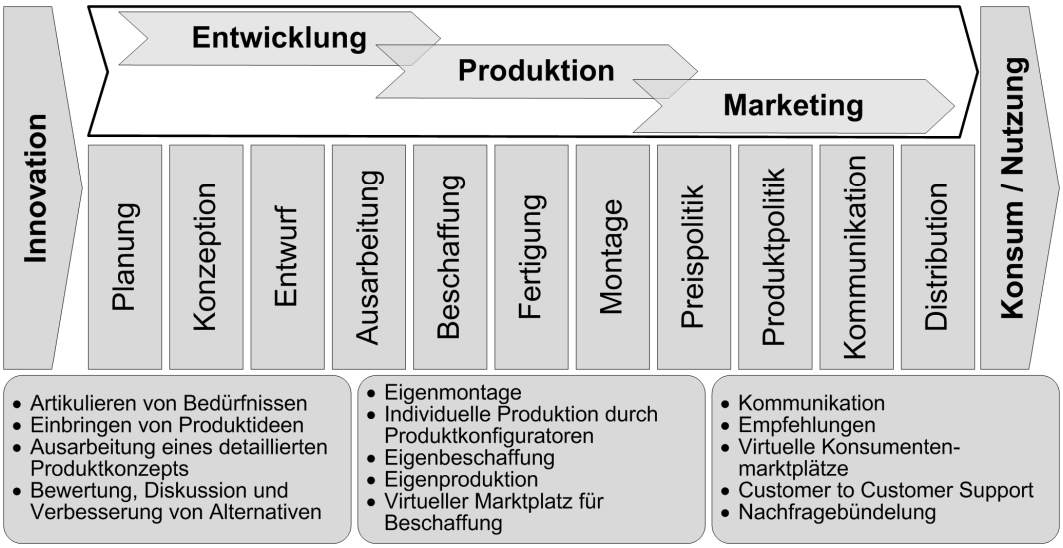


Bild 15: Adaptiertes Wertkettenmodell und Potenziale der Kundenwertschöpfung [66]

2.1.3 Industrielle Wertschöpfung im Wandel

Wertschöpfungsparadigmen stellen allgemeingültige Regeln für eine erfolgreiche Wertschöpfungsgestaltung dar und lassen sich nach verschiedenen Kriterien beurteilen. Wesentliche Merkmale stellen die Arbeitsorganisation sowie die Art und Weise der eingesetzten Betriebsmittel dar. Auch die Art der Mitarbeiterqualifikation kann als Wesensmerkmal angeführt werden.

Bevor der sich abzeichnende Paradigmenwechsel erörtert wird, soll die historische Zuspitzung in der industriellen Produktion dargestellt werden, die die Wertschöpfung über die zwei letzten Jahrhunderte prägte. Der Blick in die Vergangenheit zeigt, dass der Ausgangspunkt der industriellen Produktion im Handwerk lag (vgl. Bild 16).

[66] Eigene Darstellung.

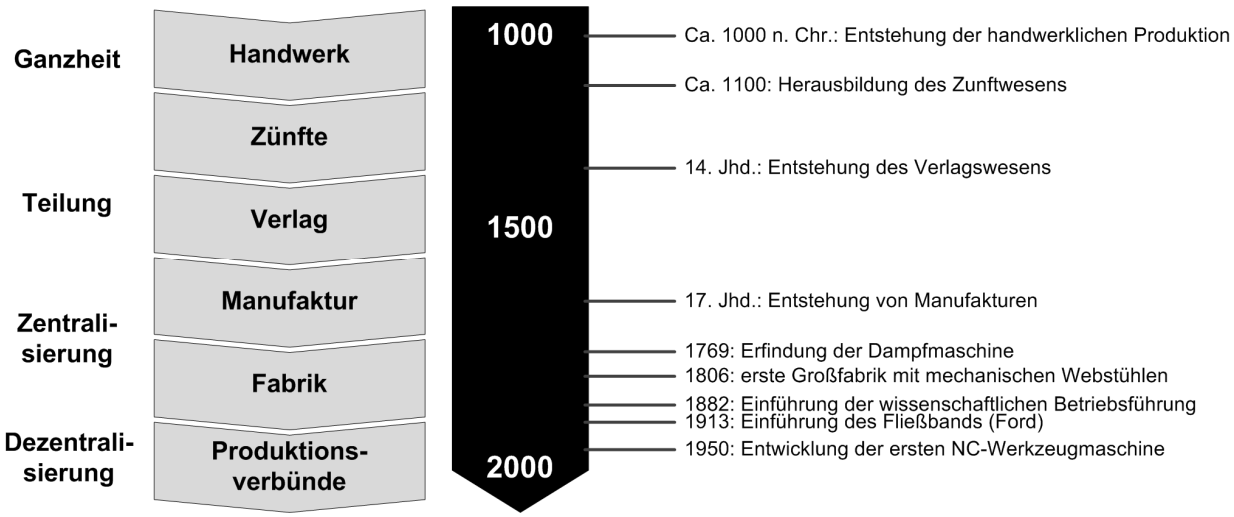


Bild 16: Entwicklung der Produktion vom Handwerk zu Produktionsverbünden [67]

Vom Handwerk zur Fabrik

Unter Handwerk versteht man die ursprüngliche Produktionsart, die der heutigen industriellen Massenproduktion in vielen Aspekten diametral entgegengesetzt ist. Der Handwerker, dessen Berufsbild sich im frühen Mittelalter herausbildete, leistete punktuelle Auftragsarbeiten. Unter Verwendung zahlreicher Werkzeuge und anderer Ausrüstungsgegenstände wurden durch ihn Handelsgüter auf dem eigenen Land mit eigenen Produktionsmitteln ganzheitlich erzeugt und weiterverarbeitet und überwiegend selbst genutzt. Die Wertschöpfung lag somit nahezu vollständig in seiner Domäne.

Im Hochmittelalter bildete sich das Zunftwesen heraus, das bis ins 19. Jahrhundert hinein existierte. Handwerker, die aufgrund besserer Perspektiven in die Stadt zogen, unterlagen dort dem Zunftzwang. Durch die Zünfte wurden verschiedene Regelungen z. B. hinsichtlich der Ausbildung, der Produktqualität und Preise, festgelegt und durchgesetzt.

Im Spätmittelalter bildete sich dann eine neue Form der dezentralen Produktion aus – das Verlagssystem. Dabei beschaffte der Verleger die benötigten Rohstoffe und gab diese an die Produzenten aus. Außerdem organisierte er den Vertrieb des Endproduktes, während die Produktion in selbständiger Heimarbeit vorgenommen wurde, bei der sich die Produktionsmittel weiterhin im Eigentum des Produzenten befanden. Die Entstehung des Zunft- und Verlagswesens führte somit durch die sukzessive Abtrennung der organisatorischen von den handwerklichen Tätigkeiten zu einer Auflösung der vorherigen Ganzheitlichkeit der Wertschöpfung bzw. Produktion.

Eine weitere Übergangsform vom Handwerk zur Fabrik stellten die in der frühen Neuzeit entstandenen Manufakturen dar. Dort konnten durch die Zusammenfassung verschiedener Hand-

[67] Eigene Darstellung i. A. a. Spur (1997) und Klotzbach (2007), S. 19.

werke unter einem Dach komplexere Produkte günstig hergestellt werden. Durch Arbeitsteilung wurde außerdem die Produktivität gegenüber einer dezentralen Produktion gesteigert.

Während die Begriffe „Fabrik“ und „Manufaktur“ noch im 18. Jahrhundert nebeneinander gebraucht wurden, bildete sich im 19. Jahrhundert der Fabrikbegriff „für solche Produktionsstätten heraus, in denen Arbeitsmaschinen verwendet wurden“.[68] Die mit der Erfindung der Dampfmaschine einsetzende Industrialisierung im ausgehenden 18. Jahrhundert bewirkte eine Erleichterung für den Menschen und gleichzeitig eine weitere Steigerung der Produktivität und der Fertigungsgenauigkeit[69] in den Fabriken. „Allgemein wird unter einer Fabrik ein Gewerbebetrieb verstanden, in dem gleichzeitig und regelmäßig Arbeitskräfte außerhalb ihrer Wohnung in geschlossenen Räumen beschäftigt werden.“[70]

Auch wenn die zunächst überlegene Handarbeit allmählich durch den Einsatz von Maschinen verdrängt wurde und sich im Laufe der Zeit Prozesse und Strukturen in der industriellen Produktion den Rahmenbedingungen weiter angepasst haben, so hat sich die Fabrik den Status der zentralen Stätte der industriellen Produktion bis heute erhalten. Die abhängige Lohnarbeit hat die unabhängige (handwerkliche) Produktion mit ihren eigenen Produktionsmitteln auf eigenem Land fast vollständig ersetzt.

Die Fortschritte in der Produktion erschöpften sich daraufhin in der Weiterentwicklung der Fabriktechnik mit dem Ziel einer höheren Arbeitsproduktivität. Die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts wurde zur Zeit der großen Rationalisierung und systematischen Arbeitsorganisation[71], die ihren Ausgang in der wissenschaftlichen Betriebsführung nahm.

Wissenschaftliche Betriebsführung

Der Mangel an qualifizierten Arbeitskräften führte Ende des 19. Jahrhunderts dazu, dass F. W. TAYLOR mit der Entwicklung der „wissenschaftlichen Betriebsführung“ (engl. Scientific Management) den Grundstein für die Denkweise in der Produktion des 20. Jahrhunderts legte.[72] Ausgehend von der vorindustriellen Werkbankfertigung, bei der ein Mitarbeiter unter Umständen einen Auftrag an seinem Arbeitsplatz komplett fertigte, erkannte TAYLOR das Potenzial einer Produktivitätssteigerung durch die Rationalisierung der menschlichen Arbeit.[73] Basierend auf der Strukturierung und Formalisierung von Arbeitsabläufen formulierte er vier Prinzipien, die zu einer Optimierung der Leistung in Fabriken führen sollten (Bild 17). Ausgangspunkt für diese Denkweise ist dabei die Annahme, dass materieller Wohlstand der zentrale Faktor für das individuelle Streben der Menschen ist.

[68] Spur (1997), S. 17.
[69] Vgl. ebd., S. 19.
[70] Ebd., S. 18.
[71] Vgl. ebd., S. 19.
[72] Vgl. Bullinger/Warnecke (2003), S. 70.
[73] Vgl. Taylor (1919).

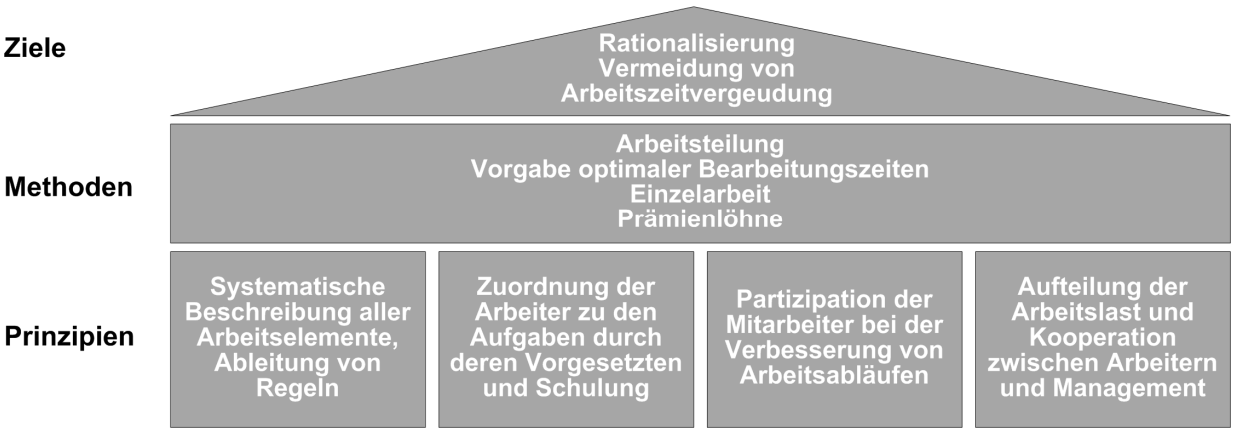


Bild 17: Merkmale der wissenschaftlichen Betriebsführung [74]

Erstes Grundprinzip der wissenschaftlichen Betriebsführung ist die systematische Beschreibung sämtlicher Arbeitselemente. Dies stellt die Grundlage für die Analyse und spätere Verbesserung der Abläufe dar und ist somit eine Kernaufgabe der Betriebsführung. Das zweite Grundprinzip beschreibt die Aufgabe der Unternehmensführung, die für die jeweiligen Tätigkeiten passenden Mitarbeiter zuzuordnen, diese zu schulen und weiterzubilden, sodass die Aufgaben optimal erfüllt werden. Das dritte Prinzip beschreibt die Gestaltung des Verhältnisses zwischen Management und Arbeitern. Eine kooperative und einvernehmliche Zusammenarbeit zwischen diesen Akteuren soll dazu beitragen, dass dem Management mehr Verständnis entgegengebracht wird und aufgestellte Regeln aus Einsicht befolgt werden, was eine Abkehr vom Prinzip „Befehl und Gehorsam“ bedeutete. Das vierte Prinzip verlangt die Aufteilung der Arbeit und der Verantwortung für die Arbeit zwischen Betriebsleitung und Arbeitern zu gleichen Teilen.[75]

Die methodischen Ansätze zur Realisierung der Rationalisierungsziele TAYLORs sind heute noch weitgehend verbreitet. Auf Grundlage der in Einzelabläufe zerlegten Arbeitsschritte schlägt er deren detaillierte Analyse zur Feststellung ihrer optimalen Kombination vor, wodurch unnötige Arbeitsschritte von vornherein eliminiert werden können. Anschließend erfolgt die Ermittlung der optimalen Arbeitsgeschwindigkeit, die für den jeweiligen Prozess als Vorgabezeit für jeden Mitarbeiter einzuhalten ist. Grundsätzlich ist dabei nach dem Verständnis TAYLORs die Einzelarbeit der Gruppenarbeit vorzuziehen, da der individuelle Ehrgeiz hier höher einzuschätzen wäre. Bei der Implementierung aller o. g. Schritte empfiehlt TAYLOR die Beteiligung der betroffenen Mitarbeiter, um die Akzeptanz der gewählten Vorgehensweise zu fördern und sinnvolle Ratschläge berücksichtigen zu können.

Mit der arbeitsorganisatorischen Rationalisierung TAYLORs und dem Einzug der Automatisierung war es nun möglich, selbst „Ungelernte“ oder weniger Qualifizierte mit der Verrichtung

[74] Eigene Darstellung i. A. a. Taylor (1991).
[75] Vgl. Taylor (1991), S. 38f.

einfacher Tätigkeiten in komplexe Produktionsabläufe einzubinden und somit die Produktivität zu erhöhen.

Mit den beschriebenen Grundprinzipien wurde nicht nur die Basis für eine fortschreitende Arbeitsteilung geschaffen, sondern sie umfassen mit der Beteiligung der Mitarbeiter an Verbesserungsprozessen bereits Elemente der modernen Produktionswissenschaften. Hierin liegt jedoch auch der wesentliche Widerspruch des Scientific Management. Während die Mitarbeiterpartizipation bei der Verbesserung von Prozessen Kreativität und ein ganzheitliches Verständnis von Abläufen voraussetzt, führte die Trennung von Kopf- und Handarbeit zur Entfremdung des Arbeiters von seinen Aufgaben und zu monotoner Maschinenbedienung. Aufgrund höherer Spezialisierung konnten so zwar Skaleneffekte realisiert werden, diese zogen jedoch zunehmend inhumanere Arbeitsbedingungen nach sich.

Fordismus

Basierend auf dem „tayloristischen“ Prinzip der Arbeitsteilung führte Henry FORD 1913 im Rahmen der Massenproduktion von Kraftfahrzeugen die Fließbandarbeit in seinen Werken ein. Bei einer näheren Betrachtung der Aspekte industrieller Fertigung nach FORD wird deutlich, dass es sich hierbei um eine Weiterentwicklung des Taylorismus handelt.[76]

FORDS Prinzipien für eine effiziente Montage von Kraftfahrzeugen können wie folgt zusammengefasst werden[77]:

- Anordnung von Werkzeugen und Arbeitern in der Reihenfolge der bevorstehenden Verrichtung (Transferstraße)
- Fester Standort des Arbeiters u. bewegtes Werkstück (Fließprinzip)
- Beförderung der Werkstücke in regelmäßigen Zeitabständen (Taktung)
- Strenge Arbeitsteilung

Neben dem allgemeinen tayloristischen Ziel der Rationalisierung und der Vermeidung von Verschwendung werden hier mit der Senkung von Durchlaufzeiten und Beständen sowie kontinuierlichen Verbesserungsprozessen (KVP) zwei zusätzliche Ziele konkretisiert.

Ausgehend von den ständig bewegten Fließbändern erfolgte der Einsatz von „Beobachtern“, die die Übereinstimmung der Taktung in der Linie überwachten. Ihre Arbeit bestand darin, die Arbeitsabläufe zu optimieren und Unregelmäßigkeiten auszuschalten. FORD gibt die notwendige Zahl solcher „KVP-Beauftragten“[78] mit 3 % der Gesamtbelegschaft an.[79]

Da sich FORD anfangs auf die Produktion eines einziges Modells beschränkte, wurde es möglich, die Standardisierung so weit voranzutreiben, dass spezialisierte Maschinen Einzelteile in hoher Stückzahl schnell produzieren konnten, was Skaleneffekte ermöglichte.

---

[76] Vgl. Ford et al. (1923).
[77] Vgl. ebd., S. 93 ff.
[78] Vgl. Klotzbach (2007), S. 27.
[79] Vgl. Ford et al. (1926), S. 126.

Toyotismus

Bei der Wiederaufnahme der Automobilproduktion nach Ende des Zweiten Weltkrieges stand die Firma Toyota zwei Herausforderungen gegenüber. Zum einen fehlte Kapital für Investitionen in einen automatisierten Maschinenpark, zum anderen verlangte der japanische Markt im Gegensatz zum amerikanischen eine höhere Produktvielfalt bei geringeren Stückzahlen.[80] Bei einer gemeinsamen Forschungsreise des Firmeninhabers Eiji TOYODA und seines leitenden Produktionsingenieurs zu Ford in die USA stellten beide fest, dass sich die Prinzipien der tayloristischer Massenproduktion für eine unmittelbare Übertragung auf die japanische Industrie nicht eigneten.[81] Die größten Nachteile wurden in der geringen Flexibilität und der hohen Kapitalintensivität der Produktion aufgrund hoher Lagerbestände gesehen.[82] Vor dem Hintergrund der Bedarfsmengenschwankungen des Marktes erschien es ihnen daher sinnvoll, die Produktion flexibel an den eingehenden Aufträgen auszurichten. Durch die Verringerung der Durchlaufzeiten sollte somit eine bedarfsorientierte Produktion gewährleistet werden.[83]

Die Philosophie des Toyota-Produktionssystems (TPS) beruht auf der totalen Vermeidung von Verschwendung[84] und wird durch ihre Begründer als Gegenstück zur amerikanischen Massenproduktion angesehen.[85] Eine nähere Betrachtung erlaubt jedoch, das TPS als Weiterentwicklung der Massenproduktion mit kleinen Losgrößen und minimierten Lagerbeständen unter den regional vorherrschenden Rahmenbedingungen zu beschreiben (Bild 18).[86]

Das vordergründige Ziel des TPS liegt im Erreichen höchster Qualität bei niedrigen Kosten. Dabei sind das Just-in-Time-Konzept (JIT) und Jidōka die Säulen, auf denen dieses Ziel ruht. Die Just-in-Time-Fertigung soll durch geringe Durchlaufzeiten und niedrige Lagerbestände zur Reduzierung der Kosten beitragen. Die Anwendung dieser Methode beruht auf dem Pull-Prinzip im Zusammenhang mit einer Kanbansteuerung, gemeinsam mit einer Prozesssynchronisation, zur Erreichung eines kontinuierlichen Flusses. Der japanische Begriff „Jidōka“ steht für die autonome Automation (Autonomation) und beschreibt damit die Betriebsart einer Maschine, die ohne menschliche Überwachung auskommt, da Fehler automatisch erkannt werden. Jidōka stellt somit einen Zwischenschritt zur vollständigen Automation dar, bei der die Maschinen den Fehler auch selbst beheben. Außerdem trägt die Einführung „narrensicherer“ Einrichtungen im Produktionsprozess (Poka-Yoke) zur Erreichung von Jidōka bei. Als Basis des TPS dienen die Bedarfsglättung (Heijunka), die Standardisierung und die Vermeidung von Verschwendung durch kontinuierliche Verbesserung (Kaizen). Visuelles Management soll die Stabilität aller Produktionsprozesse gewährleisten.

---

[80] Vgl. Liker (2004), S. 8.
[81] Vgl. Bullinger/Warnecke (2003), S. 101.
[82] Vgl. Shingo (1992), S. 62.
[83] Vgl. ebd., S. 100.
[84] Vgl. ebd., S. 37.
[85] Vgl. ebd., S. 53.
[86] Vgl. ebd., S. 65.

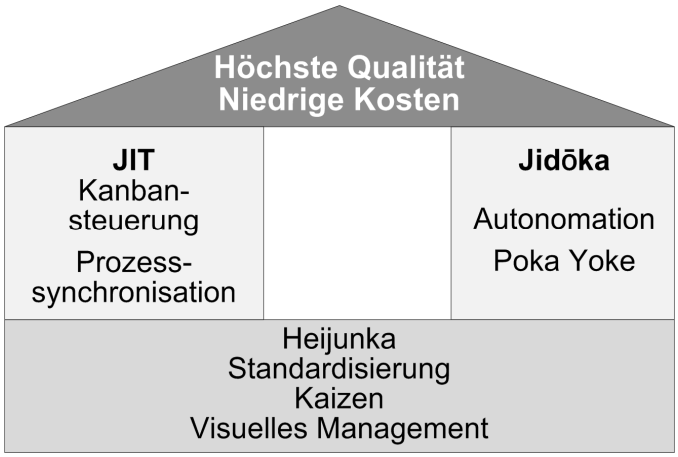


Bild 18: Prinzipien des Toyota-Produktionssystems [87]

Lean Production

Vor dem Hintergrund der Rezession Anfang der 1990er Jahre wurde deutlich, dass auch in Europa und Amerika der sich herausbildende Käufermarkt in Form der wachsenden Individualisierung von Kundenwünschen eine Weiterentwicklung des vorherrschenden Wertschöpfungsparadigmas notwendig machen würde. Den Schlüssel zur Überwindung der Trägheit der betrieblichen Strukturen in der Massenproduktion sahen WOMACK et al. in der allgemeinen Übertragung der Prinzipien des TPS auf alle Produktionsprozesse, unabhängig von der Branche.[88] Die Erkenntnis, dass japanische Unternehmen effizienter und flexibler funktionieren als ihre amerikanischen und europäischen Wettbewerber, führte zur Herausbildung des „Lean Production"-Konzepts, dessen Inhalte im Wesentlichen unverändert aus dem TPS übernommen wurden[89], jedoch als ganzheitliches Managementsystem Anwendung finden sollten. Ausgehend von der Studie von WOMACK et al.[90] fand der Begriff erstmals weltweite Aufmerksamkeit, bezog sich damals jedoch nur auf die reine Fertigung. Seitdem unterliegt er einer weiten Verbreitung und wurde auf alle wesentlichen Unternehmensfunktionen übertragen. Das Lean Management stellt eine Erweiterung der Lean Production durch die Anwendung der Methoden auf die gesamte Organisation der Produktionsabläufe dar. WOMACK und JONES haben fünf Kernprinzipien des Lean Management unter den Begriffen Wert, Wertstrom, Fluss, Pull und Perfektion wie folgt zusammengefasst[91]:

- Wert erkennen: Der Wert muss aus Sicht des Kunden definiert werden. Da der Kunde zur richtigen Zeit das auf seine Bedürfnisse zugeschnittene Produkt zur Verfügung gestellt bekommen soll, muss die unternehmerische Zielstellung in dessen Bedürfnisbefriedigung liegen.
- Wertstrom verbessern: Der Wertstrom umfasst die Prozesse, die für die Erstellung der Leistungen ‚vom Rohmaterial bis zum Kunden' notwendig sind. Verbessert wird der Wertstrom

[87] Eigene Darstellung i. A. a. Liker (2008), S. 65.
[88] Vgl. Womack et al. (1992).
[89] Vgl. Klotzbach (2007), S. 34.
[90] Vgl. Womack et al. (1992).
[91] Vgl. Womack/Jones (2004), S. 41ff.

durch eine Fokussierung auf diese wertschöpfenden Prozesse und die Vermeidung von Verschwendung.

- Fluss-Prinzip umsetzen: Ein kontinuierlicher und geglätteter Ablauf der Produktion wird durch die sinnvolle zeitliche Verknüpfung der wertschöpfenden Prozesse erreicht. Durch die Beseitigung von Engpässen und Harmonisierung der Produktion werden Zwischenbestände und Warteschlangen reduziert.
- Pull-Prinzip einführen: Auslöser der Produktion ist der Kundenwunsch. Im Gegensatz zum Push-Prinzip, mit dem Planungsvorgaben gefolgt wird, wird die Produktion hier ausgehend vom Kunden rückwärts gerichtet durch das Unternehmen eingesteuert. Dabei bilden Bestellpunkte den Anstoß für einzelne Prozesse und eine Überproduktion von End- und Zwischenprodukten wird vermieden.
- Perfektion anstreben: Die Grundlage für dieses Prinzip ist die Erkenntnis, dass Perfektion unerreichbar bleibt. Es sind daher kontinuierliche Verbesserungen notwendig, da sich die Rahmenbedingungen laufend ändern.

Mit dem Lean Management wird die derzeit populärste Ausprägung des Wertschöpfungsparadigmas der industriellen Produktion beschrieben. Es stellt im Wesentlichen kein völlig neues oder eigenständiges Konzept dar. Es handelt sich dabei vielmehr um eine Weiterentwicklung des Taylorismus und Fordismus sowie des Toyota-Produktionssystems, die um weitere Methoden und Instrumente als Reaktion auf veränderte Umweltbedingungen ergänzt wurden.

Trotz der Kontinuität im Entwicklungsprozess, von der wissenschaftlichen Betriebsführung bis hin zum Lean Management, wird auch der wesentliche Unterschied deutlich: Nachdem lange Zeit das Erzeugnis selbst mit seinen Eigenschaften im Vordergrund stand, gewinnt zunehmend die Kundenperspektive an Bedeutung und mit ihr rückt das Ziel der Bedürfnisbefriedigung des Kunden weiter in den Fokus.

2.2 Paradigmenwechsel in der Wertschöpfung

Eine grundlegende Arbeitshypothese dieser Forschungsarbeit liegt in der Annahme eines sich abzeichnenden Paradigmenwechsels, der sich auf allen Ebenen von Wertschöpfungssystemen vollzieht und folglich das Management vor neue Herausforderungen stellt. Die Auswirkungen dieses Paradigmenwechsel lassen sich an der Entwicklung der Produktion in den Wirtschaftssektoren ablesen. So hat sich in der Vergangenheit der Schwerpunkt der Erwerbstätigkeit in der Produktion vom primären (Urproduktion) über den sekundären (industrielle Produktion) zum tertiären Wirtschaftssektor (Dienstleistungsproduktion) verlagert. In Zukunft zeichnet sich jedoch die Herausbildung eines quartären Sektors ab, der durch die Begriffe Informations- oder Wissensgesellschaft charakterisiert werden kann. In den beiden jüngsten Sektoren verliert die „Hardware“, also physische bzw. materielle Güter, immer mehr an Bedeutung. Hingegen gewinnen die „Software“ bzw. immaterielle Güter an Bedeutung. Die meisten unserem Denken und Handeln zugrunde liegenden ökonomischen Vorstellungen beruhen jedoch auf Prinzipien, die den Umgang mit „echten“ materiellen Gütern voraussetzen.

In quartären Wirtschaftssektor gewinnt das Wissen an Bedeutung gegenüber den materiellen Gütern. Es gelten außerdem weitere Prinzipien, die jenen der industriellen Ära zum Teil antagonistisch gegenüberstehen[92]:

- Im Gegensatz zu materiellen Gütern sind Ideen und technische Erfindungen keine „knappen“ Güter, sie sind vielmehr reichlich vorhanden, ihre Reproduktion ist ohne zusätzliche Kosten möglich.
- Bei immateriellen Gütern kann, ebenfalls aufgrund fehlender Knappheitseigenschaft, das Gesetz des „abnehmenden Grenzzuwachses“ nicht angewendet werden, hingegen gilt ein Gesetz „der zunehmenden Grenzzuwächse“.
- Der Schlüssel zu wirtschaftlichem Wachstum in der Wissensgesellschaft liegt in der Geschwindigkeit der kumulativen Wissensverbreitung.

2.2.1 Charakteristika historischer Paradigmenwechsel

TOFFLER beschreibt die Evolution zurückliegender Wertschöpfungsparadigmen mit einem Drei-Wellen-Modell.[93] Dabei stellt die Agrarwirtschaft die erste Welle dar, die Industriegesellschaft ist die zweite und die Informationsgesellschaft bildet die dritte Welle (Bild 19). Die sich nach seiner Ansicht seit 1980 herausbildende postindustrielle dritte Welle führt demnach zu völlig neuen Arbeitsrhythmen und in letzter Konsequenz zu einer neuen Wirtschaftsordnung.[94] Im Gegensatz zu den beiden vorher gültigen Industriekonzeptionen, die sich vor allem über die Allokation der Beschäftigten definierten, steht hier die Informations- und Kommunikationstechnologie als Abgrenzungsmerkmal und Ursache für die betrachtete Entwicklung im Vordergrund.

[92] Vgl. Romer, P. M.: New Growth Theory. Zitat nach Bleicher (1999).
[93] Toffler (1980).
[94] Ebd., S. 20.

Bild 19: Charakteristika der ersten, zweiten und dritten Welle i. A. a TOFFLER [95]

Mit der „Theorie der langen Wellen“ konstatiert KONDRATIEFF[96] eine weitere Unterteilung der industriellen Entwicklung unter der Berücksichtigung von Basisinnovationen, die zu Zyklen mir volkswirtschaftlichem Auf- und Abschwung führen (Bild 20). Ein solcher Zyklus umfasst einen Zeitraum von ca. 45 bis 60 Jahren. Die IuK-Technologien sind nach NEFIODOW die Basisinnovation des aktuellen fünften Zyklus. Während die ersten vier Zyklen durch die Bedeutung materieller Güter geprägt waren, ist der fünfte Zyklus gekennzeichnet durch die Bedeutung immaterieller Güter wie Wissen und Information.[97]

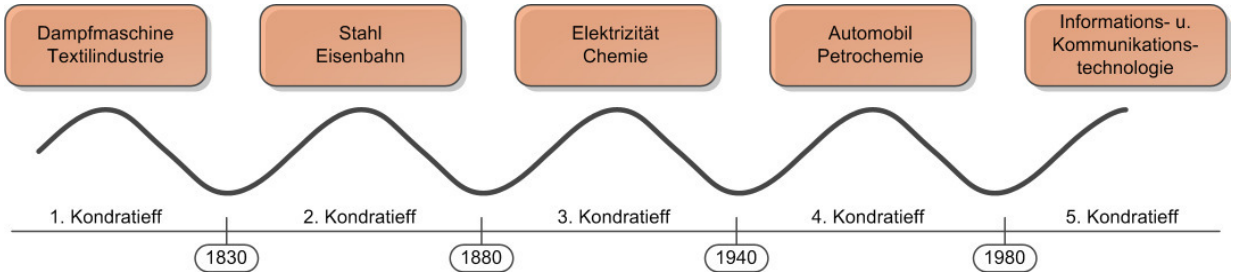


Bild 20: Basisinnovationen als Ausgangspunkt von Konjunkturzyklen i. A. a. KONDRATIEFF [98]

Beginnend mit der Industrialisierung um 1800 unterscheidet auch SPUR langwellige Entwicklungsphasen im Bereich der industriellen Produktion. Mit besonderem Bezug auf die industrielle Arbeitskultur und die Technikentwicklung beschreibt er drei wesentliche Abschnitte (Bild 21). SPUR charakterisiert die erste Phase der industriellen Produktion als „auf Rohstoffnutzung und Mechanisierung gerichteter Pragmatismus“. Die zweite Phase wird als „auf Produktivität

[95] I. A. a. Bühl, A. (1996) und Piller (2006), S. 34.
[96] Vgl. Kondratieff (1926).
[97] Vgl. Nefiodow (1991), S. 27ff.
[98] I. A. a. Kondratieff (1926); Nefiodow (1991), S. 27.

gerichteter Rationalismus“ bezeichnet. Die gegenwärtige dritte Phase wird hingegen als „auf Harmonisierung und Erhaltung gerichteter technologischer Humanismus“ gedeutet.[99]

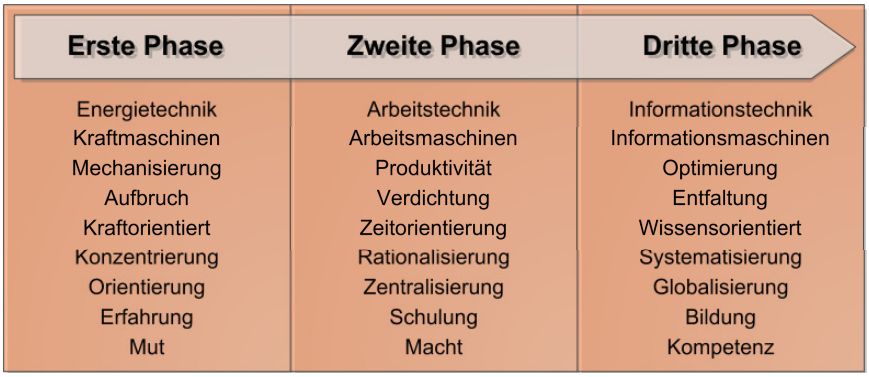


Bild 21: Entwicklungsphasen der Arbeitskultur und Technik in der Produktion nach SPUR [100]

Die fortschreitende Gleichgewichtsverlagerung von den primären und sekundären hin zu den tertiären und quartären Wirtschaftssektoren führt gemäß SPUR außerdem zu Auswirkungen auf die Beziehungen und die Arbeitsteilung zwischen den Wirtschaftseinheiten. Im Zuge einer zunehmenden Deindustrialisierung in den Rezessionsphasen des letzten Jahrhunderts gingen die Beschäftigtenzahlen im Bereich der Industrie stark zurück, während der tertiäre Dienstleistungs- und der quartäre Informationssektor in Aufschwungphasen überproportional profitieren konnten.[101]

Berufe in diesem Informationssektor können in vier Teilbereiche unterteilt werden. Dazu zählen Informationsproduzenten (z. B. Wissenschaftler, Künstler), Informationsverarbeiter (z. B. Sachbearbeiter, Führungskräfte), Informationsverteiler (z. B. Lehrer, Publizisten) und Berufe in der Informationsinfrastruktur. Dieser Sektor umfasste bereits 1991 ca. 48 % aller Erwerbstätigen (Bild 22). Vor diesem Hintergrund wird die Zunahme der Bedeutung der Beherrschung des Faktors Information gegenüber der industriellen Produktion deutlich. Der Schwerpunkt dieses Sektors liegt jedoch nicht in der Produktion von Gütern, sondern in Ausbildung, Forschung und Entwicklung, Planung und Organisation.[102]

[99] Vgl. Spur (1997), S. 18.
[100] I. A. a. ebd.
[101] Vgl. ebd.
[102] Vgl. ebd., S. 120.

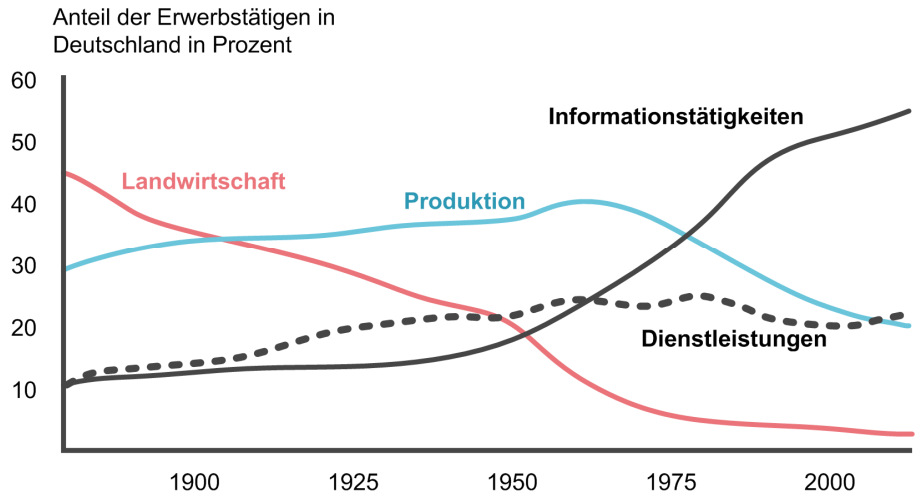


Bild 22: Auswirkungen des strukturellen Wandels auf die Beschäftigung im Vier-Sektoren-Modell [103]

Die dargestellten Positionen zeigen, dass keine einheitliche Auffassung bezüglich zurückliegender Paradigmenwechsel existiert. Es entspricht aber der allgemeinen Auffassung, dass insbesondere technologische Innovationen für Evolutionssprünge in der Wertschöpfungssystematik ausschlaggebend sind. Ihre Auswirkungen reichen bis in die ökonomische und gesellschaftliche Sphäre und können sie nachhaltig verändern.

2.2.2 Bottom-up-Ökonomie: Wertschöpfung in der Informationsgesellschaft

Die Globalisierung und die zunehmende informationelle Vernetzung führen zu völlig neuen Mustern der Wertschöpfung, die sich unter dem Begriff „Bottom-up-Ökonomie“ zusammenfassen lassen. Sie unterscheiden sich in ihrem struktur- und prozessbezogenen Charakter wesentlich von der industriellen Produktion, die eine Manifestation der Top-down-Ökonomie darstellt.

Diese Bottom-up-Ökonomie ist geprägt durch eine Verschmelzung von Produktion und Konsum, durch verteilte Strukturen und Prozesse sowie durch Kollaboration als intensivste Form der Interaktion von Akteuren. In allen Bereichen der Wertschöpfung wie Forschung & Entwicklung, Produktion und Marketing lassen sich Anzeichen dieses Paradigmenwechsels verorten. Wesentliche Kennzeichen in Bezug auf die Merkmale Wertschöpfungsmodell, Wettbewerbsfaktoren, Organisation, Fertigung und Wesen der Arbeit werden in den folgenden Unterabschnitten erörtert.

Vom Angebotsmodell zum Co-creative-Modell

Den Wandel in der Wertschöpfungssystematik beschreibt UEDA anhand dreier Wertschöpfungsmodelle. Während sich das „Angebotsmodell“ anbietet, Formen der industriellen Produktion zu beschreiben, ist zur Beschreibung des gegenwärtigen Zustands der Produktion das „An-

[103] I. A. a. Dostal (1994), S. 528, zitiert nach Spur (1997), S. 121.

passungsmodell“ besser geeignet. Die größte Bedeutung kommt allerdings der Modellierung zukünftiger Wertschöpfungssysteme mit dem „Co-creative-Modell“ zu (Bild 23).

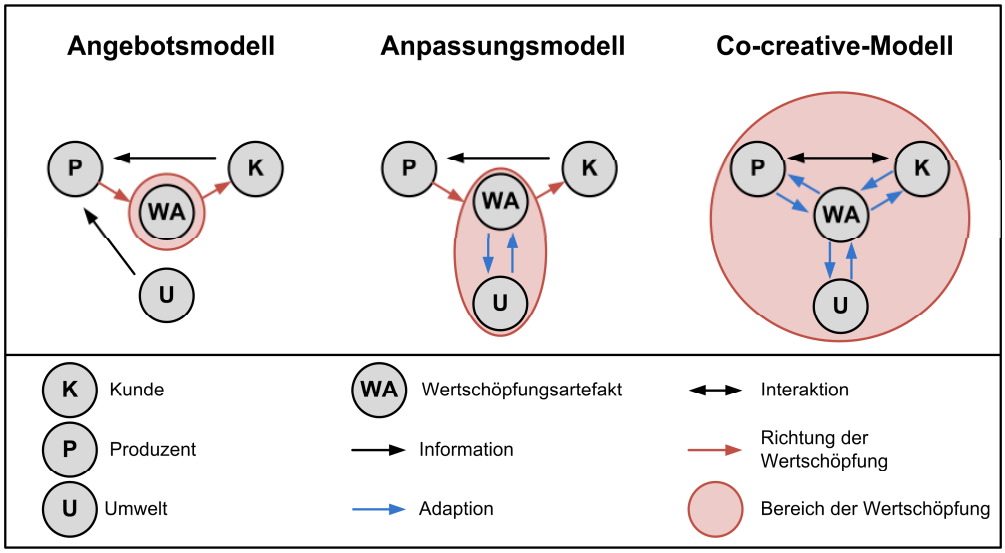


Bild 23: Wertschöpfungsmodelle nach UEDA [104]

Das Angebotsmodell beschreibt geschlossene Systeme. Der Wert des Artefakts wird durch Kunden und Produzenten unabhängig voneinander definiert und das Umweltverhalten ist im Voraus genau bestimmbar. Die in diesem Modell auftretenden Probleme können als Optimierungsprobleme aufgefasst werden. Dieses Modell ist auf Massenproduktion und Routineleistungen übertragbar. Eine Leistung wird hier vollständig aufgrund einer bestimmten Spezifikation, die auf vorab verfügbaren Informationen (Durchschnittsbedarf, Produktionskosten etc.) beruht, entwickelt. Dabei wird davon ausgegangen, dass die verfügbaren Informationen auch vollständig sind.

Im Anpassungsmodell kann zwar der Wert für den Kunden und den Produzenten genau definiert werden, allerdings ist die Umwelt von Veränderungen geprägt, deren Vorhersage schwierig ist. Es handelt sich also um ein teilweise (gegenüber der Umwelt) offenes System. Bei den Umweltveränderungen können zwei unterschiedliche Arten auftreten: Veränderungen in Bezug auf die Kunden (gesellschaftlicher Einfluss, individuelle Präferenzen) und Veränderungen in Bezug auf die Produzenten (technologischer Wandel, Ressourcenverknappung). In dieser Art von Modell treten Probleme auf, die als Adaptionsprobleme aufgefasst werden können. Es lässt sich beispielsweise auf kundenorientierte, teilweise individualisierte Fertigung anwenden.

Der Wert für den Produzenten und den Kunden kann im Co-creative-Modell nicht unabhängig voneinander bestimmt werden. Nicht nur die Umwelt ist nicht vorhersagbar, auch die Ziele und Bedürfnisse des Kunden sind unklar. Die interagierenden Rollen von Produzenten und Kunden können in Bezug auf die Wertschöpfung nicht unterschieden werden. Eine zunehmende Anzahl

[104] I. A. a. Ueda (2009), S. 692, und Ueda et al. (2008), S. 473–476.

von Wertschöpfungsprozessen lässt sich mit diesem besser als mit den zuvor beschriebenen Modellen erklären.

Von der Massenproduktion zur Wertschöpfung in der Informationsgesellschaft

Im Wesentlichen orientiert sich die klassische industrielle Organisation an der Leitidee der Massenproduktion. Dementsprechend kommt der Anwendung bestimmter Methoden wie der Trennung dispositiver und ausführender Tätigkeit, Standardisierung, Spezialisierung, Arbeitsteilung in der Aufbauorganisation, hierarchischer Strukturierung und einer streng formalisierten Kommunikation eine zentrale Bedeutung zu. Im Mittelpunkt stehen die Rationalisierung der Güterproduktion und damit die systematische Perfektionierung der Fertigungsprozesse.[105] Die Anwendung des Modells der Massenproduktion war jedoch nicht nur auf die Fertigungsart begrenzt. Gleichzeitig wurde es zum vorherrschenden Paradigma bei der Gestaltung und dem Management von Produktionssystemen.[106]

Massenproduktion kann aber nur unter bestimmten Voraussetzungen als Idealmodell gelten. Dazu zählen eine gleichförmige und von äußeren Einflüssen unabhängige Fertigung, die wiederum langfristig homogene Massenmärkte und eine stabile Nachfrage bedingt. Der Übergang zum Informationszeitalter ist jedoch durch den Wegfall dieser Prämissen gekennzeichnet.

Der Massenproduktion mit ihrem Fließprinzip steht die individuelle Einzelfertigung in Form der Werkstattfertigung als Fortentwicklung der handwerklichen Produktion gegenüber. Die spezifischen Charakteristika dieser beiden Produktionsformen bilden den traditionellen Antagonismus zwischen Flexibilität und Produktivität in der industriellen Produktion. Der IuK-Technologie wird jedoch das Potenzial zugeschrieben, diesen Widerspruch aufzuheben. Durch gleichzeitige Beibehaltung der Potenziale beider Prinzipien können demnach Wertschöpfungssysteme entstehen, die unter heutigen Wettbewerbsbedingungen ideal sind.[107] Das bedeutet nicht, dass zukünftig dem einen oder anderen Produktionsprinzip der Vorrang zu geben wäre, sondern lediglich, dass sowohl der Bedarf als auch die Optionen zur Gestaltung von gleichzeitig flexiblen als auch produktiven Wertschöpfungssystemen zunehmen.

PILLER stellt die Eigenschaften von Wertschöpfungssystemen in der Informationsgesellschaft dem typischen industriellen Wertschöpfungssystem gegenüber. Er nimmt dazu eine differenzierte Betrachtung der Wettbewerbsfaktoren, der Fertigungsprinzipien, der Organisation, der Arbeiter im Produktionssystem und von deren Arbeitsaufgabe vor (Bild 24). Dabei macht er deutlich, dass kein einziges reales Produktionsunternehmen einen vollständigen Wandel in allen gegenübergestellten Eigenschaften vollzogen hat oder überhaupt vollziehen muss, da es sich hier um eine plakative Darstellung von Entwicklungstendenzen handelt.[108] Der Erfolg eines Unternehmens hängt vielmehr von einer geschickten Zusammensetzung verschiedener Elemente aus dem Baukasten neuer Konzepte ab.

---

[105] Vgl. Piller (2006), S. 97.
[106] „Mass Production has become a paradigm not only of production but of management […]." Pine (1993), S. 24.
[107] Vgl. Piller (2006), S. 99.
[108] Vgl. Piller (2006), S. 100ff.

Bild 24: Dimensionen der Wertschöpfung in der Industriegesellschaft und der Informationsgesellschaft [109]

[109] I. A. a. Piller (2006), S. 100ff.

Von der Lohnarbeit zur Eigenarbeit

Die tief greifenden Veränderungen von Kultur, Strukturen und Prozessen in der Ökonomie führen auch zu einem Wandel der Arbeit.[110] So lässt sich eine Entwicklung hin zu selbst organisierenden, dezentralisierten und kooperativen Netzwerken von Individuen beobachten, deren ökonomisches Potenzial schwierig abzuschätzen ist.

Durch zwei wesentliche Einflussfaktoren, die Automatisierung und die starke Vernetzung im Privaten wie in der Erwerbstätigkeit, ändert sich das Wesen der Arbeit nachhaltig. Das Ausmaß körperlicher Berufstätigkeiten nimmt ab, hingegen gewinnen „Wissensarbeiter" an Bedeutung. Das sogenannte „Kognitariat" verfügt selbst über seine Produktionsmittel: Wissen, Information, Einschätzung und es bildet in den westlichen Gesellschaften bereits die Mehrheit der beschäftigten Bevölkerung.[111]

Während die Industrie nie wieder so viele Menschen beschäftigen wird wie bisher, generiert industrielles Wachstum bei informationsverarbeitenden Tätigkeiten Wachstum. Die wachsende Bedeutung des Informationssektors, neben den drei klassischen Bereichen Agrarwirtschaft, Produktion und Dienstleistungen, wird durch den stetig wachsenden Anteil der Erwerbstätigen in diesem Bereich deutlich.

Der Arbeitsplatz in seiner heutigen Form wird dadurch nicht vollständig verschwinden, aber die Zahl „monolithischer" Arbeitsplätze, an denen sich der Inhaber täglich einfinden muss, wird deutlich sinken. Angestellte werden beispielsweise nicht mehr in einem traditionellen Büro, sondern zu Hause oder an einem anderen Ort arbeiten. Teams werden sich spontan selbst organisieren und sich dezidierten Aufgaben widmen. Beraterverhältnisse könnten zu einem vorherrschenden Modell für Arbeitsverhältnisse werden. Im Zuge dieser Dezentralisierung der Arbeit wird ein zunehmender Teil der Wertschöpfung durch Individuen, Selbständige, Einzelunternehmer und KMU anstatt durch große Unternehmen oder Konzerne übernommen.[112]

Einen weiteren Aspekt dieser „neuen" Arbeit greift BERGMANN auf. Er beschreibt, wie neue Techniken eine Entwicklung weg von der industriellen Massenproduktion hin zu kleinen, agilen Produktionsstätten forcieren.[113] Er meint damit die Entstehung mobiler

> „Fabriken, die sich per Baukastensystem aus vielen Einzelelementen zusammenstecken und ebenso schnell ab- wie aufbauen lassen können. In verschiedenen Größen und je nach Bedarf an verschiedenen Orten. Mit ‚Plug and Produce' könnten sich damit Unternehmen rascher als bisher an Veränderungen im Markt anpassen, preiswerter produzieren und eine kostengünstige Logistik […] realisieren".[114]

HANEKOP und WITTKE betrachten in diesem Zusammenhang den Bedeutungswandel der Eigenarbeit als einen weiteren wichtigen Aspekt in der Abkehr von der industriellen Produkti-

---

[110] Vgl. Tapscott/Williams (2007), S. 242.
[111] Vgl. Toffler (1995), S. 60.
[112] Vgl. Tapscott/Williams (2007), S. 266ff.
[113] Vgl. Bergmann, F. (2004).
[114] Vgl. Sohn (2005).

on.[115] Demnach lassen sich verschiedene Erklärungsansätze verorten, die Beiträge von Kunden und Anwendern nach dem Muster der Eigenarbeit als Alternative zu kommerziell erzeugten Dienstleistungen thematisieren. Die klassische Argumentation liefert den Autoren GERSHUNY[116], der zeigte, dass nach dem Zweiten Weltkrieg (zumindest vorübergehend[117]) die „Eigenarbeit der Konsumenten im Haushalt kommerziell angebotene und professionell erbrachte Dienstleistungen in nicht unbeträchtlichem Maße substituiert hat".[118] Dabei sei Eigenarbeit als Alternative zur Erwerbsarbeit zu sehen, mit der vorgefertigte Massenprodukte weiterverarbeitet werden. Auch TOFFLER prognostizierte bereits 1980 eine Ausweitung der Eigenarbeit gegenüber der Sphäre der Erwerbsarbeit. Gemäß TOFFLER ist demnach gerade das Fehlen einer Kontrolle und kommerzieller Verwertungsinteressen die Ursache dafür, dass solche selbstbestimmten Tätigkeiten angestrebt werden.

Charakteristisch für die Industriegesellschaft ist die Unterscheidung in die dichotomen Domänen der Produktion und der Konsumtion. Dazu zählt auch, dass die Rolle des Konsumenten als passiv und die Rolle des Produzenten als aktiv angesehen wurde.

Die Entwicklung des Wesens der Arbeit wird auch von der Beziehung zwischen Kunden und Unternehmen geprägt. So bildet sich der „arbeitende Kunde"[119] oder der Prosumer[120] als hybride gesellschaftliche Figur in der Wertschöpfung heraus. Neben der Eigenproduktion erbringen Prosumer dabei zunehmend produktive Leistungen, die nicht nur für sie selbst, sondern auch für andere einen Gebrauchswert darstellen. Solche Wertschöpfungsbeiträge wirken sich zusätzlich und langfristig auf das gesellschaftliche Verhältnis von Produktion und Konsumtion aus, so dass es sich nachhaltig verschieben wird.[121] Dadurch werden Kunden wie Mitarbeiter als „externer Faktor" bzw. Unternehmensressource zu einem wichtigen Handlungsgegenstand der Wertschöpfungsgestaltung.

[115] Vgl. Hanekop/Wittke (2008), S. 7–28.
[116] Vgl. Gershuny (1977).
[117] Anmerkung des Autors.
[118] Vgl. Hanekop/Wittke (2008), S. 7–28.
[119] Vgl. Voß/Rieder (2005).
[120] Vgl. Toffler (1980).
[121] Vgl. u. a. N. N.: DFG-Projekt „Konsumentenarbeit". www.Konsumentenarbeit.de (Zugriff am 23.03.2010).

3 Theoretische Erklärungsmuster der Wertschöpfungssystematik

Technologische, gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklungen, die dem Wandel von Wertschöpfungsprozessen zugrunde liegen, lassen sich durch eine Vielzahl von Theorien und Modellen erklären. In diesem Kapitel sollen die relevanten theoretischen Ansätze zur Beschreibung und Analyse der Strukturen und Prozesse in Wertschöpfungssystemen, des Verhaltens ihrer Akteure und von deren Aktivitäten vorgestellt werden. Ferner wird mit einer Einführung in die Systemwissenschaft die Basis für die systemische Herangehensweise geschaffen, auf der sich der Forschungsprozess stützt.

3.1 Neue Institutionenökonomik

Die Neue Institutionenökonomik (NIÖ) ist eine Theorie der Volkswirtschaftslehre. Untersuchungsgegenstand ist die Frage, wie Institutionen das Verhalten von Wirtschaftseinheiten (Unternehmen, Haushalte etc.) beeinflussen. Institutionen werden darin als Systeme verhaltenssteuernder Regeln definiert, die Probleme menschlicher Interaktion ordnen, die für einen längeren Zeitraum und eine größere Zahl von Menschen gelten und auf unterschiedliche Art durchgesetzt werden. Kurz gesagt sind Institutionen stabile Muster menschlicher Interaktionen.[122] Die NIÖ mit ihren drei Theorieansätzen prägt maßgeblich die Market-based View in der Auseinandersetzung des strategischen Managements.

Institutionen sind von Organisationen abzugrenzen, die ein zweckgerichtetes Handlungssystem darstellen. Allerdings ziehen Institutionen häufig (aber nicht zwangsläufig) Organisationen nach sich, die den Sinn haben, der Institution eine konkrete Geltung zu verschaffen. Parlamente oder politische Parteien sind beispielsweise Organisationen, welche die Institution Demokratie manifestieren.

Wirtschaftliche Institutionen wären dann unnötig, wenn Individuen in der Lage wären, alles Notwendige autark zu erzeugen. Jedoch hat es sich als wohlstandssteigernd erwiesen, Eigentum und Arbeit zu teilen. Das Teilen von Verfügungsrechten und die Arbeitsteilung sind die Folge. Der Vorteil solchen Handelns liegt in einer optimierten Ressourcennutzung.[123]

Die dazu notwendigen menschlichen Interaktionen erfordern die Existenz von ordnenden Institutionen. Im Rahmen der NIÖ werden verschiedene Teilansätze verfolgt, aus deren Perspektive auch die Wertschöpfungssysteme beschrieben werden können. Zum Kern der NIÖ zählen der Property-Rights-Ansatz, der die Untersuchung der Verteilung von Verfügungsrechten zum Gegenstand hat, der Transaktionskostenansatz und der Principal-Agent-Ansatz. Es gilt dabei zu beachten, dass aus der Sicht der NIÖ das Privateigentum die typische Verfü-

---

[122] Vgl. Göbel (2002), S. 3.
[123] Vgl. ebd., S. 51ff.

gungsrechtestruktur kennzeichnet und Gemeineigentum als Anomalie betrachtet wird.[124] In allen Teilansätzen der NIÖ ist der Vertrag die Grundlage der menschlichen Interaktion.

3.1.1 Principal-Agent-Ansatz

Im Sinne des Principal-Agent-Ansatzes wird ein Auftraggeber als „Principal“ und ein Auftragnehmer als „Agent“ bezeichnet. Die Grundidee ist die Bewältigung von Vertragsproblemen zwischen diesen beiden Akteuren, die speziell auf Messprobleme zurückzuführen sind. Messprobleme beruhen auf Informationsasymmetrien zwischen den beiden Vertragspartnern. Dadurch wird die Messung von Leistungen erschwert und es entsteht die Gefahr der Täuschung auf mindestens einer der beiden Seiten. Die Lösung der Probleme liegt in einer möglichst umfassenden Vertragsgestaltung, die alle potenziellen Probleme berücksichtigt, so dass aus einem Abweichen von Vertragsvereinbarungen eindeutige Folgen (z. B. Änderung der Auszahlungsstruktur, Kündigung, gerichtliche Klage etc.) ableitbar sind.

REICHWALD und PILLER sehen aus der Perspektive dieses Ansatzes Probleme bei einer zunehmenden Individualisierung in der Produktion und stellen sie der Standardisierung in der Massenproduktion gegenüber. Bei einer Individualproduktion kann demnach der Abnehmer die Produktqualität vorher nicht überprüfen. Im Gegensatz dazu ist bei standardisierten Produkten, auch wenn sie bei Vertragsabschluss noch nicht produziert wurden, eine Vergleichbarkeit mit anderen Produkten gegeben. Während standardisierte Produkte also eine Signalwirkung in Bezug auf die Leistungsfähigkeit des Produzenten haben, stellen individuelle Produkte einen Unsicherheitsfaktor dar. Denn der Abnehmer weiß nicht, inwieweit der Anbieter willens und in der Lage ist, die erwartete Leistung zu erbringen. Garantieversprechen gestalten sich bei Individualprodukten eher schwierig, da zur Beschreibung optimaler Leistung selten eindeutige Anhaltspunkte existieren.[125] Die mit dem Grad der Individualisierung zunehmenden Unsicherheiten können aus Abnehmersicht als zusätzlicher Kostenfaktor interpretiert werden, den es durch einen geringeren Preis oder einen höheren Nutzen auszugleichen gilt. Es ist daher Aufgabe des Anbieters individualisierter Produkte, zu gewährleisten, dass der durch den Kunden wahrgenommene Zusatznutzen durch die Individualisierung deutlich höher als der wahrgenommene zusätzliche Aufwand ausfällt.

3.1.2 Problematik der Verfügungsrechte

Mit dem Verfügungsrechte-Ansatz wird untersucht, wie sich die Verteilung von Verfügungsrechten auf das Verhalten rationaler, durch Eigeninteresse geleiteter Individuen auswirkt. Ausgangspunkt ist dabei die Problematik kollidierender Verfügungsrechtpositionen interagierender Individuen. Als Lösung gilt die Veränderung der Verfügungsrechtpositionen, z. B. durch die Überführung von Gemeineigentum in Privateigentum.

---

[124] Vgl. Göbel (2002), S. 54.
[125] Vgl. Reichwald/Piller (2006), S. 221.

Als Verfügungsrecht gilt eine Ermächtigung aufgrund von Verträgen, Gesetzen oder sozialer Verpflichtungen, über Ressourcen verfügen zu können. Eine elementare Form von Verfügungsrechten ist das Eigentum an Sachen. Hierbei handelt es sich um ein absolutes Recht, was sich gegen jedermann durchsetzen lässt. Daneben gibt es relative Verfügungsrechte, die nur gegenüber bestimmten Personen (z. B. durch Verträge) geltend gemacht werden können. Eigentum kann nach EBERS und GOTSCH als ein Bündel an solchen Einzelrechten angesehen werden. Dieses umfasst das Recht[126]:

- auf Gebrauch der Sache
- auf Erträge, welche die Sache abwirft
- auf Veränderung der Sache
- auf Übertragung aller oder einzelner Rechte auf andere
- andere von der Nutzung auszuschließen

Die grundlegenden Verfügungsrechtekonstellationen sind Privateigentum, Gemeineigentum, Klubeigentum und öffentliches Eigentum. Ihnen können unterschiedliche Güterarten zugeordnet werden. Diese Güterarten lassen sich nach ihrer Rivalität im Konsum und der Ausschließbarkeit anderer vom Konsum einteilen (vgl. Bild 25). Darüber hinaus können jedoch auch gemischte Eigentumsverhältnisse existieren.

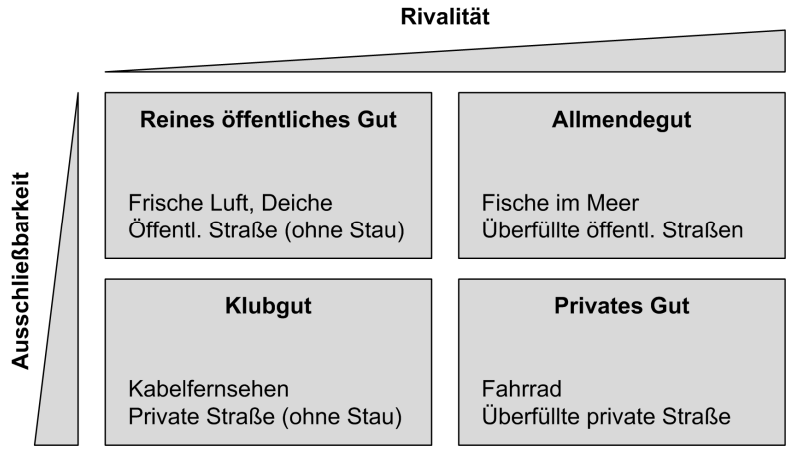


Bild 25: Systematik der Güterarten nach Rivalität und Ausschließbarkeit [127]

Privateigentum

Privateigentum wird als Idealtyp des Eigentums betrachtet. Eine natürliche Person hält dabei die umfassenden und ungeteilten Verfügungsrechte an einer Sache. Die Vorteilhaftigkeit von Privateigentum lässt sich mit folgenden Verhaltenshypothesen begründen[128]:

- Man geht mit seinem Privateigentum besonders sparsam und sorgfältig um, da man an der Substanzerhaltung interessiert ist.

[126] Vgl. Ebers/Gotsch (1999), S. 201.
[127] Eigene Darstellung.
[128] Vgl. Göbel (2002), S. 72.

- Die grundsätzliche Möglichkeit zur Vermehrung von Eigentum erhöht den individuellen Fleiß, der zur allgemeinen Wohlfahrt beiträgt.
- Jeder Mensch versucht, seine Ressourcen bestmöglich zu verwerten. Das ständige Einfließen von Wissen und Rationalität Einzelner in den Wirtschaftsprozess trägt zur allgemeinen Wohlfahrt bei.
- Privateigentum erspart Kontrollkosten, da jeder Eigentümer selbst den wirtschaftlichen Umgang mit seinen Ressourcen überprüft.

Kosten und Nutzen fallen beim Privateigentum im Idealfall allein beim Privateigentümer an. Eine Abweichung von diesem Idealtyp führt dazu, dass die Gerechtigkeit dieser Verfügungsrechtestruktur in Frage gestellt werden kann. Ein Beispiel für eine solche Abweichung stellen sogenannte externe Effekte dar. Diese treten dann auf, wenn durch die Verfügung über das Privateigentum ein Bereich berührt wird, der außerhalb des Privateigentums liegt.

Gemeingut

Findet eine Mengenteilung von Verfügungsrechten im Sinne von gemeinsam genutzten Ressourcen statt, spricht man von Gemeineigentum (bzw. Gemein- oder Allmendegut). Gemeineigentum, das auch als unreines öffentliches Gut bezeichnet wird, unterscheidet sich darin vom reinen öffentlichen Gut, dass eine Rivalität bezüglich seiner Nutzung besteht. Öffentliche Güter sind frei zugänglich und niemand verfügt über ein „sanktionierendes" Verfügungsrecht (Ausschlussrecht). Im engeren Sinne bezeichnet das Gemeineigentum das Eigentum einer genau abgegrenzten Gruppe von Personen. Man spricht in diesem Zusammenhang von der Allmende. Dabei handelt es sich beispielsweise um eine heute noch im Alpenraum verbreitete Form der gemeinsamen Nutzung des Weidelands.

Die wirtschaftlichen Vorteile einer gemeinschaftlichen Nutzung liegen in einer besseren Ressourcenausnutzung. Allerdings führt der Verlust der Spezifizierung des Eigentums dazu, dass individuelle Handlungen eines Gemeinschaftsmitglieds zu Folgen für die wirtschaftliche Situation anderer Miteigentümer (externe Effekte) führen. In einem solchen Fall spricht man von der „Tragik der Allmende".[129] Das zu erwartende Verhalten eigennütziger Individuen ist demnach eine Übernutzung und eine Unterinvestition des Gemeineigentums. Der Erfolg einer gemeinschaftlichen Nutzung hängt daran, dass die Vorteilhaftigkeit eines gruppenorientierten Handelns, z. B. Skaleneffekte oder Optimierung der Ressourcennutzung, durch die Gemeinschaftsmitglieder erkannt wird.[130]

Öffentliches Gut

Ähnlich wie mit dem Gemeingut verhält es sich mit dem reinen öffentlichen Gut. Hier verschärft sich die beschriebene Problematik sogar noch. Eine Investition in ein öffentliches Gut nutzt dem Individuum nur marginal, genau so wie die Folgen einer Übernutzung das Individuum nur wenig treffen. Da jedoch auch für reine Luft und Deiche ein „öffentliches Interesse" besteht, bedarf es einer treuhändischen Verwaltung. Gesetzliche Auflagen sorgen dann für

[129] Hardin (1968), S. 1243–1248.
[130] Vgl. die Trittbrettfahrerproblematik allgemein.

eine Begrenzung der Ausbeutung öffentlicher Güter. Gebühren, Richtlinien u. a. können die Investitionen in öffentliche Güter fördern.

Klubgüter

Auch Klubgüter können als Mischform zwischen privaten und öffentlichen Gütern angesehen werden. Anders als bei Allmendegütern ist hier jedoch eine Ausschließbarkeit im Konsum oder der Nutzung möglich. Allerdings herrscht nur eine geringe Rivalität im Konsum.

3.1.3 Transaktionskostenansatz

Die Verwendung des Transaktionskostenansatzes beruht auf der Erkenntnis, dass die Benutzung eines Marktes weder problemlos noch kostenlos möglich ist. Die durch die Marktbenutzung verursachten Transaktionskosten können in Ex-ante- (z. B. Such- und Verhandlungskosten) und Ex-post-Kosten (z. B. Abwicklungs-, Kontroll- und Änderungskosten) unterteilt werden. Ronald COASE stellte 1937 erstmals die Theorie auf, dass sich je nach der Ausprägung der Marktbedingungen Unternehmen unterschiedlich organisieren müssen, um optimal zu funktionieren.[131] Für Marktakteure, die danach streben, Gewinne zu erwirtschaften und Kosten zu vermeiden, bedeutet dies, diejenige Vertrags- oder Organisationsalternative zu wählen, die mit den geringsten Gesamtkosten verbunden ist. Bei rein an Transaktionskosten orientierten Entscheidungen wird davon ausgegangen, dass die Transaktionskosten von der Wahl der Organisationsform abhängen, während alle anderen Kosten konstant bleiben. Je nach Ausgangssituation sind deshalb verschiedene Vertrags- bzw. Organisationsformen zu bevorzugen. Markt und Hierarchie bilden dabei die Endpunkte eines Kontinuums möglicher Koordinationsformen. Hybride Koordinationsformen umfassen sowohl marktliche als aus hierarchische Elemente. Eine Kernaussage der Transaktionskostentheorie ist, dass Transaktionen so lange intern ausgeführt werden, wie die Kosten für diese Durchführung geringer ausfallen als bei einer Abwicklung auf dem freien Markt.

Mit der rasanten technologischen Weiterentwicklung und Verbreitung der IuK ist in vielen Bereichen eine Verringerung der Transaktionskosten zu beobachten, die dazu führt, dass die Effizienz hierarchisch organisierter Koordinationsformen hinter die von eher marktlich organisierten Organisationsformen zurückfällt.

3.2 Ressourcentheorie

Die Ressourcentheorie bzw. die „Resource-based View"[132] (RBV) baut auf den Überlegungen von PENROSE auf, der die Unternehmen erstmals nicht als administrative Einheiten, sondern als Bündel von Ressourcen darstellt, die es zu organisieren gilt.[133] Die zentrale Annahme der RBV besteht darin, dass eine erfolgreiche unternehmerische Wertschöpfung auf den gezielten

[131] Vgl. Coase (1937), S. 386–405.
[132] Vgl. Wernerfelt (1984), S. 171–180.
[133] Vgl. Penrose, (1959).

Einsatz von spezifischen Ressourcen zurückzuführen ist. Eine typische Vorgehensweise bei der Beurteilung von Unternehmen im Sinne der RBV ist daher die Rekonstruktion unternehmerischer „Erfolgsgeschichten“. Hierbei aber besteht einerseits die Problematik, den Wert einzelner Ressourcen nicht isoliert untersuchen zu können. Andererseits sieht sich eine solche Vorgehensweise dem Tautologievorwurf ausgesetzt.[134] Dennoch stellt die Ressourcenbetrachtung in Kombination mit anderen Instrumenten einen zielführenden Ansatz zur Beurteilung strategischer Alternativen in der Wertschöpfungsgestaltung dar.

3.3 Spieltheorie

Die Spieltheorie wurde durch VON NEUMANN zunächst als Theorie strategischer Spiele entwickelt. Gemeinsam mit MORGENSTERN erforschte er später ihre Anwendbarkeit auf ökonomische Untersuchungen.[135] Sie befasst sich mit der Optimierung strategischer Probleme anhand mathematischer Methoden wie der Gewinnmaximierung. Das klassische Beispiel zur Beschreibung eines einfachen spieltheoretischen Problems bildet das Gefangenendilemma, bei dem die Handlungsoptionen zweier Gefangener (A und B) analysiert werden (Bild 26). Das Ergebnis des Handelns eines Spielers hängt hier zwar vom Handeln des jeweils anderen ab, allerdings können sie sich nicht abstimmen. Somit sind die Handlungen an sich jeweils unabhängig voneinander.

In diesem Beispiel werden zwei Gefangene einer gemeinsam verübten Straftat verdächtigt, für die das Strafmaß maximal fünf Jahre beträgt. Schweigen beide, reichen die Indizienbeweise lediglich für eine Strafe von zwei Jahren. Gestehen beide, erwartet sie eine Gefängnisstrafe von vier Jahren. Ihnen wird der Handel vorgeschlagen, das Schweigen zu brechen, wodurch sie selbst von der Haft befreit werden würden und der andere für fünf Jahre ins Gefängnis müsste.

Das Dilemma besteht darin, dass individuell rationale Entscheidungen zu kollektiv schlechteren Ergebnissen führen. Denn nach einer kollektiven Strategie ist es für beide vorteilhafter, zu schweigen. Eine individuelle Strategie lässt jeweils das Gestehen vorteilhafter erscheinen. Aus der Sicht von B zeigt Bild 26, warum in einer individuellen Strategie das Gestehen vorteilhafter ist: denn schweigt A, dann kann B durch Gestehen seine Haft von zwei auf null Jahre reduzieren; gesteht A, dann kann B durch Gestehen seine Haft von fünf auf vier Jahre reduzieren.

[134] Vgl. Müller-Stewens/Lechner (2005), S. 359.
[135] Vgl. von Neumann/Morgenstern (1944).

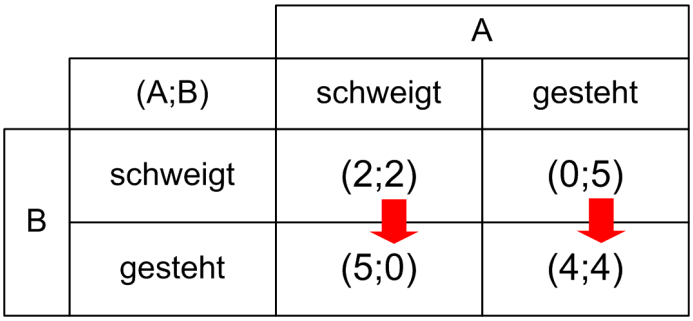


Bild 26: Gefangenendilemma (Strafmaße von A und B) [136]

Würden die beiden Gefangenen kooperieren und schweigen, dann müsste jeder nur zwei Jahre ins Gefängnis. Die Haft für beide zusammen beträgt somit vier Jahre. Jede andere Kombination aus Gestehen und Schweigen führt zu einem kollektiv höheren Verlust (Strafe).

Wie dieses Beispiel belegt, stellt die Spieltheorie Methoden bereit, gute von schlechten Strategien zu unterscheiden, weshalb sie sich auch als Instrument zur Gestaltung von Wertschöpfungssystemen qualifiziert.

3.4 Machttheoretische Ansätze

Der technologische, ökonomische und gesellschaftliche Wandel führt auch zu einer Veränderung der Machtverhältnisse in unserem Wirtschaftssystem. Daher ist es für die Gestaltung zukünftiger Wertschöpfungssysteme von großer Bedeutung, das theoretische Konzept der Macht und ihre Grundpfeiler im Sinne der Sozialpsychologie zu kennen und insbesondere die spezifischen Machtelemente im Verhältnis von Anbietern und Nachfragern in Wertschöpfungssystemen zu verstehen.

3.4.1 Ausgangspunkte von Macht

Nach der Definition von WEBER ist Macht „jede Chance, innerhalb einer sozialen Beziehung den eigenen Willen auch gegen Widerstreben durchzusetzen, gleichviel, worauf diese Chance beruht“.[137] FRENCH und RAVEN haben die Ausgangspunkte von Macht untersucht und unterteilen diese in fünf Kategorien[138]:

- Legitime Macht (legitimate power): kommt darin zum Ausdruck, dass eine Person die Beeinflussung durch eine andere Person aufgrund ihrer speziellen Rolle bzw. Position akzeptiert (z. B. Autorität aufgrund eines Vorgesetztenverhältnisses).
- Macht der Belohnung (reward power): ist durch die Fähigkeit des Machtausübenden definiert, Belohnungen erteilen oder entziehen zu können. Dabei gibt es Belohnungen materieller oder immaterieller Art (Geldleistungen, Anerkennung etc.).
- Macht durch Zwang (coercive power): ähnelt der Belohnungsmacht, da der Ausübende über die Fähigkeit verfügt, diesmal im negativen Sinne, andere in ihrer Wertigkeit zu be-

[136] Eigene Darstellung.
[137] Weber (2002), S. 28.
[138] Vgl. French/Raven (1959), S. 150–167.

einflussen. Die Gefügigkeit der Abhängigen wird hier durch die Angst vor „Zwangsmaßnahmen“ (z. B. Beförderungsstopp, Degradierung, Kündigung etc.) erreicht.
- Die Macht durch Identifikation (referent power): bezieht sich auf die Fähigkeit des Machtausübenden, ein Gefühl der Verbundenheit bei anderen hervorzurufen. Ausgangspunkt ist das Charisma des Machtinhabers. Beeinflusste Personen werden von den Eigenschaften und Qualitäten des Machtinhabers angezogen und gewinnen Befriedigung aus ihrer Akzeptanz als dessen Anhänger.
- Macht durch Wissen (expert power): entsteht durch den Umfang und Wert des Wissens, das dem Machtausübenden zugeschrieben wird.

3.4.2 Spezifische Machtverhältnisse zwischen Anbietern und Nachfragern

Für eine Anwendung dieses allgemeinen Machtmodells auf das abgegrenzte Feld der Beziehungen von Anbietern und Nachfragern wurde es durch REZABAKHSH et. al. leicht modifiziert[139]:

- Zunächst wurden die Elemente „Macht durch Belohnung“ und „Macht durch Zwang“ zur „Sanktionsmacht“ zusammengefasst, da beide die Fähigkeit von Kunden beschreiben, den Anbieter zu belohnen oder zu bestrafen. Demnach gibt es drei Möglichkeiten der Ausübung von Sanktionsmacht. Als Sanktionsmöglichkeiten stehen den Kunden „Loyalität“ („loyalty“) oder „Abwanderung“ („exit“) sowie die Möglichkeit zur Beschwerde oder Mund-zu-Mund-Propaganda („voice“) zur Verfügung.
- Das Element „Macht durch Identifikation“ wird im Zusammenhang mit dem Wandel der Kundenmacht nicht weiter betrachtet, da keine Änderung dieses Elements erwartet wird.
- Die Analyse des Wandels von Kundenmacht wurde somit an einem dreiteiligen Modell, bestehend aus „legitimer Macht“, „Sanktionsmacht“ und „Macht aus Wissen“, vorgenommen.

Im Folgenden werden die Machtverhältnisse in den drei Bereichen zu Zeiten der „Old Economy“ denen im „Informationszeitalter“ („New Economy“) gegenübergestellt.

3.4.3 Machtverhältnisse in der „Old Economy“

Grundsätzlich war die Wirtschaftswelt vor dem Informationszeitalter durch eine schwache Kundenposition geprägt.

Sanktionsmacht

- Nachfrager verfügen mit dem Anbieterwechsel („exit“) über ein sehr starkes Machtinstrument. Diese potenzielle Macht ist aber nur von Bedeutung, wenn sie durch mehrere Kunden gemeinschaftlich und gleichzeitig ausgeübt werden kann. Zur Organisation einer gemeinschaftlichen Abwanderung fehlte in der Old Economy mit dem Internet das entsprechende Instrument dafür. Aufgrund von geografischen Schranken fielen außerdem hohe (Anbieter-)Wechselkosten an.
- Auch die Bedeutung der Beschwerde („voice“) als Sanktionsmaßnahme war damals nur begrenzt. Es bestand zwar schon die Möglichkeit, sich bei einem Unternehmen zu beschweren, die Effektivität war jedoch sehr gering. Beschwerden erregten kein Aufsehen, da die Kommunikation vom Kunden zum Unternehmen nicht im öffentlichen Raum ablief.

---

[139] Vgl. Rezabakhsh et al. (2006), S. 3–36.

- Mundpropaganda war zwar auch ohne Internet möglich, die Beschränkung auf den Freundes- und Bekanntenkreis führte jedoch dazu, dass auch diese Maßnahme als Sanktionsinstrument ungeeignet war.

Macht des Wissens

- Vor dem Internetzeitalter befand sich die „Macht aus Wissen" hauptsächlich in der Hand von Unternehmen. Kunden hatten nur wenige Möglichkeiten, produkt- und preisspezifische Informationen verschiedener Unternehmen zu sammeln. Außerdem war es Unternehmen leicht möglich, die verfügbaren Informationen, vor dem Hintergrund des eigenen Erfolgs, gezielt zu beeinflussen. So standen den Kunden nur verzerrte Informationen zur Verfügung, denen sie glauben mussten, wenn sie die Unternehmen als Experten betrachteten. Zudem bestand für die Kunden keine Möglichkeit, ihre Erfahrungen untereinander auszutauschen und die Unternehmen verfügten über weitaus bessere Methoden (Marktforschung), sich ihrerseits mit relevanten Informationen der Kundendomäne zu versorgen.
- Das Fehlen von Markttransparenz führte zu asymmetrischer Verteilung von Informationen und Wissen zu Gunsten der Unternehmen und bildete die Grundlage für die Durchsetzung ihrer ökonomischen Interessen auf Kosten des Kunden.

Legitime Macht

- In vorindustrieller Zeit waren die Haushalte stark in die Wertschöpfungsaktivitäten der Produkte eingebunden, die sie für den täglichen Gebrauch benötigten. Entweder produzierten sie sie selbst oder sie bezogen diese von externen Produzenten, zu denen jedoch meist eine intensive Beziehung bestand. Durch die Industrialisierung wurde dieses Verhältnis zwischen Konsumenten und Produzenten nachhaltig verändert. Preis- und Produktpolitik wurden Sache des Produzenten, ebenso waren die Geschäftsbedingungen einseitig gestaltet.

3.4.4 Machtverschiebungen im „Informationszeitalter"

Zu der Machtverschiebung zu Gunsten des Kunden im Informationszeitalter haben im Wesentlichen drei Entwicklungen beigetragen. Erstens führt die ubiquitäre Verfügbarkeit von Informationen zur Reduktion von Informationsasymmetrien. Zweitens werden die rein geografischen Schranken durch Kommunikationsnetzwerke überwunden. Drittens erlauben neue Technologien den Kunden, eine aktivere Rolle in der Beziehung zum Produzenten einzunehmen.

Sanktionsmacht

- Durch das Internet wurden die Voraussetzungen für ein höheres Niveau an Markttransparenz und Netzwerkbildung geschaffen. Hieraus resultierte eine Reduktion der Informationsbeschaffungs-, Organisations- und Wechselkosten auf der Nachfragerseite. Der Anbieterwechsel hat sich so vom potenziellen zu einem starken Machtinstrument der Kunden entwickelt. Auf diversen Vergleichsplattformen kann man sich für unterschiedliche Produkte die Anbieter mit dem günstigsten Preis-Preisleistungs-Verhältnis anzeigen lassen. Zum Beispiel lassen sich Anbieter von Versicherungen, Strom oder Gas mit geringem Aufwand wechseln.
- Während die Beschwerde eines Kunden vor der Internetära kaum Beachtung fand oder gar Auswirkungen auf das Anbieterverhalten hatte, können heute nur wenige negative Bewertungen oder Empfehlungen von Kunden das Anbieterverhalten nachhaltig beeinflussen. Da Diskussionen im Internet und somit im öffentlichen Raum stattfinden, in dem sich schlech-

te und gute Nachrichten rasant verbreiten (lassen), ist die „Stimme“ des Kunden zu einem starken Machtmittel avanciert.

Macht des Wissens

- Aus Nachfragersicht liegt der größte Nutzen des Internets in der Reduktion von Informationsasymmetrien. Während das Wissen über Produkteigenschaften früher bei den Unternehmen konzentriert war, sorgen heutzutage „Informationsintermediäre“ im Internet für eine leichte Vergleichbarkeit von Angeboten.
- Der Umfang und das Niveau des Wissens von Experten einer Entwicklungsabteilung sind zwar größer als das eines jeden einzelnen Kunden, doch durch die gezielte Netzwerkbildung interessierter Kunden, die über spezifisches Wissen verfügen, ist die Nutzung potenziell verfügbaren Wissens außerhalb von Unternehmen zu einem weiteren Machtmittel der Nachfrager geworden.

Legitime Macht

- Durch das Internet und auf diesem basierende Geschäftsmodelle wurde das Privileg von Unternehmen, die Produkt- und Preispolitik einseitig zu bestimmen, beseitigt. Verschiedene Unternehmen bieten heute dem Kunden die Möglichkeit, ein Preisangebot abzugeben; in anderen Modellen führen Intermediäre eine Nachfragebündelung herbei und bringen den Kunden so in eine bessere Verhandlungsposition, was einem Zuwachs der legitimen Macht des Kunden entspricht. Zusätzlich gewinnen Internetauktionsplattformen an Bedeutung, was zumindest zu einer gleichberechtigten Stellung von Anbieter und Nachfrager führt.
- Neben der Einflussnahme auf die Preisbildung stehen mit dem Internet aber auch die Instrumente für die Kundeneinwirkung auf die Produktpolitik zur Verfügung. Die Initiative zur Ausstattung des Kunden mit diesen Instrumenten geht in den meisten Fällen nicht vom Kunden, sondern vom Unternehmen aus, ist aber in dessen Interesse, da dadurch die legitime Macht der Unternehmen reduziert wird.

Zusammenfassend lässt sich bezüglich aller Machtbasen eine Zunahme der Kundenmacht beobachten (Bild 27), was vor allem auf den technologischen Wandel, insbesondere die Entwicklung des Internets, zurückzuführen ist.

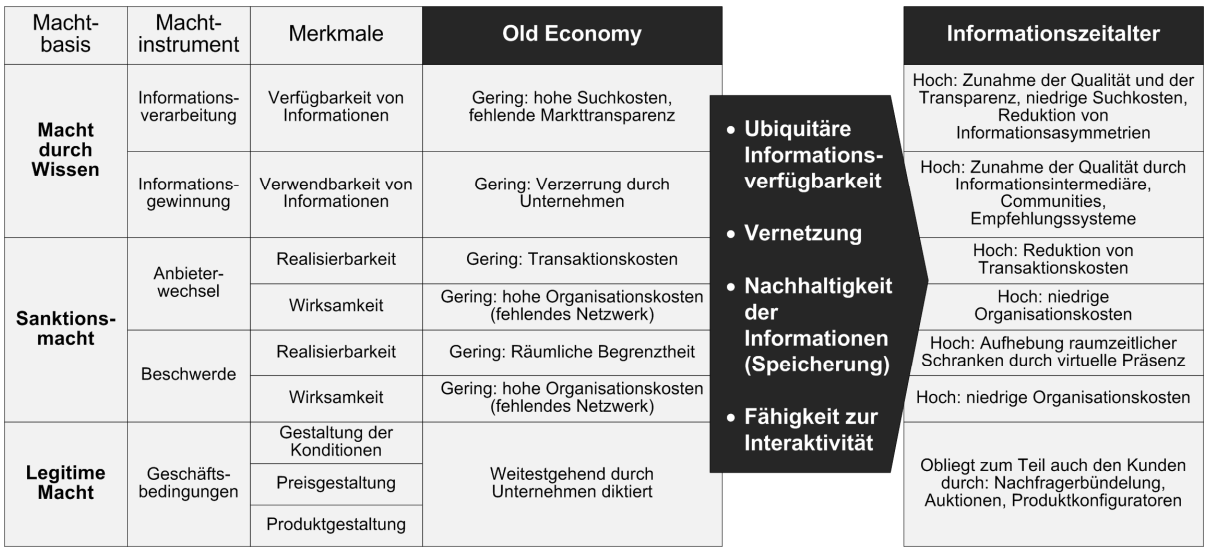


Bild 27: Kundenmacht im Wandel [140]

3.5 Interaktionsökonomik

Die verschiedenen Ansätze der Interaktionsökonomik kommen ebenfalls als Instrumente zur Untersuchung von Wertschöpfungssystemen in Frage. Sie befassen sich mit der wechselseitigen Beeinflussung von Interaktionspartnern. Im Zentrum steht dabei die Frage nach den Bedingungen gelingender gesellschaftlicher Kooperationen und die Analyse von Interaktionsproblemen sowie deren Bewältigung.[141]

> „Ausgehend von dem dilemmatischen Charakter von Interaktionen […] analysiert die Ökonomik die Eigenschaft unterschiedlicher institutioneller Arrangements zur Überwindung von Interaktionsproblemen […]. Ziel ist es, durch komparative Institutionenanalyse herauszufinden, welche institutionellen Arrangements unter welchen Bedingungen gewählt worden sind und ob sich daraus allgemeine Aussagen über unproduktive [.] oder erfolgreiche Lösungen ableiten lassen.“[142]

Die Methodik der Interaktionsökonomik gründet auf der Annahme des methodologischen Individualismus, der besagt, dass Kollektive (wie der Staat oder ein Unternehmen) nicht eigenständig handeln, sondern sich deren Handlungen aus der Aggregation individueller Handlungen zusammensetzen. Demnach besteht die zentrale Forderung darin, „dass gesellschaftliche Phänomene auf der Makroebene systematisch auf das Handeln einzelner Akteure auf der Mikroebene zurückgeführt werden“.[143] Die verschiedenen Interaktionsansätze lassen sich nach Art und Zahl der Betrachtungsobjekte sowie ihrem Zeitbezug differenzieren (Bild 28).[144]

---

[140] Eigene Darstellung.
[141] Vgl. Gerecke (1998), S. 137.
[142] Vgl. Pies (1993), S. 156.
[143] Möller (2004), S. 42f.
[144] Vgl. ebd., S. 42f.

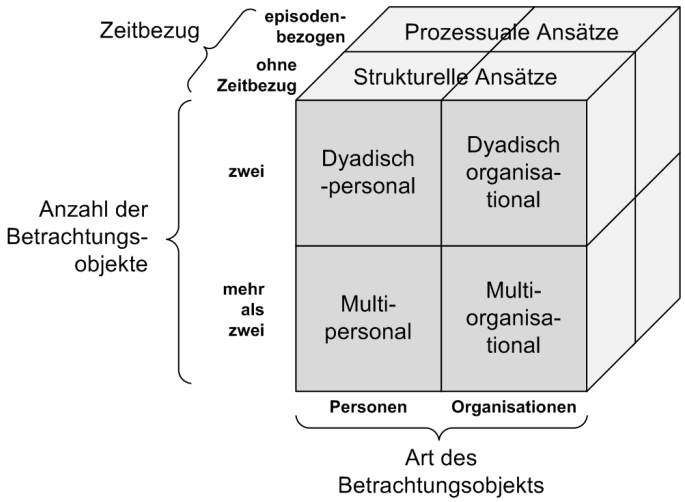


Bild 28: Systematik der Interaktionsansätze [145]

3.6 Netzwerkansätze

Aufgrund der zunehmenden Verdichtung und Reichweite gesellschaftlicher ökonomischer und technologischer Wechselwirkungen und der daraus resultierenden komplexen gesellschaftlichen Dynamik hat sich ursprünglich in der Soziologie und später in den Wirtschafts-, Politik- und Naturwissenschaften der Netzwerkansatz herausgebildet.[146] Netzwerke können dabei als ein abstraktes Gebilde von Akteuren und den zwischen ihnen bestehenden Wechselwirkungen betrachtet werden. Es können rein struktur- und rein wechselwirkungsbezogene Ansätze sowie Mischformen davon differenziert werden. Für die Untersuchung von Wertschöpfungssystemen aus der Netzwerkperspektive sind Ansätze zur Beurteilung von Ressourcenflüssen, Tauschlogiken, die zugrunde liegenden individuellen strategischen Handlungskalküle sowie strukturanalytische Ansätze gleichermaßen von Bedeutung.

3.6.1 Netzwerktheorie

Bisher existiert keine eigenständige Netzwerktheorie. Jedoch besteht nach HOLZER eine notwendige Grundannahme darin, dass „weder individuelle Motive noch Bestandsprobleme sozialer Systeme […] sondern die Beziehungen“ zwischen den Akteuren einen geeigneten Ausgangspunkt für die Erklärung sozialer und damit auch ökonomischer Sachverhalte darstellen.[147] In den Sozialwissenschaften und den Naturwissenschaften lässt sich eine parallele, wenn auch isolierte Entwicklung netzwerktheoretischer Überlegungen feststellen. Einer der wenigen gemeinsamen Bezugspunkte ist das durch MILGRAM erstmals empirisch untersuchte „Small World Problem“.[148] Dabei geht es um die Vermutung, dass zwei beliebige Personen über eine unvermutet kurze Kette direkter Bekanntschaften miteinander in Verbindung stehen.

---

[145] I. A. a. Kern (1990), S. 18.
[146] Vgl. Kappelhoff (2000), S. 25–57.
[147] Vgl. Holzer (2008), S. 253–275.
[148] Vgl. Milgram (1967), S. 60–67.

WATTS und STROGATZ untersuchten in der Folge, welche Parameter darüber entscheiden, ob Netzwerke Small-World-Eigenschaften besitzen.[149] Sie fanden bei der Analyse verschiedener Netzwerkmodelle heraus, dass es Netzwerke gibt, in denen bei einer großen Anzahl von Knoten die Abstände zwischen ihnen gering bleiben. Solche Small-World-Netzwerke verfügen zum einen über lokale Verdichtungen (Cluster) und zum anderen über zufällig verteilte Verbindungen (Shortcuts), „über die man schnell von einem Cluster zu einem anderen gelangt".[150] Durch diese Beobachtung konnte der Widerspruch gleichzeitig zu beobachtender lokaler Verdichtungen und globaler Konnektivität gelöst werden.

Eine andere Ursache für hohe Konnektivität in Netzwerken untersuchten BARÁBASI und BONABEAU.[151] Demzufolge weisen sogenannte „skalenfreie Netzwerke" eine Form von Schaltstellen (Hubs) auf, die eine ähnliche Funktion haben wie Shortcuts. Von ihnen aus sind die meisten anderen Knoten im Netzwerk über kurze Pfade erreichbar. Sie verbinden jedoch nicht isolierte Cluster miteinander, sondern verfügen über so viele Kanten, dass sie mit einem Großteil der Knoten im Netzwerk selbst verbunden sind. Ein Beispiel für skalenfreie Netze stellt die Verlinkungsstruktur des WWW dar: Während auf eine große Zahl persönlicher Websites allenfalls eine geringe Zahl von Links führt, gibt es eine kleine Menge von prominenten Websites, die das Ziel von Millionen von Links sind (Bild 29).[152]

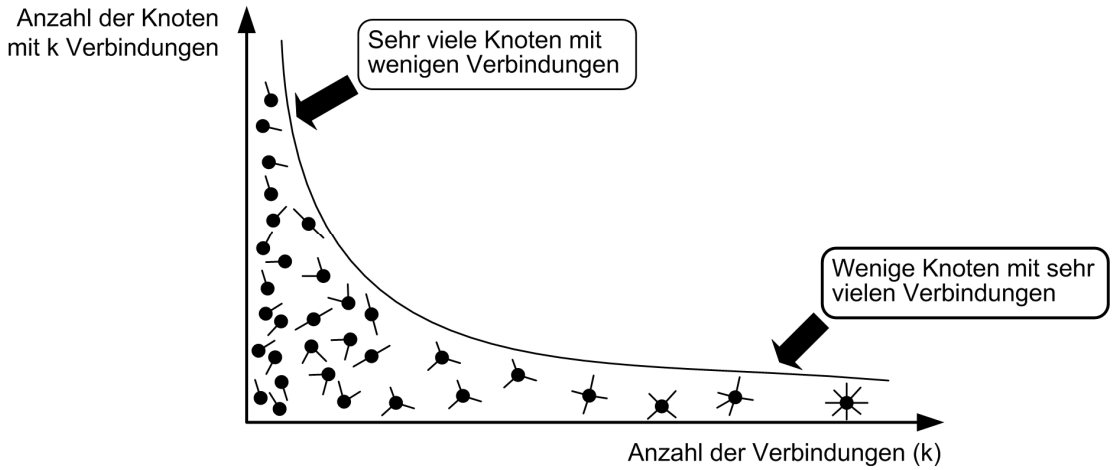


Bild 29: Verteilung der Anzahl der Verbindungen in skalenfreien Netzwerken [153]

Die verschiedenen netzwerktheoretischen Ansätze bieten die Möglichkeit, natürliche wie soziale Phänomene mit einer generalisierten Terminologie zu beschreiben. Dieses Vorgehen beruht auf der Gewissheit der Existenz struktureller und prozessualer Übereinstimmungen in den beiden Bereichen und der daraus resultierenden Übertragbarkeit entsprechender Netzwerkmodelle.

---

[149] Vgl. Watts/Strogatz (1998), S. 440–442.
[150] Vgl. Holzer (2008), S. 262.
[151] Vgl. Barabási/Bonabeau (2003), S. 50–59.
[152] Vgl. Holzer (2008), S. 262.
[153] Entnommen aus Barabási (2002), S. 71.

3.6.2 Network-based View

Vor dem Hintergrund der vorliegenden Arbeit stellt sich die Frage, wie aus netzwerktheoretischer Sicht Wertschöpfung beschrieben werden kann und welchen Einfluss Netzwerke potenziell auf den Wandel in der Wertschöpfungssystematik ausüben. BLEICHER beschreibt beispielsweise den Wandel von Organisationskonzepten hin zu Netzwerken. Unternehmen organisieren sich demnach zunehmend so, dass die Zahl der durchgeführten Aktivitäten außerhalb der traditionellen Unternehmensgrenzen steigt. Daher wird die Gestaltung und Lenkung von Netzwerken zunehmend Aufgabe des Managements.[154]

In Anlehnung an HÅKANSSON[155] und KARLSSON[156] besteht nach der Network-based View auf die Produktion ein Netzwerk aus drei Elementen: Akteuren, Ressourcen und Aktivitäten, die in einer bestimmten Art und Weise miteinander verbunden sind. Akteure können auf verschiedenen Ebenen (Individuen, Unternehmen etc.) auftreten. Ressourcen schließen menschliche, physische und finanzielle Elemente ein. Akteure verfügen über Wissen bezüglich Ressourcen, die sie kontrollieren, und bezüglich Aktivitäten, die sie durchführen. Durch Aktivitäten, die sowohl Transformationen als auch Transaktionen umfassen, werden Ressourcen getauscht oder verändert.

Die Netzwerksicht befähigt Unternehmen, gleichzeitig sowohl von Spezialisierung als auch von Integration zu profitieren. Unternehmen können aus dieser Sicht als Integratoren von Informationen und Wissen angesehen werden.[157] Allerdings bleibt offen, inwiefern sich die Transition von Organisationsstrukturen zukünftig auf den nötigen Koordinationsbedarf bzw. die Reaktionsfähigkeit auswirken wird (Bild 30).

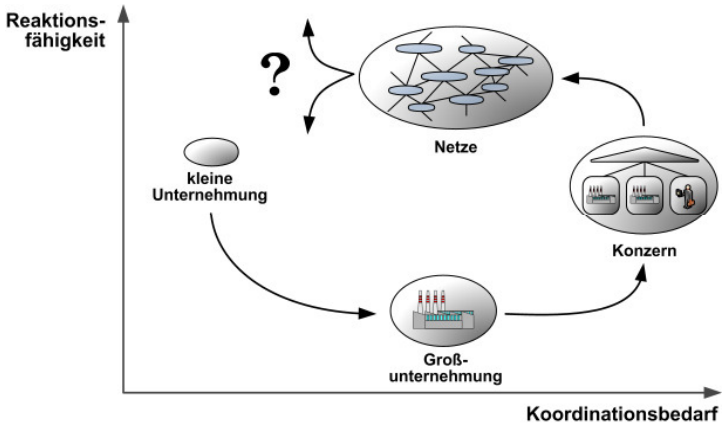


Bild 30: Zyklische Entwicklung von Organisationsstrukturen [158]

[154] Vgl. Bleicher (2004), S. 149ff.
[155] Vgl. Håkansson (1987).
[156] Vgl. Karlsson (2003), S. 44–61.
[157] Vgl. Karlsson/Sköld (2007), S. 912–932.
[158] I. A. a. Bleicher (2004), S. 151.

3.6.3 Netzeffekte

Ein besonderes Phänomen, das im Zusammenhang mit Netzwerken zu beobachten ist und bei der Wertschöpfungsgestaltung berücksichtigt werden sollte, umfasst die sogenannten Netz- oder Netzwerkeffekte. Sie gehören zu den positiven externen Effekten. KATZ und SHAPIRO unterscheiden dabei direkte und indirekte Netzeffekte. Direkte Netzeffekte beschreiben demnach einen unmittelbaren Zusammenhang zwischen den Nutzerzahlen und dem Wert eines Netzeffektgutes.[159] Ein Beispiel hierfür stellt das Telefon dar. Der Nutzen aus dem Besitz eines Telefons ist umso höher, je mehr Menschen darüber verfügen. Indirekte Netzeffekte resultieren hingegen aus den Interdependenzen im Konsum komplementärer Güter. Ein einschlägiges Beispiel hierfür ist das Zusammenspiel von Betriebssystem und Anwendungssoftware, denn auf Märkten, in denen Kompatibilität und Standardisierung zentrale Produkteigenschaft darstellen, treten stets auch Netzeffekte auf.[160]

3.6.4 Agentensysteme

Für die Modellierung und Unterstützung von Planungs- und Entscheidungsprozessen in komplexen, verteilten Systemen, wie Netzwerke es sind, stellen Multiagentensysteme geeignete Werkzeuge dar. Agentensysteme bestehen aus einer Menge autonomer künstlicher oder natürlicher Einheiten (Computerprogramme, Ameisen, Roboter), die dazu geeignet sind, gemeinsam Probleme effizienter zu lösen, indem sie sich gegenseitig abstimmen. Softwareagenten entsprechen Systemen mit „künstlicher Intelligenz“, die Eigenschaften wie „autonom“, „proaktiv“, „reaktiv“, „sozial“ und „adaptiv“ vereinen. Ihre Anwendung ist immer dann sinnvoll, wenn es um die Lösung von Problemen der Koordination (z. B. Abstimmung, Verhandlung, Kooperation), Planung oder Kontrolle in einer komplexen und unsicheren Umwelt geht.

Ein Agent operiert in einer Umwelt, zu der er klare Grenzen besitzt. Er beobachtet diese Umwelt und verfügt gleichzeitig über ein eigenes Wissen über sie und spezifische Präferenzen bezüglich ihrer Zustände. Außerdem ist er in der Lage, seine Umwelt durch Aktionen zu beeinflussen (Bild 31).[161]

[159] Vgl. Katz/Shapiro (1985), S. 424–440.
[160] Vgl. König/Weitzel (2003), S. 9–35.
[161] Vgl. Monostori et al. (2006), S. 697–720.

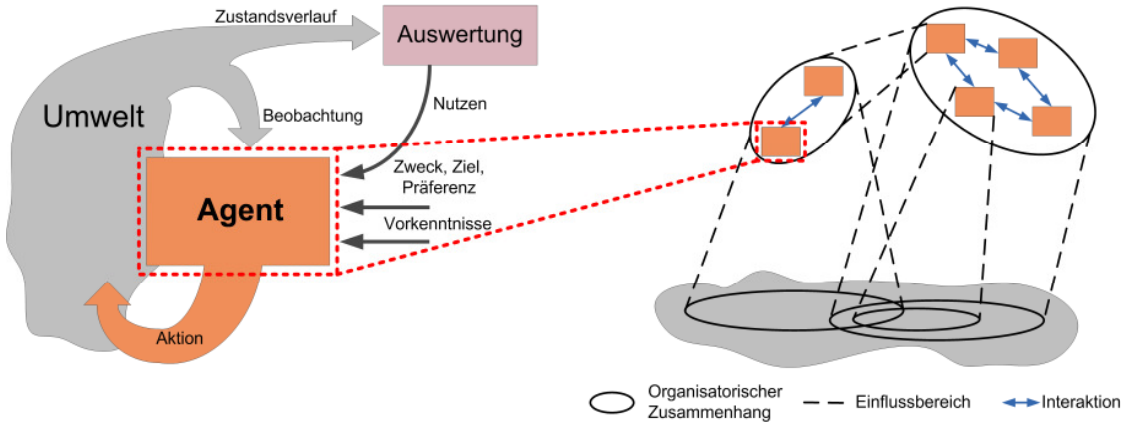


Bild 31: Funktion eines Agenten und Multiagentensystem in seiner Umwelt [162]

Ein Multiagentensystem (MAS) ist ein Netzwerk von kommunizierenden und interagierenden Softwareagenten. Ein MAS kann in der Regel Probleme lösen, die jeder einzelne der beteiligten Agenten nicht zu lösen vermag. Die Koordination kann dabei durch direkte oder durch indirekte Kommunikation erfolgen. Die Organisation von Agenten gestaltet sich in allen erdenklichen Mustern (Team, Koalition, Markt etc.).

Der Beginn einer wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit rechnergestützten Agentensystemen lässt sich auf BOND zurückführen.[163] Echte Verbreitung fanden Agentenkonzepte parallel zur Entwicklung und Vernetzung der Informations- und Kommunikationstechnologie. Sie eignen sich für die Lösung von Problemen in verschiedenen Bereichen wie der Entwicklung, dem Supply Chain Management und der Fertigung. Es zeigt sich, dass viele Herausforderungen in modernen Wertschöpfungsprozessen gar nicht ohne Agenten-basierte Ansätze bewältigt werden können.[164]

3.7 Verhaltenstheoretische Ansätze

Die Verhaltenstheorie bzw. der Behaviourismus setzt sich mit der Analyse menschlicher Verhaltensmuster auseinander und versucht diese zu erklären. Der Begriff Behaviorismus wurde durch den Psychologen WATSON[165] eingeführt, der das Reiz-Reaktions-Modell der Verhaltenssteuerung und das PAWLOWsche Prinzip der klassischen Konditionierung[166] auf die Psychologie des Menschen übertrug. Er vertrat den Standpunkt, dass der Mensch nur durch auf ihn einwirkende Reize etwas über seine Umwelt erfahren kann.

In der Motivationspsychologie als Teil der verhaltenstheoretischen Forschung werden zwei Gruppen von Motivationsmodellen unterschieden. Während in der Gruppe der Prozessmodel-

[162] Eigene Darstellung i. A. a. Russel/Norvig (1995).
[163] Vgl. Bond (1988).
[164] Vgl. Monostori et al. (2006), S. 702.
[165] Vgl. Watson (1930).
[166] Vgl. Pawlov (1927).

le die Wirkung von Motivation losgelöst von Bedürfnisinhalten betrachtet wird, zielt die Gruppe der Inhaltsmodelle darauf ab, Gesetzmäßigkeiten zu erklären, die sich auf Inhalte, Art und Wirkung von Motiven beziehen. Hierzu zählt neben der Bedürfnispyramide MASLOWs[167] auch das Zwei-Faktoren-Modell von HERZBERG et al.[168], das zur Beschreibung der Arbeitsmotivation im Unternehmen dient, bei dem intrinsische und extrinsische Faktoren unterschieden werden.

Die individuelle Motivation hat einen wesentlichen Einfluss auf die Handlungen der einzelnen Akteure, die gemeinsam in ihrer Wechselwirkung die Struktur von Wertschöpfungssystemen bestimmen. Dies begründet die Notwendigkeit der Berücksichtigung verhaltenstheoretischer Ansätze für den zugrunde liegenden Forschungsprozess.

3.8 Systemtheoretische Ansätze

Die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit einer bestimmten Problemstellung erfordert einen geeigneten Forschungsansatz als Bezugsrahmen. Dieser bildet den „Ausgangspunkt einer wissenschaftlichen Betrachtung, der nicht weiter zurückgeführt werden kann“.[169] Aufgrund seiner terminologischen, heuristischen und integrierenden Funktion wurde den Überlegungen in der vorliegenden Arbeit der Systemansatz[170] zugrunde gelegt.

Seit der Antike beherrscht eine reduktionistische und deterministische Weltanschauung das Denken und Handeln der Menschen. Diese ist überwiegend vom Kausalitätsprinzip und von dualer Logik geprägt. Naturwissenschaft und die Technik beruhen unter anderem auf rationalistischen Ansätzen, bei denen von der Berechenbarkeit der Zukunft ausgegangen wird.[171] Berechenbarkeit ist in der Praxis jedoch nur bei der Betrachtung sehr begrenzter Systeme (wie Maschinen) mit geringer Komplexität in zufriedenstellendem Maße gegeben. Die Beobachtung komplexerer Konstrukte ermöglicht keine genaue Erfassung der Beziehungen und Zustände der Einzelelemente untereinander, wodurch eine eindeutige Prognostizierbarkeit verhindert wird. Die meisten Probleme der Wissenschaft übersteigen einen Komplexitätsgrad, der mit deterministischen Vorstellungen zu bewältigen ist.

Daher hat sich der Systemansatz als ganzheitliche Betrachtungsweise von Objekten und Systemen unter Verwendung von Begriffen der Systemtheorie herausgebildet. Er ermöglicht eine objektunabhängige, umfassendere Behandlung von beliebigen komplexen Sachverhalten.

Die Systemwissenschaft kann als eine interdisziplinäre Wissenschaft bzw. als ein alle Realwissenschaften umfassendes, übergeordnetes allgemeines Wissensgebäude betrachtet werden.

---

[167] Vgl. Maslow (1943), S. 370–396.
[168] Vgl. Herzberg et al. (1959).
[169] Vgl. Ulrich (2001), S. 40.
[170] Ein „Ansatz“ ist die Gesamtheit grundlegender Annahmen, die gemeinsam eine bestimmte Betrachtungsweise festlegen, durch die der Erkenntnisgegenstand einer bestimmten empirischen Wissenschaft erfasst werden kann. Daher bezeichnet der „Systemansatz“ die Betrachtungsweise, welche den Erkenntnisgegenstand mit Hilfe der Systemtheorie zu erfassen versucht. Vgl. Ulrich (2001), S. 354.
[171] Vgl. Warnecke (1996), S. 126ff.

In ihm werden Methoden entwickelt und Erkenntnisse gewonnen, die im Rahmen von konkreten Aufgaben für eine Anwendung empfohlen werden können. Dabei lässt sich die Systemwissenschaft in einen theoretischen und einen praktischen Teil untergliedern. Mit der Systemtheorie können:

- die Relationen zwischen Elementen eines Systems,
- die Beziehung zwischen Struktur und Funktion von Systemen und
- die Beziehungen zwischen Teilsystemen und Gesamtsystem abgebildet werden.

Dieses theoretische Fundament beinhaltet das terminologische Begriffssystem als Grundlage einer einheitlichen Sprache im Rahmen der Systemwissenschaft. Die Systemtechnik stellt hingegen ein praktisches, aber allgemeines Instrumentarium zur Behandlung von Problemen mit hoher Komplexität[172] dar. Sie umfasst Methoden zur Planung, Realisierung und Organisation der Nutzung von Systemen.

Üblicherweise führt der Systemansatz zur Darstellung eines Systems in Modellen. Damit wird die subjektiv wahrnehmbare Realität entweder mathematisch-logisch, grafisch oder physisch vereinfacht dargestellt und erklärt.[173] Im Rahmen der Modellierung werden systemrelevante Abläufe selektiert. Dadurch wird ein Erkenntnisgewinn über bestehende bzw. zukünftige Realitäten angestrebt. Je nach Aufgabenstellung kommen verschiedene Modelltypen zu Anwendung:

- **Beschreibungsmodelle (deskriptiv)**: Beschreibungsmodelle sind rein deskriptive Modelle, mit deren Hilfe Erscheinungen abgebildet werden können, ohne diese gleichzeitig erklären oder als Entscheidungsgrundlage nutzen zu müssen.
- **Erklärungsmodelle (explikativ)**: Erklärungsmodelle erklären eine bestehende Wirklichkeit. Mit ihnen sollen die Ursachen für Prozesse und Strukturen erklärt werden. Dazu werden Hypothesen über Beziehungen zwischen den zugrundeliegenden Einflussgrößen aufgestellt, die anschließend mittels empirischer Untersuchungen getestet werden können.
- **Entscheidungsmodelle (normativ)**: Entscheidungsmodelle bilden eine konkrete Problemsituation und eine Reihe von Handlungsalternativen in einem gegebenen System ab, was bei einer rationalen Entscheidung unterstützen kann.
- **Gestaltungsmodelle**: Gestaltungsmodelle sind Darstellungen komplexer Systeme, welche die für das Verhalten des Systems relevanten Komponenten und Aspekte enthalten und zeigen, wie das System auf mögliche Eingriffe voraussichtlich reagieren wird. Sie unterscheiden sich von Beschreibungs- und Erklärungsmodellen, die eine bestehende Wirklichkeit lediglich abbilden oder erklären, und von Entscheidungsmodellen, die eine spezifische Problemsituation in einem gegebenen System abbilden. Die Konzeption von Gestaltungsmodellen stellt einen schöpferischen Vorgang dar, da sie eine noch nicht existierende, erst noch zu schaffende Wirklichkeit abbilden.[174]

Zur Beschreibung der Strukturen und Prozesse im Zusammenhang mit Wertschöpfungssystemen werden in der vorliegenden Arbeit Beschreibungs- und Erklärungsmodelle gebildet. Den Kern dieser Arbeit stellt jedoch die Entwicklung eines Gestaltungsmodells dar, das nicht an-

---

[172] Von Komplexität eines Systems spricht man, wenn nicht nur seine Zusammensetzung/Struktur kompliziert ist (Kompliziertheit), sondern auch sein Zustand sich fortwährend ändert. Vgl. Ulrich/Probst (1991), S. 58.
[173] Vgl. Forrester (1972), S. 73.
[174] Vgl. Ulrich (2001), S. 185.

hand empirischer Beweise, sondern lediglich aufgrund seiner praktischen Anwendbarkeit bewertet werden kann.[175]

3.8.1 Systemtheoretische Grundlagen

Ein System ist eine Menge von Elementen, zwischen denen Beziehungen vorliegen, und das sich gegenüber seiner Umwelt abgrenzen lässt.[176] Diese Abgrenzung erfolgt durch die Zusammenfassung derjenigen Elemente, die eine höhere Beziehungsintensität aufweisen als die der Umwelt angehörenden Elemente. Gängige Unterscheidungsmerkmale sind die Offenheit und die Dynamik von Systemen:

- **Dynamik**: Bei statischen Systemen ist das Verhalten bzw. die Beziehung zwischen den Elementen zeitlich konstant. Dynamische Systeme können hingegen über die Zeit unterschiedliche Zustände einnehmen.[177]
- **Offenheit**: Offenheit und Geschlossenheit von Systemen beziehen sich auf die Porösität ihrer Systemgrenze. Offene Systeme erlauben einen Austausch von Energie, Information und Materie mit der Umwelt und anderen Systemen, während dies bei geschlossenen Systemen nicht möglich ist.[178]

Kybernetik

Absicht des Managements ist die gezielte Beeinflussung von Systemen. Aus dieser Notwendigkeit heraus entwickelte sich die Kybernetik[179], die auf die Steuerung bzw. Regelung von Systemen abzielt.[180] Mit dem Auftreten der Computertechnologie in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts entwickelte sich insbesondere der Kybernetikzweig, der sich mit der Regelung von Maschinen beschäftigt, die unter der vollständigen Kontrolle des Bedieners stehen.

Diese Kybernetik „erster Ordnung“ basiert auf der Annahme, dass die Beobachtung von Systemen getrennt vom Beobachter möglich ist. Eine Gleichgewichtserhaltung des Systems wird nicht nur für möglich gehalten, sondern sie stellt das bestimmende Ziel der Bemühungen dar.

Komplexe soziale Systeme lassen sich mit solchen mechanistischen Ansätzen nicht modellieren. Hier rücken Selbstorganisationsmechanismen sowie Interdependenzen zwischen Beobachter und beobachtetem System in den Vordergrund. Dadurch entstand in den frühen 1970er Jahren der Forschungszweig der Kybernetik „zweiter Ordnung“.[181] Hier wird der Beobachter in die Beschreibung dessen, was er beobachtet, zwingend mit einbezogen. Instabilität wird als Normalfall und als Voraussetzung für Wandel aufgefasst.

---

[175] Vgl. Ulrich (2001), S. 174.
[176] Vgl. Krauch (1994), S. 338.
[177] Vgl. Teubner (1999), S. 11.
[178] Vgl. Jantsch/Seiffert (1994), S. 329.
[179] Kybernetik: abgeleitet aus altgr. „kybernétes“ = „Steuermann“. Wurde bereits in der Antike durch Platon als „die Wissenschaft des effektiven Regierens“ verstanden und 1948 durch Norbert Wiener wiederbelebt und weiterentwickelt. Vgl. Heylighen/Joslyn (2001), S. 155–170, und Wiener (1948).
[180] Während eine Regelung von Systemen über den Abgleich einer vorgegebenen Führungsgröße mit der Regelgröße (Rückkopplung) erreicht wird, existiert bei einer Steuerung dieser Rückkopplungsmechanismus nicht.
[181] Vgl. Heylighen/Joslyn (2001), S. 155–170.

Systemansatz im Management

Da im Wesentlichen soziale bzw. sozio-technische Systeme Gegenstand des Managements sind, stellt die Kybernetik zweiter Ordnung eine geeignete Basis systemtheoretischer Managementansätze dar. Ein Grundproblem des Managements ist demnach nicht in der Optimierung, sondern in der Beherrschung von Komplexität und Wandel zu verorten. MALIK, ein Vertreter dieser Sichtweise, unterscheidet in diesem Zusammenhang ein konstruktivistisch-technomorphes und ein systemisch-evolutionäres Managementverständnis (Bild 32).[182]

Konstruktivistisch-technomorph	Systemisch-evolutionär
Menschenführung	Gestaltung und Lenkung ganzer Institutionen in ihrer Umwelt
Ausrichtung auf Optimierung	Ausrichtung auf Steuerbarkeit
Existenz ausreichender Information	Keine Existenz ausreichender Information
Ziel der Gewinnmaximierung	Ziel der Maximierung der Lebensfähigkeit

Bild 32: Arten des Managementverständnisses [183]

Mit dem punktuellen Ziel der Gewinnmaximierung ist das konstruktivistisch-technomorphe Managementverständnis darauf bedacht, die Elementbeziehungen des Systems zu optimieren. Dabei wird angenommen, dass jederzeit ausreichend Informationen zur Verfügung stehen.

Das systemisch-evolutionäre Managementverständnis hingegen zielt auf eine ganzheitliche Gestaltung und Lenkung. Dabei wird davon ausgegangen, dass die vorhandenen Informationen zu keinem Zeitpunkt hinreichend für eine eindeutige Bestimmung des Systemzustands sind. Hier wird das Management als kontinuierliche Aufgabe aufgefasst, das durch inkrementelle Änderungen in das System eingreift und ebenso seine eigenen Methoden anpasst. Seinen Erfolg misst der systemisch-evolutionäre Managementansatz an der Maximierung der Lebensdauer der Systems. So werden die Ziele, die der konstruktivistisch-technomorphe Ansatz vordergründig anstrebt, hier auf nachhaltige Art und Weise indirekt zu erreichen versucht.[184]

Die Anwendung des „Systemansatzes“ auf die Probleme der Wertschöpfungsorganisation führt zwar einerseits zur Bestätigung vieler Erkenntnisse der traditionellen Organisationslehre, leistet jedoch einen zusätzlichen Nutzen zur Weiterentwicklung des Organisationswissens, der darauf beruht, dass viele bisherige, zum Teil einfache und zu einseitige Vorstellungen über die Ausgestaltung des Organisierens in kulturellen Systemen ungeeignet sind und durch erweiterte Grundmodelle ersetzt werden müssen.[185]

---

[182] Vgl. Malik (1996), S. 48ff.
[183] I. A. a. ebd., S. 48.
[184] Vgl. ebd.
[185] Vgl. Ulrich (2001), S. 369.

Systemarten

In einer „Welt voller Systeme“ besteht die Notwendigkeit zur Schaffung eines Klassifikationsschemas mit tragfähigen Unterscheidungskriterien zur Typisierung verschiedener Systeme, um eine unkontrollierte Analogiebildungen zu vermeiden. Zur Klärung der Unterschiede zwischen ökologischen, sozialen und technischen Systemen führte ULRICH verschiedene Problemebenen ein und unterscheidet nach der Zusammensetzung, dem Funktionieren und dem Sinn dieser drei Systemarten (Bild 33).[186]

		Wertschöpfungssysteme	
Systemarten / Problemebene	**Ökosysteme**	**Soziale Systeme**	**Technische Systeme**
Sinnebene *Welchen Sinn hat es?*	Natürlicher Selbstwert	Veränderliche gesellschaftliche Zwecke	Spezifische menschliche Ansichten
Funktionale Ebene *Wie funktioniert es?*	Natürliche Wirkungskreisläufe	Gestaltbare Kreisläufe menschlichen Zusammenwirkens	Zielgerichtete konstruierte Mechanismen
Materielle Ebene *Woraus besteht es?*	Natürliche Lebewesen und Stoffe	Menschen und Bauteile	Konstruierte Bauteile
	Natürliche Systeme	**Kulturelle Systeme**	
	Lebensfähige Systeme		**Mechanistische Systeme**

Bild 33: Klassifikation von Systemen nach Systemarten und Problemebenen [187]

Bei Wertschöpfungssystemen handelt es sich um Systeme, die „tote“ (mechanische Systeme) und lebensfähige Systeme umfassen, weshalb der Begriff des sozio-technischen Systems in diesem Zusammenhang häufig zur Anwendung kommt. Im Gegensatz zu den natürlichen Systemen, zu denen die Ökosysteme gehören, handelt es sich bei Wertschöpfungssystemen um kulturelle Systeme.

Ferner ist zwischen trivialen (Kybernetik erster Ordnung) und nichttrivialen (Kybernetik zweiter Ordnung) Systemmodellen zu unterscheiden. Triviale Systeme können mit einem Satz von Funktionen beschrieben werden, durch die ein bestimmter Input in einen bestimmten Output verwandelt wird. Das Verhalten trivialer Systeme ist durch Analyse determinierbar und voraussagbar. Diese Verhaltensweise entspricht der Anforderung, die an Maschinen oder allgemein an technische Systeme gestellt wird. Das Verhalten nichttrivialer Systeme kann hingegen als „irrational“ beschrieben werden, da sie auf einen bestimmten Input nicht stets auf dieselbe Weise reagieren. Solches Verhalten ist typisch für lebensfähige Systeme. ULRICH verwendet beispielsweise für die Beschreibung von Unternehmen einen Systemansatz, der sich am Modell des „nichttrivialen Systems“ orientiert und sich aus dem Konzept des lebensfähigen Systems ergibt.[188]

---

[186] Vgl. Ulrich (2001), S. 358.
[187] I. A. a. ebd.
[188] Vgl. ebd., S. 358ff.

Ein Wertschöpfungssystem kann als die Summe nichttrivialer und trivialer Systeme betrachtet werden, was letztlich wieder zur Betrachtung eines nichttrivialen Gesamtsystems führt, das über ein gewisses Eigenverhalten verfügt. Dieses Eigenverhalten lässt sich auf eine Reihe von Merkmalen und Eigenschaften zurückführen. Dazu gehören Vernetztheit, Komplexität, Offenheit (gegenüber einer ebenso komplexen Umwelt) und die Ordnung (die in erkennbaren statischen und dynamischen Mustern und Regeln besteht). Das darauf beruhende Eigenverhalten kann man als Fähigkeit zur Selbstorganisation beschreiben.[189]

Dieses Phänomen wirkt dabei nicht als Störung, sondern kann als nicht genügend entwickelte Verhaltensweise interpretiert werden. Bei der Gestaltung von Wertschöpfung geht es also nicht um die separate Gestaltung von Interaktionen zwischen Menschen oder zwischen Menschen und Maschinen, sondern um die Führung und Gestaltung oder Organisation eines abstrakten Systems, wobei die Frage offenbleibt, wie ein zweckgerichtetes Gesamtverhalten des Systems erreicht werden kann.

Systemischer Ansatz vs. traditionelle Organisationslehre

Die Anwendung eines systemtheoretischen Ansatzes führt zu der Erkenntnis, dass die traditionelle Organisationslehre Wertschöpfungssysteme und ihre besondere Fähigkeit zur Selbstorganisation nicht erfasst und daher viele konventionelle Konzepte zu ihrer Gestaltung und Beschreibung ungeeignet sind. Ursachen hierfür sind die ungenügende Berücksichtigung von Vernetzung und Eigendynamik sowie die Ausrichtung auf einfache, lineare, hierarchische und statische Vorstellungen.

Hieraus erwächst die Forderung nach mehr Offenheit und Anpassungsfähigkeit für die Gestaltung von Wertschöpfungssystemen und der darin eingebetteten Unternehmen gegenüber der sich rasch wandelnden Umwelt.[190]

Aus systemischer Perspektive gibt es noch weitere Hinweise, die zu der Erkenntnis führen, dass sich Wertschöpfungssysteme einer rasch wandelnden Umwelt auch durch Öffnung anpassen müssen. Auch wenn das Öffnen oder die Erweiterung der „Unternehmensgrenzen“ scheinbar im Widerspruch zum eigentlichen unternehmerischen Ziel der Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit steht, so können aus systemischer Perspektive gesellschaftliche Institutionen und damit auch Wertschöpfungssysteme als offene Systeme bezeichnet werden, was bedeutet, dass es sich hierbei um Ganzheiten handelt, die gegen außen abgrenzbar sind, aber in Beziehung zu ihrer Außenwelt (ihren Umsystemen) stehen. Dies wird auch im Vorhandensein von Systemen höherer und niedrigerer Ordnung sichtbar. Somit kann ein System gleichzeitig als Ganzheit, die andere Systeme einschließt, sowie als Teil eines umfassenderen Systems betrachtet werden. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, gegenläufigen Tendenzen folgen zu müssen. Zum einen besteht demnach eine selbstbehauptende Tendenz, die in Bezug auf ein Unternehmen beispielhaft in dem Bestreben nach einer gesteigerten Wettbewerbsfähigkeit

[189] Vgl. Ulrich (2001), S. 362.
[190] Vgl. ebd., S. 369.

und durch Abgrenzung deutlich wird. Andererseits besteht die integrative Tendenz, um als Teil des Ganzen zu funktionieren. Wenn also das Umsystem eine Anpassung durch Öffnung der Unternehmensgrenzen erfordert, wird sich dessen Ordnung dementsprechend ändern müssen, um seine Existenz zu sichern.[191]

Selbstorganisation

Für die Handlungswissenschaften gewinnen Konzepte der Selbstorganisation eine zunehmende Bedeutung, da sie für die offensichtliche Unplanbarkeit komplexer Prozesse in soziotechnischen Systemen eine rationale Erklärung bieten und zur Suche nach neuen Planungs-, bzw. Handhabungsinstrumenten inspirieren. Der Gebrauch des Selbstorganisationsbegriffs lässt sich bis auf Immanuel KANT und seiner „Kritik der Urteilskraft“[192] zurückverfolgen. KANT verstand darunter das Vermögen der Natur, scheinbar zweckgerichtete Ordnung, wie Planetensysteme oder Organismen, hervorzubringen.[193]

Dabei kann die in solchen selbstorganisierten Systemen herrschende Ordnung nicht einfach als Resultat eines gestaltenden „Etwas“ verstanden werden. Vielmehr entsteht diese Ordnung nicht ausschließlich als Ergebnis individueller Eigenschaften oder Handlungen seiner Elemente, sondern durch die Interaktionen aller Systemteile. HAYEK spricht in diesem Zusammenhang auch von „spontaner Ordnung“.[194] Ordnung ist demnach eine Art Gesetzmäßigkeit, die uns erlaubt, Fehlendes zu erkennen.

GÖBEL unterscheidet in sozialen Systemen zwischen autonomer und autogener Selbstorganisation.[195] Autonome Selbstorganisation liegt dann vor, wenn Ordnung selbstbestimmt entsteht. Sie ist in diesem Fall das Ergebnis absichtlicher und geplanter Gestaltungshandlungen. Voraussetzung dafür ist, dass die Akteure genügend Handlungsspielraum erhalten, um selbst an der sie betreffenden Ordnung mitwirken zu können. Autogene Selbstorganisation bedeutet hingegen, dass Ordnung aufgrund der Eigendynamik komplexer dynamischer Systeme von selbst entsteht. Ihr liegt demnach kein bewusster Gestaltungsakt zugrunde.

Die Selbstorganisationsforschung hat ihren Ausgangspunkt in den Naturwissenschaften, wo Mechanismen der Selbstorganisation zu beobachten sind, wobei verschiedene „Urkonzepte“ unterschieden werden können. Im Folgenden sollen die zwei unterschiedlichen Ansätze des Physikers VON FOERSTER und der Neurobiologen MATURANA und VARELA stellvertretend vorgestellt sowie die für die vorliegende Arbeit relevanten Merkmale von selbstorganisierenden Systemen herausgearbeitet werden.

---

[191] Vgl. Ulrich (2001), S. 185.

[192] Vgl. Kant (1790). Dort heißt es in § 65: „[…] wird ein solches Produkt, als *organisiertes* und *sich selbst organisierendes* Wesen, ein *Naturzweck* genannt werden können“ (Hervorh. im Original).

[193] Vgl. Paslack (1991), S. 48.

[194] Ordnung kennzeichnet den Sachverhalt, dass eine Vielzahl von Systemelementen in einer solchen Beziehung zueinander stehen, dass durch die Bekanntschaft eines Teils des Systems auf die Gestalt des Ganzen geschlossen werden kann. Vgl. Hayek (1980), S. 57.

[195] Vgl. Göbel (1998), S. 21.

Heinz VON FOERSTER hat mit seinem Aufsatz über Selbstorganisation dazu beigetragen, den Begriff vom „selbstorganisierenden System“ im Sprachgebrauch zu verankern.[196] Er schreibt diesem die Fähigkeit zu, seine innere Ordnung selbst vergrößern zu können. VON FOERSTER definiert dabei das Maß R als „Ordnung“, das durch das Verhältnis zwischen Ist-Entropie (H) und maximal möglicher Entropie (Hm) eines Systems repräsentiert wird, als

$R=1-H/Hm$.[197]

Bei größter Entropie, also maximaler Unordnung (R=0) existieren viele Möglichkeiten, wie die Elemente eines Systems angeordnet sein können. Bei vollkommener Ordnung ist R=1 und es gibt nur eine Möglichkeit der Anordnung der Systemelemente. VON FOERSTER geht dabei von der Fähigkeit selbstorganisierender Systeme aus, „von außen kommende Energie zu Nutzen, um selbst Ordnung herzustellen, ohne auf den direkten Import von Ordnung angewiesen zu sein“.[198]

Eine weitere charakteristische Eigenschaft solcher Systeme beschreibt VON FOERSTER mit dem Begriff Selbstreferenz bzw. Rekursivität. Damit ist die gegenseitige Beeinflussung von Beobachter und Beobachtetem, von In- und Output, Ursache und Wirkung etc. gemeint. Diese Eigenschaft führt zu dem Konzept der nichttrivialen Maschine, bei der aus einem Input ein bestimmter Output nicht eindeutig vorhergesagt werden kann, weil das System durch seine Rekursivität seinen Zustand regelmäßig ändert.[199] Während eine triviale Maschine eindeutig determinierbar ist, also vorausgesagt werden kann, welcher Output geliefert wird, zeichnen sich nichttriviale Maschinen durch einen Rückkoppelungsmechanismus aus. Dieser Mechanismus versetzt sie in verschiedene interne Zustände, die den Output mitbestimmen. Der Output ist deshalb nur dann eindeutig vorhersagbar, wenn neben dem Input auch die genauen Algorithmen und die internen Zustände der Maschine bekannt sind (Bild 34). Das Ergebnis von Eingriffen ist demzufolge „geschichtsabhängig“ und unvorhersagbar. Da das Auftreten von zwei genau gleichen Ursachenkonstellationen sehr unwahrscheinlich ist, ist die Anwendung des Determinismusprinzips hier problematisch.[200]

---

[196] Vgl. von Foerster (1960), S. 31–50.
[197] Hierbei wird der physikalische Terminus „Entropie“ vereinfachend als „Unordnung“ übersetzt.
[198] Vgl. von Foerster (1960), S. 225.
[199] Im Gegensatz zu sogenannten trivialen Maschinen, die ihren operationellen Eigenzustand nicht verändern, sondern immer die gleiche Funktion realisieren.
[200] Das Determinismusprinzip lautet: Gleiche Ursachen haben stets gleiche Wirkungen zur Folge. Vgl. Göbel (1998), S. 41.

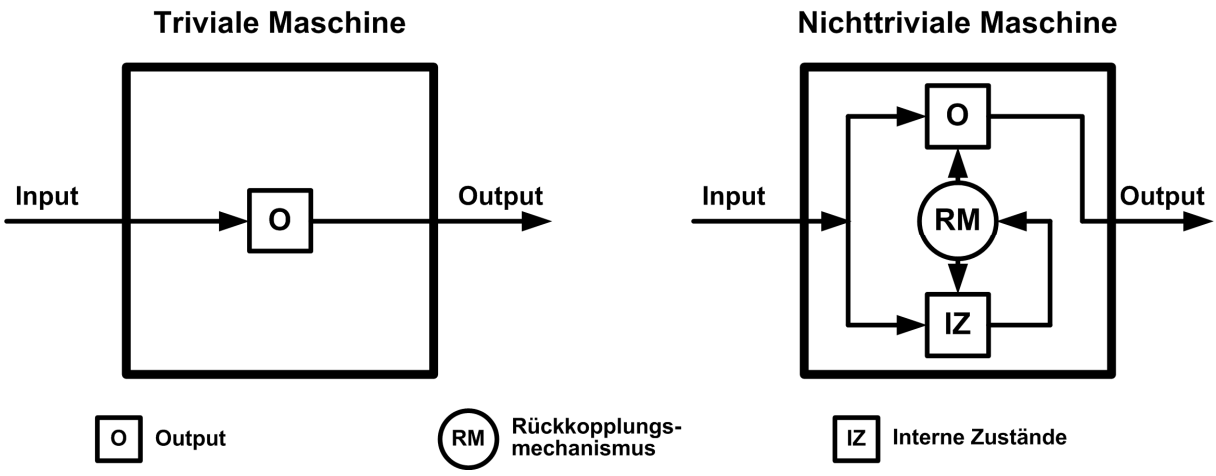


Bild 34: Gegenüberstellung der trivialen und der nichttrivialen Maschine [201]

MATURANAs und VALERAs Arbeiten konzentrieren sich auf die Auseinandersetzungen mit Kriterien, die zur Lebensfähigkeit von Systemen führen. Sie nennen lebensfähige Systeme auch autopoietische (von griech. „autos“ = „selbst“; „poiein“ = „machen“) Systeme, als Hinweis darauf, „dass sie sich […] andauernd selbst erzeugen“.[202] Anhand eines Beispiels aus der Biologie wird dies deutlich. So werden durch den Zellstoffwechsel Bestandteile erzeugt, die in die eigene Struktur der Zelle integriert werden. Dadurch konstituiert sich das System mittels seiner eigenen Dynamik selbst.

Außerdem zeigen MATURANA und VALERA, dass die Anpassung und Strukturveränderung von selbstorganisierenden Systemen nicht (allein) durch einen äußeren (Umwelt-)Einfluss, sondern durch ihre eigene autopoietische Organisation begründet ist. So schaffen Sauerstoff produzierende Lebewesen eine Umwelt, die Sauerstoff atmende Lebewesen ermöglicht. Nicht nur die Umwelt bewirkt somit Strukturveränderung, die häufig als Selektion wahrgenommen wird, sondern auch die in ihr lebenden Systeme „wirken als Auswähler für Strukturveränderungen“[203] und erzeugen somit nicht nur sich, sondern auch ihre Umwelt selbst.

Gemeinsam ist den Konzepten der selbstorganisierenden Systeme, dass ihre Struktur aus ihrer inneren Systemdynamik hervorgeht. Die Grundlage für die Ausbildung von Strukturen ist zum einen die „energetische und materielle Offenheit“ dieser Systeme und zum anderen ihre „operationelle Geschlossenheit“.[204]

Selbstorganisation als eigendynamische Selbststrukturierung tritt jedoch nicht nur in physikalischen, chemischen oder biologischen Strukturen auf, sondern stellt ebenfalls eine Eigenschaft sozialer Systeme dar. In den Handlungswissenschaften wurde eine übergeordnete Strukturierung des Gemeinwesens lange Zeit damit begründet, dass soziale Systeme zum Erreichen oder Erhalt eines Gleichgewichtszustands streben. So spricht man in der Wirtschafts-

[201] I. A. a. von Foerster (1994), S. 248.
[202] Vgl. Göbel (1998), S. 44.
[203] Vgl. ebd., S. 45.
[204] Vgl. Paslack (1991), S. 51.

theorie von der „unsichtbaren Hand“ des Marktes, die spontan für einen Ausgleich zwischen den Interessen verschiedener Wirtschaftssubjekte sorgt. Allerdings setzt sich gegenwärtig die Erkenntnis durch, dass Selbstorganisation wesentlich in ungleichgewichtigen Prozessen gründet, die eine kaskadenartige Verstärkung kleiner Abweichungen begünstigen. Das heißt, Abweichung geriert sich zum Normalfall. „Entsprechend brauchen auch Auslöser sozialer, ökonomischer oder politischer Krisen keineswegs immer von außen zu kommen“.[205] Vielmehr führt das „normale“ Operieren sozialer Systeme zu kritischen Zuständen, die nach neuen und kreativen Lösungen verlangen.

Wenn also Wertschöpfungssysteme, die selbstorganisierende Systeme darstellen, nicht oder nur unzureichend fremdorganisiert werden können, erfordert dies eine Umstellung von direkten Führungsmodellen auf die Nutzung und Förderung von Selbstorganisationsmechnismen. Während die Modellbildung in diesem Zusammenhang bislang häufig an vereinfachenden Konzepten (triviale Maschine) orientiert war, bedarf es dazu einer geeigneten Modellbetrachtung, in der solche Mechanismen hinreichend Berücksichtigung finden. Einen solchen Ansatz bietet das Modell lebensfähiger Systeme von Stafford BEER.

3.8.2 Das Modell lebensfähiger Systeme

Mit dem Modell lebensfähiger Systeme (Viable System Model – VSM) hat BEER ein allgemeingültiges Strukturmodell entwickelt, das Aussagen über notwendige und hinreichende Eigenschaften zur Erhaltung der Lebensfähigkeit von Systemen ermöglicht. Dabei geht BEER von der Annahme aus, dass lebensfähige Systeme über eine invariante Grundstruktur verfügen. Daher leitet er die notwendigen und hinreichenden Bedingungen für die Lebensfähigkeit von Systemen aus dem Aufbau und der Funktion des menschlichen Zentralnervensystems (Bild 35) ab. Eine ausführliche Darstellung des VSM findet sich in der Managementliteratur.[206] An dieser Stelle wird lediglich eine möglichst kurze Einführung in die Struktur und die zum Verständnis notwendigen Prinzipien vorgenommen.

[205] Vgl. Paslack (1991), S. 53.
[206] Eine ausführliche Darstellung des VSM findet sich u. a. bei Beer (1974), S. 127–159; Beer (1979); Beer (1981); Beer (1985); Espejo (1983), S. 85–102; Gomez (1981) und Malik (1996).

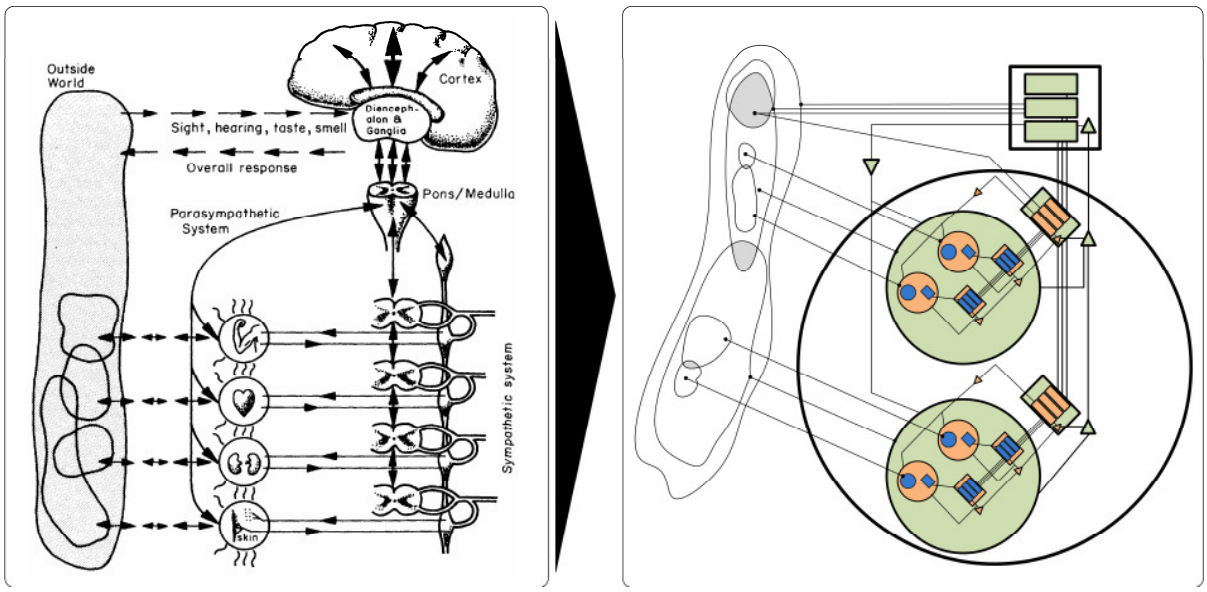


Bild 35: Prinzip der Ableitung des Modells lebensfähiger Systeme aus dem Zentralnervensystem [207]

Die Kernaussagen des VSM lassen sich wie folgt zusammenfassen[208]:

- Das VSM ist ein abstraktes kybernetisches Modell der Organisationsstruktur eines lebensfähigen bzw. autonomen Systems.
- Ausgangspunkt ist die Invarianz der Struktur lebensfähiger Systeme: Das VSM stellt ein Modell der isomorphen (gleichen) Struktur aller homomorphen (streng formulierten, mathematischen) Modelle lebensfähiger Systeme dar.[209]
- „Lebensfähig" bedeutet, dass das System so organisiert ist, dass es allen Anforderungen zum Überleben in einer sich verändernden Umwelt gewachsen ist.

Modellprinzipien

Das Modell lebensfähiger Systeme beruht im Wesentlichen auf den Prinzipien Lebensfähigkeit, Rekursion und Autonomie. Eine Auseinandersetzung mit diesen Prinzipien ist notwendig, da ihr Verständnis die Grundlage für die Anwendung des Modells darstellt.

- **Lebensfähigkeit**: „Lebensfähigkeit" beschreibt nicht den expliziten Zustand, dass „ein System existiert", sondern dessen Fähigkeit, eine bestimmte Konfiguration für „längere Zeit" in einer Art metastabilen Zustand aufrechtzuerhalten.[210] Zur Gewährleistung der notwendigen und hinreichenden Bedingungen der Lebensfähigkeit muss ein System die Strukturkomponenten und die entsprechenden Lenkungsmechanismen aufweisen[211], die das System zum „Lernen" und zur Anpassung an die Umwelt befähigen.[212]
- **Autonomie:** Die „SYSTEME 1" stellen die Basiseinheiten jeder Systemebene zur Lenkung der Primäraktivitäten dar. Ihr Verhaltensrepertoire (= Varietät[213]) kann durch Len-

[207] I. A. a. Beer (1981), S. 99, und S. 130.
[208] Vgl. Beer (1981).
[209] Vgl. Herold (1991), S. 70.
[210] Vgl. ebd., S. 73, und Malik (1996), S. 112.
[211] Vgl. Herold (1991), S. 72.
[212] Vgl. Beer (1989), S. 334.
[213] „Varietät" bezeichnet die mögliche Anzahl unterscheidbarer Zustände eines Systems. Das Gesetz von Ashby („Nur Vielfalt kann Vielfalt zerstören") besagt, dass ein System nur unter Kontrolle gehalten werden kann,

kungsfunktionen höherer Systemebenen reduziert, verstärkt oder unverändert belassen werden.

- **Rekursion:** Das Rekursionsprinzip beruht auf der Tatsache, dass jedes System, unabhängig von der gegebenen Betrachtungsebene, die gleiche Struktur aufweist (invariant ist). Der Systemaufbau stellt sich somit als Fraktal, d. h. eine durch Verschachtelung auf jeder Ebene wiederkehrende Struktur, dar. Jedem SYSTEM 1 ist daher wiederum ein lebensfähiges System inhärent. Es birgt die nächst tiefere Rekursionsebene also in sich (Bild 36).

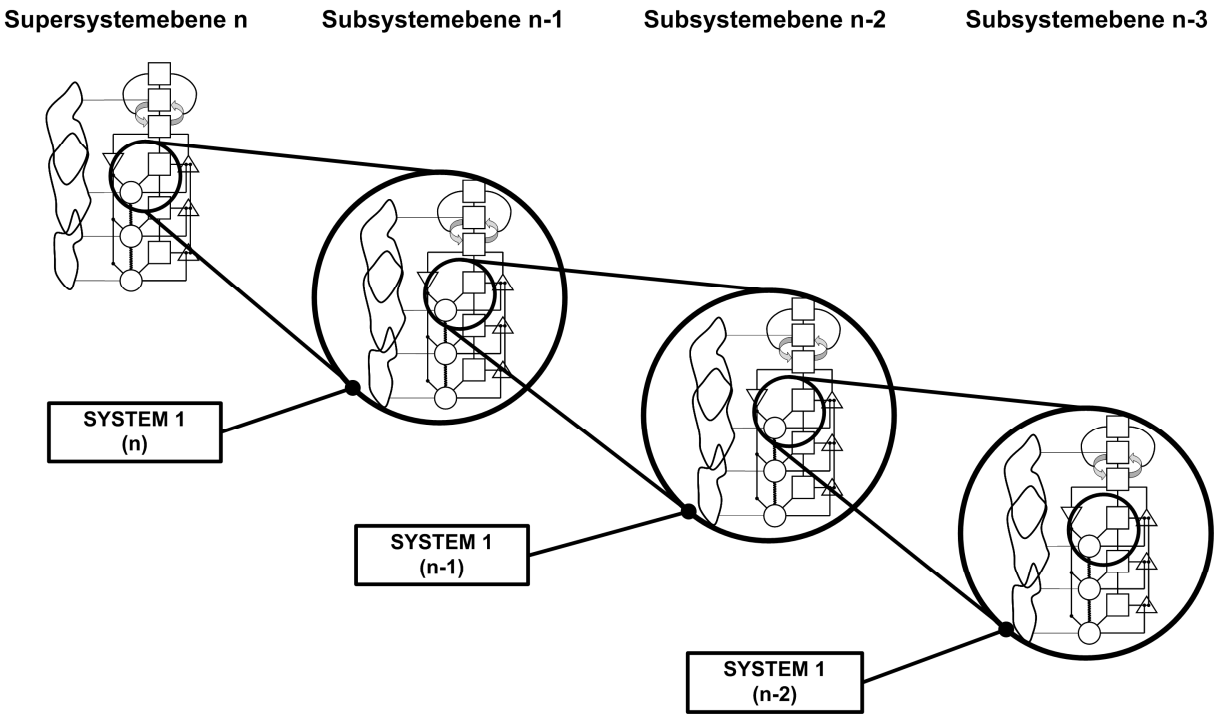


Bild 36: Rekursivität der Struktur lebensfähiger Systeme [214]

Aufbau VSM

Das Modell lebensfähiger Systeme wird in den Wirtschaftswissenschaften zur theoretischen Gestaltung oder Überprüfung der Organisationsstruktur herangezogen. Auch wenn die Offenheit der Teilsysteme die Basis des Rekursionsprinzips darstellt, werden dabei häufig formale Grenzen von Institutionen wie Unternehmen als Modellgrenzen zugrunde gelegt. Bei der Erläuterung der VSM-Struktur werden zudem überwiegend Bilder verwendet, die sich an die innere Struktur von Unternehmen anlehnen. Damit soll die Übertragbarkeit der theoretischen Überlegungen des VSM in die Praxis gezeigt werden. Allerdings ist der Anwendungsbereich dieses Modells nicht nur auf Unternehmen beschränkt, vielmehr erstreckt er sich auf alle lebensfähigen Systeme.

Der rekursive Aufbau wird in Bild 37 dadurch hervorgehoben, dass die verschiedenen Betrachtungsebenen unterschiedlich eingefärbt wurden.

---

wenn das lenkende System genau so viel Vielfalt aufweist wie das gelenkte. Vgl. u. a. Ashby (1956) und Herold (1991), S. 58.

[214] I. A. a. Beer (1979), S. 315.

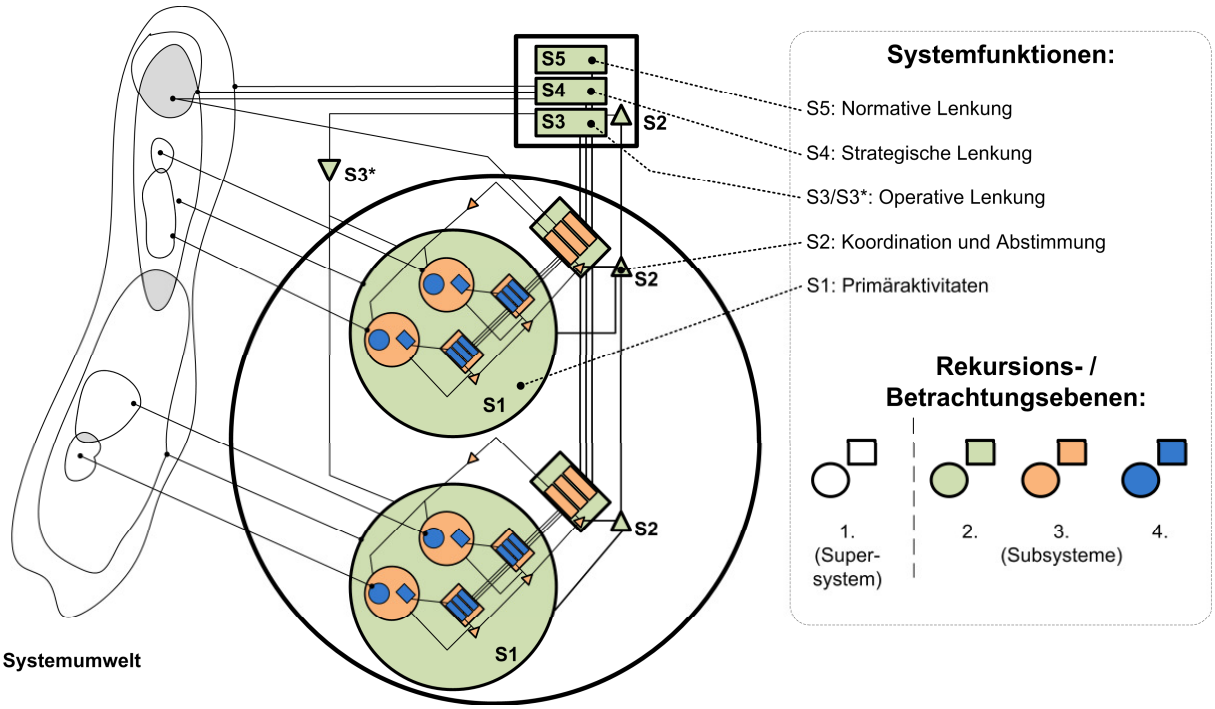


Bild 37: Struktur des Viable System Model [215]

Interaktionen mit der Systemumwelt und mit Systemelementen werden in der Grafik durch Linien ausgedrückt. Die Darstellung zeigt ein Makrosystem (Supersystem) und drei weitere rekursiv untergeordnete Subsysteme. Die auf allen Rekursionsebenen existierenden, fünf funktional unterschiedlichen Strukturkomponenten werden als SYSTEME 1-5 bezeichnet und sind in der Darstellung lediglich für die erste Subsystemebene (grün) mit S1 bis S5 markiert.[216] Diese SYSTEME sind nicht unbedingt mit Institutionen, wie Abteilungen in Unternehmen, gleichzusetzen. Es handelt sich dabei vielmehr um Gruppen von Lenkungsaktivitäten, die gemeinsam eine Funktion beschreiben (Bild 38).[217] Dabei beziehen sich die SYSTEME 1-3 auf das „Hier und Jetzt“ (operative Ebene). Die SYSTEME 4 beziehen sich auf das „Dort und Dann“ (strategische Ebene) und die SYSTEME 5 beziehen sich auf die Balance zwischen operativen und strategischen Komponenten zur Richtlinienvorgabe, um das System als eine lebensfähige Entität zu erhalten (normative Ebene).[218]

[215] I. A. a. Beer (1985), S. 143.
[216] Man beachte, dass das Supersystem lediglich in Form eines „SYSTEM 1“ repräsentiert ist.
[217] Vgl. Gomez (1981), S. 20.
[218] Vgl. Beer (1979).

	Funktionsbeschreibung
SYSTEM 1	Lenkung der Primäraktivitäten der (teil-) autonomen Basiseinheiten in ihrer Umwelt
SYSTEM 2	Abstimmung der Organisationseinheiten auf ein übergeordnetes Ziel, über ein Netz von Kommunikationsverbindungen zwischen den einzelnen Lenkungsmechanismen
SYSTEM 3	Übergeordnete Abstimmung und Optimierung aller laufenden Aktivitäten im System als Ganzes Herstellung des internen Gleichgewichts
SYSTEM 4	Lenkungsmechanismus, der den Kontakt zur externen Systemumwelt hält und für die Erreichung eines externen Gleichgewichts mit dem SYSTEM 3 verantwortlich ist
SYSTEM 5	Ein übergeordneter Mechanismus zur Abstimmung der Lenkungsaktivitäten für die interne Stabilisierung des Gesamtsystems mit den Lenkungsaktivitäten zur Erreichung eines Gleichgewichts mit der gesamten Umwelt

Bild 38: Systemfunktionen im Viable System Model [219]

In den folgenden Unterabschnitten erfolgt eine kurze Erläuterung der einzelnen Strukturkomponenten.

SYSTEM 1

SYSTEME 1 sind die autonomen Basiseinheiten von übergeordneten Systemen und sind nach den Prinzipien der Lebensfähigkeit und Rekursion zu gestalten. Eine solche Einheit ist in eine komplexere Umwelt eingebettet und besteht aus einer Operation, die wiederum komplexer ist als das Management, das diese leitet (Bild 39). Aufgrund der rekursiven Struktur des VSM enthalten SYSTEME 1 wiederum lebensfähige Systeme mit den gleichen fünf Strukturkomponenten. Auf der Systemebene „Unternehmen“ entsprechen SYSTEME 1 allen Operationen, die der eigentlichen Leistungserbringung dienen. Sie können beispielsweise durch Unternehmensdivisionen repräsentiert werden.

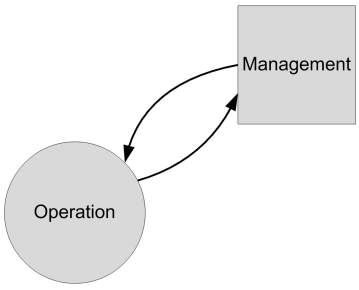


Bild 39: SYSTEM-1-Komponenten [220]

Die Betrachtung der Beziehungen zwischen Umwelt, Operationen und Management in Bezug auf die Varietät sind für das VSM von besonderer Bedeutung. So ist das Management in die Operationen eingebettet und diese sind wiederum Teil der Umwelt. In dieser Einbettung eines Elements in ein anderes kommt zum Ausdruck, dass seine Komplexität kleiner ist als die des umgebenden Elements. Damit besitzt die Umwelt eine höhere Varietät, als die Operation durch ihre Tätigkeiten aufbringen könnte. Das Management verfügt wiederum über weniger

[219] Vgl. Probst (1985), S. 58.
[220] I. A. a. Herold (1991), S. 90.

Varietät als die Operation, was darin zum Ausdruck kommt, dass es nicht über jedes Detail der Operation Bescheid wissen kann. Die Varietät nimmt also von außen nach innen ab (Bild 40).[221] Damit wird die Gestaltung varietätsreduzierender und -vergrößernder Mechanismen als fundamentale Aufgabe des Managements charakterisiert, mit dem Ziel, eine gegebene Umweltkomplexität zu bewältigen.

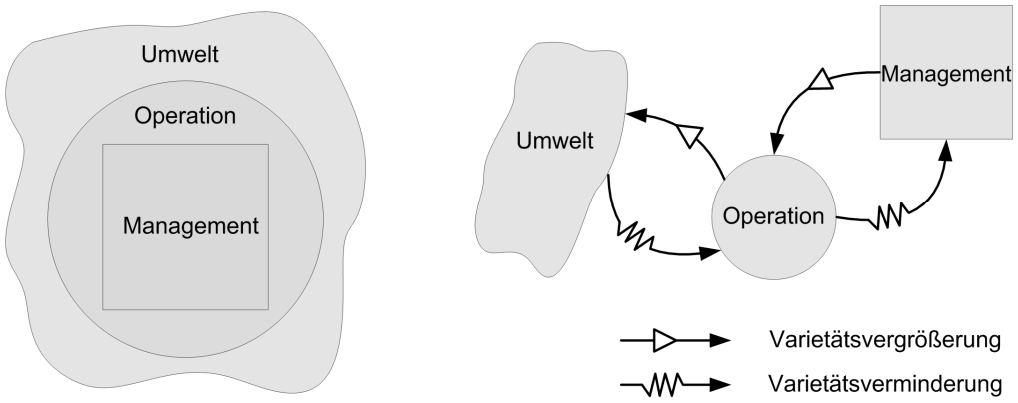


Bild 40: Verhältnis von Umwelt, Operation und Management unter dem Gesichtspunkt der Varietät [222]

Varietätsreduzierende und -vergrößernde Maßnahmen sind notwendig, um die Komplexität der Umwelt durch einen Ausgleich natürlicher Varietätsniveauunterschiede der Systemkomponenten zu bewältigen. Welche Maßnahmen dafür geeignet sind, hängt vom Anwendungszusammenhang ab. In Bild 41 werden einige geeignete Maßnahmen zur Anpassung der Varietät in Unternehmen einander gegenübergestellt.

Reduktion der Umweltvarietät	Erhöhung der Verhaltensvarietät des Managements
• Divisionalisierung • Marktsegmentierung • Marktforschung • Priorisierung von Aufgaben • Führen durch Zielvereinbarungen	• Rekrutierung qualifizierter Mitarbeiter • Einbezug von Beratern • Weiterbildungen • Werbung

Bild 41: Varietätsanpassung im VSM[223]

Ob eine Tätigkeit als SYSTEM 1 zu gestalten ist, hängt nach BEER davon ab, ob diese Tätigkeit der Verfolgung des Systemzwecks dient oder nicht.[224] SYSTEME 1 verfügen demnach über eine eigene Identität[225] und „produzieren sich selbst“.[226] Eben darin liegt der wesentliche Unterschied zu den SYSTEMEN 2-5, die nur unterstützende Tätigkeiten[227] wahrnehmen. Ein weiteres Kriterium für die Einstufung als SYSTEM 1 ist nach BEER die Interaktion mit der

[221] Vgl. Herold (1991), S. 89ff.
[222] I. A. a. Beer (1979), S. 94, und Beer (1985), S. 27.
[223] Vgl. Beer (1981), S. 230; Beer (1985), S. 149, und Herold (1991) S. 93f.
[224] Vgl. Herold (1991), S. 102.
[225] Vgl. Beer (1985), S. 9 und S. 13.
[226] Vgl. Herold (1991), S. 103.
[227] Vgl. Beer (1985), S. 13.

Umwelt. Demnach ist eine Tätigkeit der rein internen Leistungserbringung nicht als SYSTEM 1 zu betrachten.[228]

Es existieren keine objektiven Bildungskriterien zur Festlegung und Abgrenzung von SYSTEMEN 1, da die Bildung von Systemen das Resultat der Bestimmungsleistung des Beobachters darstellt.[229] Für eine nützliche Abgrenzung sollten daher zusätzliche spezifische Beurteilungskriterien herangezogen werden, die als weitere Konventionen für einen Betrachtungsbereich akzeptiert werden können. Für den Bereich des Unternehmens, in dem beispielsweise strategische Geschäftsfelder als SYSTEM 1 abgegrenzt werden sollen, werden die folgenden Beurteilungskriterien zugrunde gelegt[230]:

- Befriedigung eines andauernden Bedürfnisses
- Ausrichtung auf eine klar abgegrenzte Zielgruppe
- Existenz einer spezifischen Konkurrenz
- Verfolgung einer eigenständigen Strategie
- Zuordnung messbarer Ergebnisse
- Lebensfähigkeit

SYSTEM 2

SYSTEM 2 lässt sich als Bindeglied zwischen SYSTEM 1 und SYSTEM 3 mit koordinierendem Eigenschaften und dem Ziel der Synergieausnutzung charakterisieren.[231] Die Notwendigkeit von SYSTEM-2-Funktionen resultiert aus der Existenz von Überschneidungen verschiedener SYSTEM-1-Funktionen. Solche Überschneidungen können praktisch in ihren Umwelten (z. B. gleiche Märkte, Kunden, Zulieferer etc.), in der Tätigkeit ihrer Operationen (z. B. Nutzung gleicher Ressourcen) oder auch ihres Managements (z. B. gemeinsame Projekte) auftreten (Bild 42).[232]

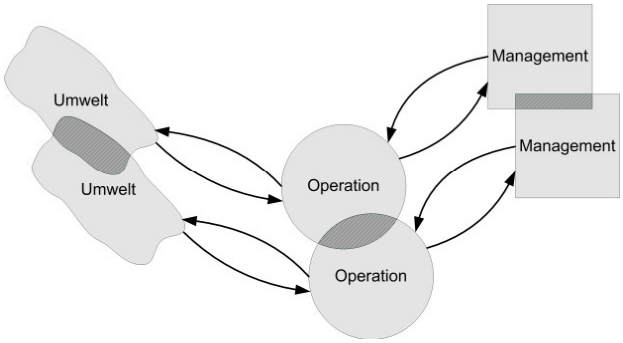


Bild 42: SYSTEM-1-Überschneidungen [233]

Da Überschneidungen jeweils gleichzeitig ein hohes Erfolgs- und Konfliktpotenzial bergen, ist es die Aufgabe der SYSTEM-2-Funktionen, Interessenkonflikte auszugleichen und Miss-

[228] Vgl. ebd., S. 12.
[229] Vgl. Gomez (1981), S. 81.
[230] Vgl. Herold (1991), S. 107.
[231] Vgl. Malik (1996), S. 131.
[232] Vgl. Herold (1991), S. 114.
[233] I. A. a. Herold (1991), S. 116.

verständnisse zu vermeiden. Sie werden insbesondere dann benötigt, wenn eine Lösung auf natürliche Weise durch Selbstorganisation nicht möglich ist.

Es handelt sich um einen selbständig funktionierenden Abstimmungs- und Koordinationsmechanismus[234], der nicht über die vertikale, zentrale Befehlsachse agiert. Es werden nur Informationen ohne hierarchischen Charakter transportiert und eine Koordination findet anhand von Regeln und Standards statt. Durch eine Verbindung lokaler SYSTEME 2 werden zu SYSTEM 3 nur die Informationen transportiert, die für die ganzheitliche Koordination aller SYSTEME 1 wichtig sind.[235] Durch die gefilterten Informationen werden im Koordinationszentrum eine ganzheitliche Sicht gewonnen und in Übereinstimmung mit der Synergievorstellung von SYSTEM-3-Mechanismen entworfen, um die SYSTEME 1 zu koordinieren. Je besser die Koordination durch SYSTEM-2-Mechanismen funktioniert, desto weniger direkte (hierarchische) Eingriffe durch SYSTEM 3 sind erforderlich (Bild 43).

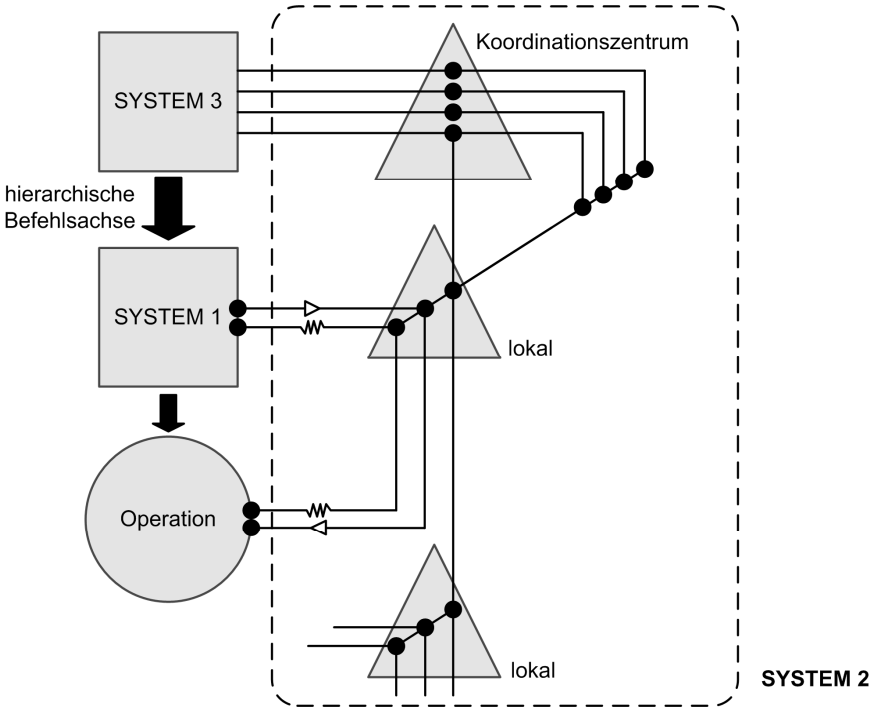


Bild 43: SYSTEM-2-Komponenten und -Funktionsweise [236]

Alle formellen und informellen Beziehungen und Informationsflüsse, die von der zentralen Befehlsachse abgewandt sind, gehören demnach zu den SYSTEM-2-Funktionen. Damit werden durch sie Informationskanäle und -verteilerpunkte repräsentiert, die den primären Aktivitäten der SYSTEME 1 ermöglichen, miteinander zu kommunizieren, und dem SYSTEME 3 erlauben, diese Aktivitäten innerhalb der SYSTEME 1 zu überwachen und zu koordinieren. Die konkrete SYSTEM-2-Gestaltung ist von der Überschneidung der SYSTEME 1 abhängig und nicht an Personen oder Instanzen gebunden. Vielmehr kann durch das zentrale Ziel einer

[234] Vgl. ebd.
[235] Vgl. Beer (1979), S. 320.
[236] I. A. a. Beer (1985), S. 79.

SYSTEM-2-Funktion, der Verteilung der richtigen Information zur richtigen Zeit am richtigen Ort, eine Vielzahl von Akteuren an dieser Systemfunktion beteiligt sein.

SYSTEM-2-Funktionen können dabei in drei Arten von Koordinationsmechanismen unterteilt werden[237]:

- Gemeinsame Auffassungen
- Koordinationsregeln / Standards
- Kommunikation

Die Entscheidung über die Gestaltung von SYSTEM-2-Koordinationsmechanismen liegt zwar im Aufgabenbereich der SYSTEME 3-5, jedoch wird die Koordination selbst ausschließlich von SYSTEM 2 wahrgenommen. So würde die Entscheidung über die Einführung eines Controllinginstruments bei SYSTEM 3 liegen. Das regelmäßige Erfassen der erforderlichen Daten würden jedoch die SYSTEME 1 im Zusammenhang mit SYSTEM 2 selbst koordinieren.[238]

SYSTEM 3

Da durch Selbstorganisation und das koordinierte Zusammenwirken (SYSTEM 2) von mehreren autonomen Bereichen (SYSTEME 1) allein die Lebensfähigkeit des Systems nicht gewährleistet werden kann, wird SYSTEM 3 die Funktion beigemessen, durch steuernde und kontrollierende Maßnahmen das operative Gesamtoptimum zu verfolgen und dabei gleichzeitig die interne Stabilität aufrechtzuerhalten. Die SYSTEM-3-Funktion soll aufgrund des Autonomieprinzips nur dann zur Wirkung kommen, wenn die Kohäsion des Gesamtsystems gefährdet ist oder Korrekturen der SYSTEM-1-Aktivitäten zur Erwirtschaftung von Synergien notwendig werden.[239]

Für diese Aufgabe obliegen SYSTEM 3 mit der Ressourcenallokation und der Verhaltenskorrektur zwei grundsätzliche Möglichkeiten des Eingriffs über die hierarchische Befehlsachse. Mit der Ressourcenvergabe besteht zum einen die Möglichkeit, die Verhaltensvarietät der SYSTEME 1 zu vergrößern. Dabei sollte den autonomen Einheiten so viel Freiheit wie möglich erlaubt werden, um sich flexibel an ihre Umwelt anpassen zu können. Zum anderen besteht die Möglichkeit der Korrektur des SYSTEM-1-Verhaltens, was dann notwendig wird, wenn dieses gegen identitätswahrende Verhaltensregeln verstößt.[240]

Nach ASHBY setzt die SYSTEM-3-Funktion die Befähigung zu einem Varietätsausgleich voraus, um ihrer komplexen Aufgabe gerecht zu werden. Dieser Ausgleich kann durch varietätsreduzierende (im umgebenden System) oder durch varietätserhöhende (im eingebetteten System) Aktivitäten erfolgen.[241]

---

[237] Vgl. Herold (1991), S. 121.
[238] Vgl. Herold (1991), S. 121.
[239] Vgl. Beer (1979), S. 207, und Herold (1991), S. 131.
[240] Vgl. Beer (1985), S. 38.
[241] Vgl. Herold (1991), S. 133ff.

Selbstorganisation „absorbiert“ aufgrund der Überschneidungen der SYSTEM-1-Operationen und -Umwelten einen Teil der Varietät. Außerdem absorbiert SYSTEM 2 Varietät durch seine koordinierende Tätigkeit. Durch die direkten Eingriffe von SYSTEM 3 über die horizontale Befehlsachse kann zudem die Varietät in den SYSTEMEN 1 beschränkt werden.

Eine weitere Möglichkeit des Varietätsausgleichs besteht im Zuwachs der Varietät bei SYSTEM 3, der in diesem Zusammenhang einem Zufluss an relevanten Informationen gleichkommt. Dazu wird nach BEER ein zusätzlicher Mechanismus eingeführt, der durch das SYSTEM 3* repräsentiert wird. Seine Aufgabe ist die direkte „Vor-Ort-Beobachtung“ der SYSTEM-1-Operationen. Als „Monitoring Channel“ ermöglicht er, dass SYSTEM 3 keine relevanten Informationen vorenthalten werden, ohne dazu auf der hierarchischen Befehlsachse agieren zu müssen.

Einschließlich der SYSTEM-3*-Funktion lassen sich insgesamt sechs Mechanismen beschreiben, die zu einem Varietätsausgleich zwischen den SYSTEMEN 1 und 3 führen können. In Bild 44 werden sie noch einmal zusammenfassend dargestellt.

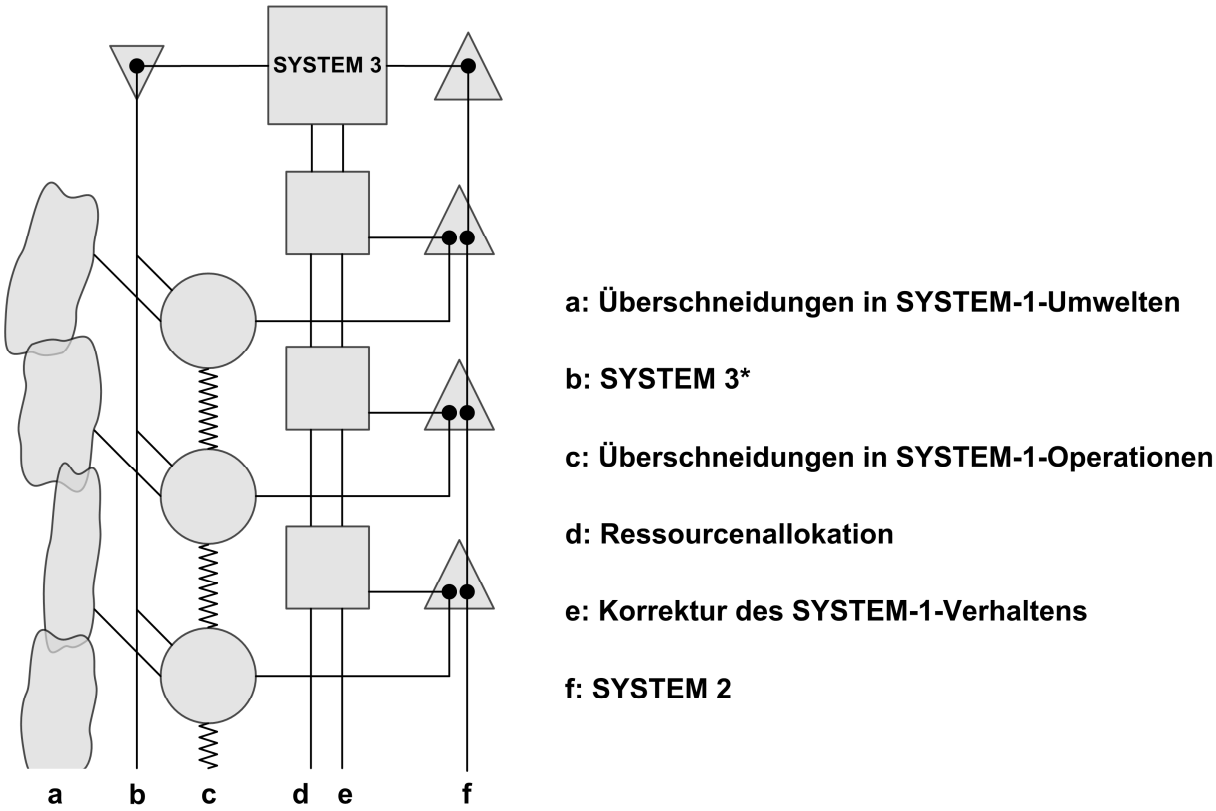


Bild 44: Mechanismen für den Varietätsausgleich zwischen den SYSTEMEN 1 und 3 [242]

SYSTEM 4

Während sich die SYSTEME 1-3 mit den Abläufen auf der operativen Ebene und dem Erhalt des inneren Gleichgewichts beschäftigen, ist SYSTEM 4 für die strategische Entwicklung

[242] I. A. a. Beer (1985), S. 83.

unter Berücksichtigung der gesamten äußeren Umwelt zuständig (äußeres Gleichgewicht), was die Grundlage für die Fähigkeit zur Systemanpassung bildet.[243]

Zur Erfüllung seiner Funktion verfügt SYSTEM 4 über Mechanismen der Umweltbeobachtung. Dabei geht der beobachtete Bereich weit über die SYSTEM-1-Umwelten hinaus. Da entsprechend seiner Aufgabenstellung sowohl bestehende als auch zukünftige Handlungsfelder gesucht und analysiert werden, erstreckt sich dieser Bereich auch auf unbekannte Systemumwelten.

Der Beobachtungs- und Analyseprozess bildet die Grundlage für die kontinuierliche Überprüfung der Prämissen einer aktuellen Strategie und stellt gleichzeitig den Ausgangspunkt für eine Strategieanpassung dar.

Auf der Unternehmensebene wird die SYSTEM-4-Funktion beispielsweise durch methodische Umweltbeobachtungen in Form von Marktforschung, aber auch jede Art des Umweltkontakts durch das Management (Kundenkontakt, Messen, Fachpresse etc.) repräsentiert.[244]

Um das interne und externe Gleichgewicht ausbalancieren zu können, sind die Beziehungen von SYSTEM 3 und SYSTEM 4 sehr wichtig. Das Erreichen einer ausgeglichenen Varietätsbilanz setzt auch hier einen effektiven wechselseitigen Informationsaustausch voraus. Auf dessen Basis erfolgt ein kontinuierlicher Abstimmungsprozess, indem eine strategische Vorgehensweise unter Berücksichtigung sowohl der äußeren Umwelt als auch der operativen Rahmenbedingungen eingestellt wird (Bild 45).

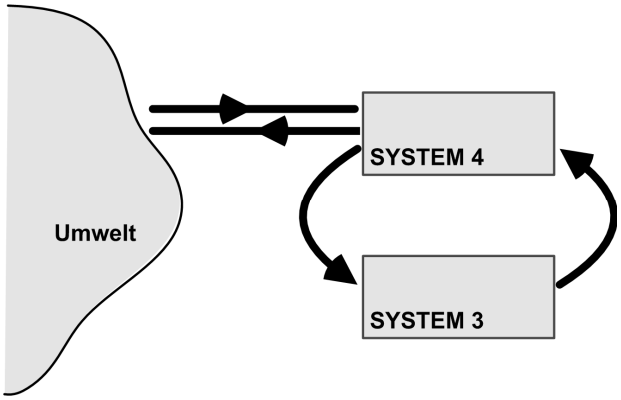


Bild 45: Zusammenhang der SYSTEME 3 und 4 und der Umwelt [245]

Aus der Unternehmensperspektive beginnt dieser Strategieplanungsprozess mit der Festlegung von Schlüsselfaktoren und Prämissen, die das Unternehmensgeschehen und somit die Strategie determinieren (Kundenverhalten, Konkurrenzaktivitäten, Marktlage etc.).[246] Durch eine solche Abgrenzung wird die Beobachtung relevanter Umweltbereiche möglich und es können erste Absichten und Vorstellungen bezüglich der Geschäftstätigkeit an die operative

[243] Vgl. Beer (1979), S. 226.
[244] Vgl. Herold (1991), S. 152.
[245] Eigene Darstellung.
[246] Vgl. Herold (1991), S. 159.

Ebene kommuniziert werden. Diese werden dort im Lichte der operativen Pläne beurteilt und die Einschätzungen zurück an SYSTEM 4 kommuniziert, wo die strategische Vorgehensweise angepasst werden kann.

SYSTEM 5

Da die verschiedenen Zielstellungen der SYSTEM-3- und SYSTEM-4-Funktionen Konflikte in sich bergen, wird im VSM eine übergeordnete „Instanz" modelliert, die einen Bezugsrahmen für die Erhaltung des Systemzusammenhalts bildet. Der SYSTEM-5-Funktion kommt dabei die Hauptaufgabe zu, ein Systemethos[247] zu kreieren und zu vermitteln, der die Grundlage für politische bzw. normative Festlegungen bildet. Zur Erfüllung dieser Aufgabe steht SYSTEM 5 mit den SYSTEMEN 3 und 4 in einem engen Kontakt. Es verleiht dem Gesamtsystem den „logischen Schluss"[248] und überwacht die SYSTEM-3/4-Homöostase.[249]

Die wechselseitigen Beziehungen zu den SYSTEMEN 3 und 4 bestehen einerseits durch das Systemethos, durch das die Verhaltensweisen der anderen Systemfunktionen beeinflusst werden. Andererseits erhält SYSTEM 5 über direkte Informationskanäle Input von SYSTEM 3 als Resultat der Planungsdiskussionen zwischen SYSTEM 3 und den SYSTEMEN 1. Außerdem nimmt SYSTEM 5 durch implizite Regeln in Form des Systemethos' direkten Einfluss auf die Beobachtungsfilter von SYSTEM 4. Im Gegenzug werden von SYSTEM 4 an SYSTEM 5 auf direktem Weg die gefilterten Umweltinformationen weitergeleitet. Auf dieser Informationsbasis wird SYSTEM 5 die Überwachung des SYSTEM-3/4-Homöostaten ermöglicht (Bild 46).[250]

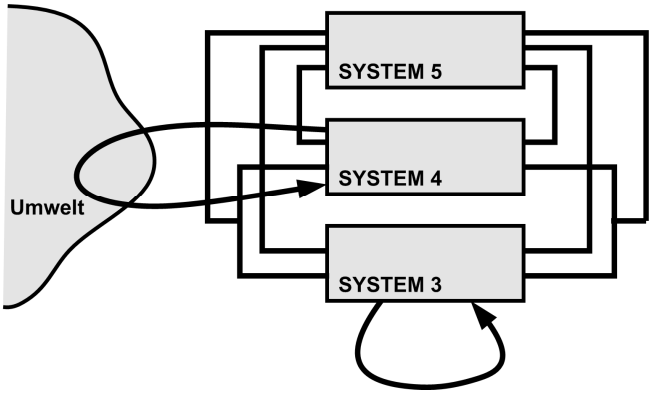


Bild 46: Beziehungen zwischen den Unterstützungsfunktionen der SYSTEME 3-5[251]

SYSTEM 5 beinhaltet das oberste Zielsystem und repräsentiert damit die Identität des Gesamtsystems und gleichzeitig dessen Systemzweck.

---

[247] Im Sinne einer gemeinsamen Identität.
[248] Vgl. Beer (1985), S. 129.
[249] „Homöostase" ist ein anderes Wort für die Selbstregulierung komplexer Systeme zum Halten eines Zustands des Gleichgewichts: „Homeostasis is the tendency of a complex system to run towards an equilibrial state." Vgl. Beer (1975), S. 426.
[250] Vgl. Herold (1991), S. 168f.
[251] I. A. a. Beer (1975), S. 290

Aus Sicht des Varietätsausgleichs muss mit dieser Funktion die Restvarietät des Systems absorbiert werden. Die gemeinsame Identität kann daher als Varietätsschwamm von großer Kapazität interpretiert werden.[252] Je besser dieses abgestimmt und vermittelt werden kann, desto einfacher lässt sich das Verhalten der anderen Systemkomponenten koordinieren und die Lebensfähigkeit des Gesamtsystems gewährleisten.

Das Systemethos wird durch die komplexe Kombination der Eigenschaften der Systemkomponenten und die Charaktere der beteiligten Akteure bestimmt und befindet sich daher wie die Systemumwelt in einem stetigen Wandel.

Anwendbarkeit des VSM

Mit dem Viable System Model wurde durch Stafford BEER das bisher einzige organisationstheoretische Modell zur Spezifizierung notwendiger und hinreichender struktureller Voraussetzungen zum Erhalt der Lebensfähigkeit kultureller Systeme entwickelt. Zum Teil wird kritisiert, dass das VSM „einem sozialen System die ‚reine kybernetische Rationalität' oktroyiere"[253] und dadurch mehr der Fremd- als der Selbstorganisation diene. In diesem Zusammenhang wird ebenfalls behauptet, dass es sich um eine Erscheinungsform des hierarchischen Organisierens handle.[254]

Dass bei einem Großteil der Anwendungen des VSM in der wirtschaftswissenschaftlichen Literatur tatsächlich die mechanistische Sicht auf komplexe sozio-technische Probleme in den Vordergrund gerückt wird, ist richtig. Diese Herangehensweise ist jedoch nach Ansicht des Verfassers nicht modellinhärent. Zum einen sind allgemein reduktionistische Tendenzen der wissenschaftlichen Forschung dafür ursächlich. Zum anderen erfolgen Systemanalysen unter Anwendung dieser Methode überwiegend auf der Unternehmensebene mit dem Ziel, einfache Werkzeuge für das Management vor dem Hintergrund zumeist kurzfristiger Problemstellungen zu entwickeln. Zudem steht der Wunsch nach Kontrolle von Prozessen als wesentlicher Antrieb bei der Systemgestaltung im Vordergrund. Insofern ist die Verwendung des Modells als Beschreibung hierarchischer Systeme kein Diktum, sondern eine häufig genutzte Option aus einer Vielfalt von Möglichkeiten. Das VSM eignet sich allerdings besonders gut zur Modellierung überwiegend selbstorganisatorischer Mechanismen, jedoch ist dafür die unternehmenszentrierte Perspektive aufzugeben.

Da es sich dabei bisher um das einzige bekannte Konzept zur Analyse der Lebensfähigkeit nichtnatürlicher Systeme handelt, das bisher nicht falsifiziert worden ist und weiterhin seine hohe heuristische Kraft für die Diagnose und Gestaltung von Organisationen durch eine vielfache erfolgreiche Anwendung belegt ist, wird es für die Beschreibung und Analyse von Wertschöpfungssystemen im Rahmen dieser Arbeit als geeignet erachtet.

---

[252] Vgl. Beer (1985), S. 125.
[253] Ulrich (1981), S. 33–59.
[254] Vgl. Schwaninger (2000).

4 Empirische Identifikation von Einflussfaktoren der Offenheit

„Offenheit“ als ein Muster der Wertschöpfungsgestaltung stellt einen bisher weitgehend unbearbeiteten Bereich mit wissenschaftlichem Forschungsbedarf dar. Mit diesem Kapitel wird daher beabsichtigt, ein Verständnis für das neue Forschungsgebiet der Wertschöpfungssystematik unter besonderer Berücksichtigung von Offenheit systematisch zu entwickeln und weitergehende Einsichten bezüglich relevanter Kontextvariablen der Offenheit zu gewinnen.

KUBICEK fordert eine explorative Vorgehensweise im Zusammenhang mit solchen „strukturentdeckenden“ Forschungszielen, die den Zuwachs von Verständnis und die möglicherweise daraus resultierende Beherrschung der Realität gegenüber der Sicherung exakter Zusammenhänge priorisieren.[255] Die explorative Forschung dient demnach dem Verständnis eines Themengebietes und der Vorbereitung erkenntnissichernder Forschungsansätze.[256]

In diesem Sinne wird die Konstruktion und Weiterentwicklung von Theorien als iterativer Lernprozess verstanden[257], indem zunächst theoriegeleitete Fragen an die Realität gestellt werden. Anschließend wird durch die Analyse und Reflexion empirisch erhobener Daten die Möglichkeit geschaffen, das theoretische Verständnis weiterzuentwickeln. Zentrales Instrument der explorativen Forschung ist nach KUBICEK ein heuristischer Bezugsrahmen, der als eine Art provisorisches Erklärungsmodell nicht den strengen Anforderungen einer Theorie genügt, sich aber eignet, bisherige Erkenntnisse zu einer Thematik zusammenzufassen, zu kommunizieren und kritisierbar zu machen.[258] Der heuristische Bezugsrahmen stellt somit einen Zwischenschritt zwischen der erstmaligen Formulierung wissenschaftlicher Problemstellungen und der exakten Modellierung dar. Die Detaillierung des Bezugsrahmens erfordert die Entwicklung eines theoretischen Vorverständnisses und die anschließende Gewinnung von Erfahrungswissen durch empirische Forschung sowie Analyse und Reflexion empirischer Daten (Bild 47).

[255] Vgl. Kubicek (1977), S. 7ff.
[256] Bortz/Döring (2006), S. 330
[257] Vgl. Kubicek (1977), S. 14f.
[258] Vgl. ebd., S. 17.

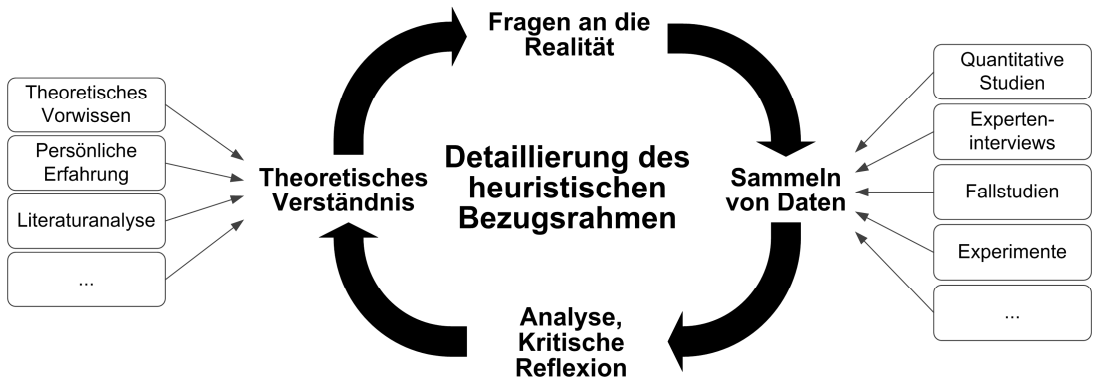


Bild 47: Entwicklung eines heuristischen Bezugsrahmens [259]

Für ein empirisches Forschungsdesign existieren grundsätzlich verschiedene Möglichkeiten wie beispielsweise quantitative und qualitative Studien, Interviews, Fallstudien, Experimente etc. In der Regel wird den qualitativen Methoden für einen explorativen Forschungsansatz der Vorzug gegeben[260], besonders wenn in frühen Stadien der Forschung die Bemühung um ein grundlegendes Verständnis im Vordergrund steht.[261]

Für diesen Forschungsprozess kommt daher die qualitativ-empirische Methode der multiplen Fallstudienanalyse zum Einsatz. Fallstudien werden überwiegend in der sozialwissenschaftlichen Forschung und in der Betriebswirtschaftslehre zur Verdeutlichung von Sachverhalten eingesetzt.[262] Sie haben zum Ziel, Wissen vom Schreibenden zum Leser zu transferieren und beiden die Generierung von „neuen“ Hypothesen oder Generalisierungen, mit denen weitere Arbeiten angestoßen werden sollen, zu ermöglichen.[263]

Die Fallstudienanalyse stellt sich im vorliegenden Projekt als eine Kombination aus Primär- (Erstellen von Fallstudien) und Sekundärforschung (Analyse vorhandener Fallstudien) dar. Dazu wird systematisch eine Reihe von Fällen (Projekte und Unternehmen) ausgewählt. Aufgrund der verfügbaren Informationen werden die Fälle ausführlich beschrieben und anhand von im Vorfeld (vorläufig) festgelegten Kategorien eingeordnet und bewertet. Die Kategoriebildung wird im laufenden Forschungsprozess mehrfach angepasst und bildet die Struktur des heuristischen Bezugsrahmens, der die Grundlage für die anschließende Theoriebildung darstellt, die in Kapitel 5 ausgeführt wird.

In diesem Kapitel werden dazu im Anschluss an die Zielformulierung Anforderungen an die qualitative Forschung im Allgemeinen und die Fallstudienanalyse im Speziellen formuliert. Ferner werden die Ergebnisse der Analyse in Form der Entwicklung von Kategorien, Ein-

[259] Eigene Darstellung i. A. a. Kubicek (1977), S. 14f.
[260] Bortz/Döring (2006), S. 330.
[261] In diesen Phasen treten bei quantitativen Methoden vermehrt Schwierigkeiten bei der Durchführung und Ergebnisinterpretation auf. Vgl. Benbasat et al. (1987), S. 369, und Martin (1989), S. 219.
[262] Vgl. Yin (1989), S. 13.
[263] Vgl. Stake (1994), S. 240f.

flussbereichen und Einflussfaktoren vermittelt, welche die für die Wertschöpfungssystematik relevanten Ausprägungen der Offenheit widerspiegeln.

4.1 Zielstellung

Mit der vorliegenden Untersuchung werden neue globale Muster der Wertschöpfung gesucht. Da für die Verankerung von Offenheit in der Wertschöpfungssystematik noch kein „wohlstrukturierter" wissenschaftlicher Rahmen vorliegt, geht es hierbei um das erstmalige Erkennen von Phänomenen und Kausalzusammenhängen sowie um die Vermittlung eines ganzheitlichen Bildes zukünftiger Wertschöpfung in Form eines heuristischen Bezugsrahmens.[264] Zur Erlangung eines tieferen Verständnisses der vermutlich zahlreichen Einflussfaktoren der Offenheit bei der Gestaltung von Wertschöpfung werden im Rahmen der empirischen Analyse in einer Vielzahl von Publikationen die Phänomene und Aspekte „neuer" Wertschöpfungsmechanismen ausgewertet. „Neu" heißt in diesem Zusammenhang, dass hier Muster beobachtet werden, die anhand klassischer wissenschaftlicher Modelle der Wertschöpfung ganz oder teilweise nicht eingeordnet werden können.

Die ursprüngliche Forschungsfrage dieser Arbeit: **Wie lässt sich zukünftig Wertschöpfung unter Berücksichtigung des fundamentalen Wandels in der Wertschöpfungssystematik zielgerichtet gestalten?**, wird dazu aufgrund der Erkenntnisse aus der Analyse der historischen Entwicklung der Wertschöpfung (Kapitel 2) und aus den theoretischen Erklärungsmustern der Wertschöpfung (Kapitel 3) wie folgt präzisiert: **In welcher Ausprägung und zu welchem Grad beeinflusst Offenheit die Wertschöpfungsgestaltung produzierender Unternehmen?** Die präzisierte Forschungsfrage wird nun der empirischen Untersuchung vorangestellt.

4.2 Anforderungen an die Methodik

Die Methode der Fallstudienanalyse entstammt dem Bereich der empirischen Sozialforschung, die sich als disziplinübergreifende Erfahrungswissenschaft versteht, da sie anderen Sozialwissenschaften ebensolche Erhebungsverfahren und Methoden zur Verfügung stellt.

Die qualitative Forschung, der die Fallstudien zuzurechnen sind, zielt in der Regel nicht auf die Überprüfung einer vorab formulierten Hypothese oder Theorie, sondern verfolgt das Ziel, Strukturen und Prozesse sichtbar zu machen und zu erforschen. Trotz der tendenziell geringeren Normierung der qualitativen Forschung unterliegt die Methode der Fallstudienanalyse dennoch Anforderungen, die im Folgenden näher erläutert werden.

---

[264] Vgl. Padberg (2000), S. 302.

4.2.1 Allgemeine Anforderungen

Um bei der Durchführung und Bewertung von Fallstudien wissenschaftlichen Ansprüchen zu genügen, empfiehlt YIN die Berücksichtigung der folgenden fünf Aspekte[265]:

- Benennung der Analyseeinheit (Menschen, Ereignisse, Systeme etc.) und detaillierte Darlegung der zu untersuchenden Prozesse oder Veränderungen
- Auswertung der Fallstudien in Form von Vorschlägen und Anregungen für zukünftige Studien.
- Generierung von Generalisierungen
- Nennung der Kriterien für die Interpretation der beschriebenen Fakten (transparenter Bewertungsprozess)
- Aufstellen einer Forschungsfrage

Ausgangspunkt wissenschaftlicher Fallstudien sind in der Regel verschiedene Arten primärer Daten wie Datensammlungen, Dokumentationen (E-Mails, Protokolle oder Zeitungsberichte), strukturierte Informationen (Organisationscharts, Telefonlisten oder Karten), Interviews, direkte Beobachtung und physische Artefakte (wie ein Instrument, ein technisches Gut oder ein Werkzeug).[266] Allerdings ist die Datenerhebung im Rahmen der Fallstudienarbeit an keine bestimmte Erhebungsmethode gebunden, es handelt sich vielmehr um einen offenen Forschungsansatz, der sich situativ an der Zielsetzung der Untersuchung ausrichtet.[267] Für die vorliegende Fallstudienanalyse kommt ein Sekundärforschungsansatz zum Einsatz, der auf der Auswertung wissenschaftlicher und praxisorientierter Veröffentlichungen beruht. Er wird im Folgenden anhand seiner charakteristischen Merkmale (empirisch, qualitativ, explorativ und systematisch) von anderen Forschungsansätzen abgegrenzt.

Empirisch

Als empirisch gilt diejenige Forschung, mit der Objekte und Sachverhalte durch Experimente, Feldbeobachtung oder Befragung untersucht werden. Demgegenüber steht die nichtempirische Wissenschaft (Mathematik, Logik etc.), in der Erkenntnisse ohne Rückgriff auf direkte Beobachtung oder Erfahrung gewonnen werden.

Qualitativ

Die qualitative Forschung unterscheidet sich in ihrer zirkulären Strategie von der quantitativen Forschung (Bild 48). Diese zeichnet sich durch ein lineares Vorgehen aus, das darin besteht, vom Beginn an einen umfassenden und abgeschlossenen Forschungsplan phasenweise abzuarbeiten (Hypothesenformulierung; Festlegung von Stichprobe, Mess- und Auswertemethoden etc.; Datenerhebung; Auswertung, Hypothesenprüfung). Die Grundlage quantitativer Forschung bilden häufig aggregierte Daten, die eine gewisse Vergleichbarkeit erfordern. Da-

[265] Vgl. Yin (1989), S. 29ff.
[266] Vgl. Yin (1989), S. 84f.
[267] Vgl. Borchard/Göthlich (2007), S. 33, und Kutschker et al. (1997), S. 14.

her sind hier grundsätzlich keine Modifikationen an der Untersuchungsdurchführung erlaubt, was zur linearen Erscheinung der Vorgehensweise beiträgt.[268]

Die qualitative Forschung grenzt sich durch eine zirkuläre Strategie davon insofern ab, als zu Beginn der Forschung nur ein ungefähres Verständnis über den Forschungsgegenstand vorliegt, auf dessen Basis nur wenige Folgeschritte geplant werden können. Jede Teilphase kann daher zu Konsequenzen sowohl (nach vorne) für das weitere Vorgehen wie auch (nach hinten) für die Modifizierung der Fragestellung führen. Dabei wird die besondere Eignung dieses dialogischen Prinzips für die Erforschung unbekannter Sachverhalte offenbar, denn gerade in frühen Phasen der Erkenntnis ergeben sich Anlässe für neue Fragestellungen. Damit wird zwar eine direkte Vergleichbarkeit von Daten im Sinne der quantitativen Forschung verhindert, aber nur ein qualitatives Vorgehen gestattet eine möglichst breitbandige Erfassung des Untersuchungsgegenstandes.[269]

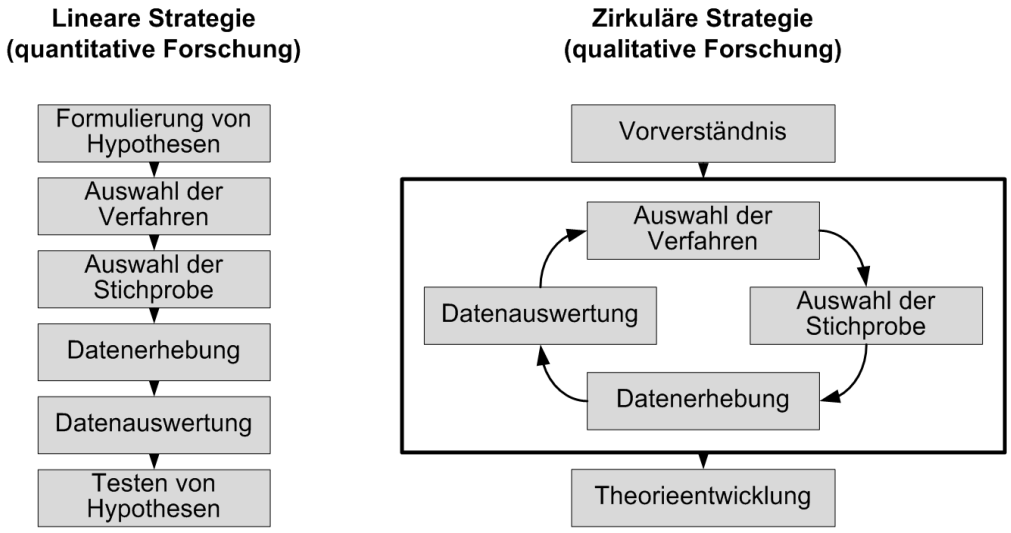


Bild 48: Schematische Darstellung der linearen und der zirkulären Forschungsstrategie [270]

Explorativ

Wird bei einer Forschungsthematik, wie der vorliegenden, wissenschaftliches Neuland betreten, dann bietet sich eine erkundende, das heißt explorative Untersuchung an, deren Ziel die Suche bzw. die Entwicklung neuer Hypothesen ist. Grundsätzlich sind solche Untersuchungen weniger normiert und erfordern daher auch ein weniger geradliniges Vorgehen als dies bei einer quantitativen Untersuchung der Fall wäre. Bei dieser Art von Untersuchung wird weniger Wert auf die Validität der Ergebnisse gelegt, vielmehr sollen möglichst viele Ideen für weitere Vorüberlegungen gewonnen werden.[271]

---

[268] Vgl. Witt (2010).
[269] Vgl. ebd.
[270] I. A. a. ebd.
[271] Bortz/Döring (2006), S. 50.

Systematisch

Systematisches Vorgehen hebt sich durch das Bestreben, Subjektivität weitestgehend zu eliminieren, von einer unsystematischen Vorgehensweise ab. Außerdem ist es dadurch gekennzeichnet, dass es auf einer fokussierten Fragestellung basiert, eine prospektive Planung vorsieht sowie Transparenz bei der Literatursuche, -auswahl und -bewertung gewährleistet.

4.2.2 Zuverlässigkeit qualitativer Fallstudienforschung

Die qualitative Forschung soll in Bezug auf den zugrunde liegenden Forschungsprozess der Generierung von Theorieaussagen dienen. Hierbei spielt die Zahl der berücksichtigten Fälle eine geringere Rolle als in der quantitativen Forschung, bei der eine Aggregation von Variablen oder Merkmalen stattfindet. In der qualitativen Forschung stellt der einzelne Fall den analytischen Bezugspunkt dar. Trotz dieser Einzelfallbetrachtung bleibt jedoch die geeignete Theorie zur Erklärung auftretender Phänomene im Fokus der Untersuchung.[272]

Die Gültigkeit und Zuverlässigkeit von Studien bilden nicht nur in der quantitativen, sondern auch in der qualitativen Forschung die Grundlage für das Vertrauen in die erhobenen Daten und die erfolgreiche Anwendung der Ergebnisse. Während in der quantitativen Forschung Testverfahren für Neutralität[273], Validität[274] und Reliabilität[275] verwendet werden, kann die Güte qualitativer Studien an den äquivalenten Kriterien Bestätigbarkeit, Glaubwürdigkeit und Stabilität gemessen werden.[276] Diese Kriterien liegen auch der Konzeption der vorliegenden Analyse zugrunde, um die angezeigten Maßnahmen zur Verbesserung der Güte der qualitativen Forschung umzusetzen (Bild 49).

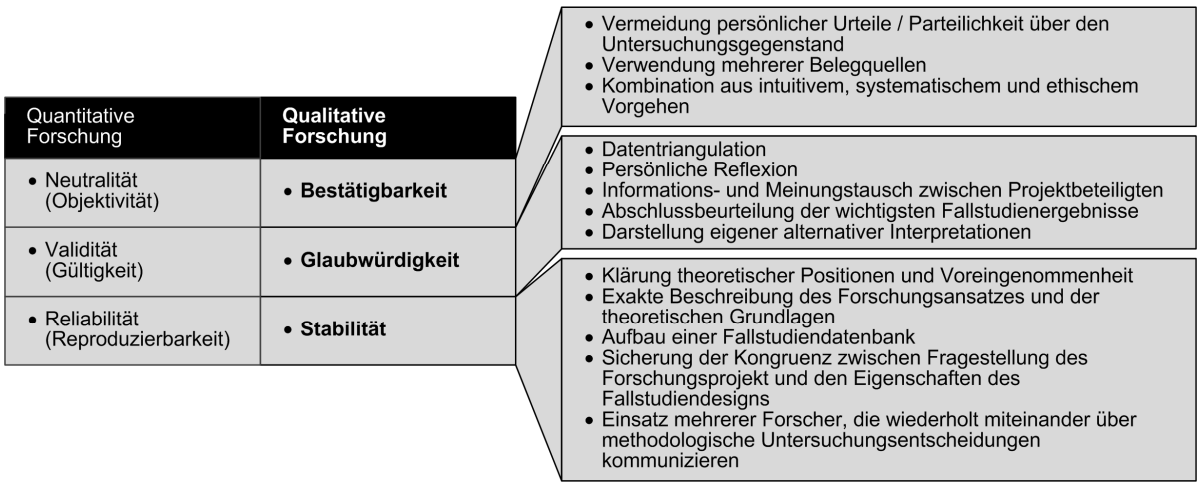


Bild 49: Gegenüberstellung der Gütekriterien qualitativer und quantitativer Untersuchungen und Maßnahmen zur Steigerung der Güte qualitativer Forschung [277]

[272] Vgl. Brüsemeister (2008).
[273] Frage nach der Neutralität: Sind die Ergebnisse unabhängig vom Forscher oder der Untersuchungssituation?
[274] Frage nach der Validität: Misst das Verfahren tatsächlich das gewünschte Merkmal?
[275] Frage nach der Reliabilität: Wird das Merkmal zuverlässig ohne große Messfehler gemessen?
[276] Vgl. Riege (2009), S. 287.
[277] Eigene Darstellung i. A. a. Riege (2009), S. 288ff.

4.3 Vorgehensweise

Bei dem hier verfolgten Ansatz wird hinsichtlich einer klar formulierten Frage zunächst eine Auswahl von Fällen vorgenommen, zu denen verfügbare Veröffentlichungen identifiziert werden. Die Quellen für die Analyse sind wissenschaftliche und praxisorientierte Veröffentlichungen, die als Sekundärliteratur[278] gelten, sowie Projekt-Websites, die als Primärliteratur gewertet werden können. Die Fälle werden beschrieben und anhand vorläufig festgelegter Kategorien eingeordnet und bewertet. Durch ein rekursives Vorgehen werden die Kategorien im Laufe des Forschungsprozesses fortwährend angepasst, was auch zu einer Anpassung der Bewertung zuvor untersuchter Fälle führt. Die Ergebnisse werden extrahiert und deskriptiv zusammengefasst (Bild 50).

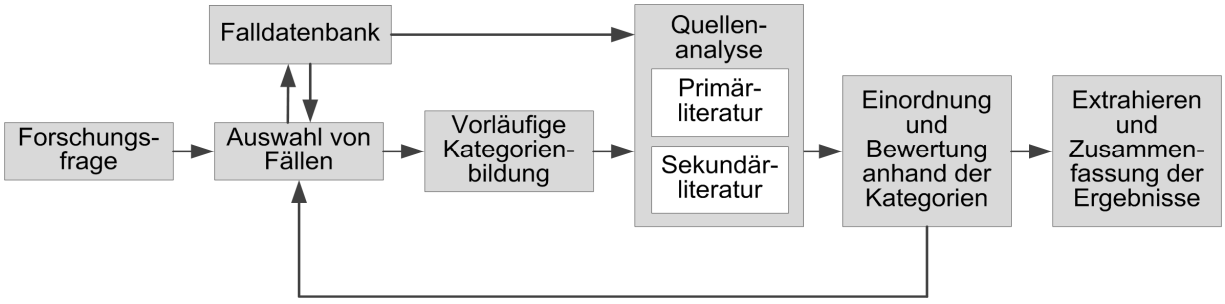


Bild 50: Vorgehensweise bei der Fallstudienanalyse [279]

4.3.1 Datenerhebung und Auswertung

Zunächst wurde eine grobe Einteilung von Begriffen zur Beschreibung neuer Phänomene mit Bezug zur Wertschöpfungsgestaltung vorgenommen (Kategorien). Im Forschungsteam wurden anschließend, ausgehend von dieser Initialkategorisierung, Fälle (Unternehmen und Projekte) gesucht und potentiell relevante Informationsquellen in einer Falldatenbank gesammelt. Auf der Basis von über 100 Quellen, wie wissenschaftlichen und praxisorientierten Veröffentlichungen, sowie Projektwebsites wurden 38 Fälle ausgewählt.[280] Durch ein iteratives Vorgehen kam es im Laufe des Forschungsprozesses zu zahlreichen Änderungen und Ergänzungen sowohl bei der Fallauswahl als auch bei der Kategorisierung und Bewertung. Die Suche nach geeigneten Fällen beruhte auf einer vorherigen Auswahl der Suchbegriffe. Dafür haben sich in Gruppendiskussionen solche Kombinationen von Begriffen herauskristallisiert, die nach Ansicht des Forschungsteams die „Logik der Offenheit“ in der Wertschöpfung am besten charakterisieren.[281]

---

[278] Mit „Sekundärliteratur“ sind gemeinhin wissenschaftliche Schriften zu einem Thema gemeint.
[279] Eigene Darstellung.
[280] Vgl. Quellenzuordnung und Datenbasis im Anhang.
[281] U. a. Open Innovation, Kundeninnovation, Mass Customization, Interaktive Wertschöpfung, Produktindividualisierung, Kollaboration, Co-creation, Open Source (Hardware), Kooperationsnetzwerke Open Design, Innovationsnetzwerke, Open Architecture.

Der Auswertung der Publikation zu den ausgewählten Fällen wurde die Methode der Globalauswertung von Texten nach LEGEWIE[282] zugrunde gelegt, da mit diesem Verfahren eine zügige übersichtsartige Auswertung von Dokumenten gewährleistet wird.

4.3.2 Kategorienbildung und Bewertungsdesign

Das Ergebnis des empirischen Forschungsabschnitts lässt sich in einer Analysematrix mit den zwei Kategoriedimensionen „Fall Cluster“ und „Kategorien der Wertschöpfungssystematik“ darstellen, die im Forschungsprozess iterativ entwickelt wurden (Bild 51). Ein erster Schritt (A) beinhaltete die Anordnung der ausgewählten Fälle nach Art der beobachteten „neuen Phänomene in der Wertschöpfung“. Im Anschluss (B) wurden die zu berücksichtigenden Einflussbereiche in der Wertschöpfungssystematik grob festgelegt. Da die Einflussbereiche eine sehr grobe Einteilung darstellen, erfolgte eine weitere Präzisierung, aus der sich die Einflussfaktoren vorläufig abgleiten ließen. Ausgehend von dieser Systematik und den konkreten Einflussfaktoren wurden die Fallkategorien angepasst (C). In der endgültigen Analysematrix wurden in der Dimension „Fall Cluster“ die Kategorien:

- Kooperationsnetzwerke
- Ideenmarktplätze
- Open-Design-Projekte
- Mass Customization und
- Crowdsourcing / (User-Innovation)

differenziert. In der zweiten Dimension „Kategorien der Wertschöpfungssystematik“ werden:

- Wertschöpfungssystemstruktur
- Wertschöpfungsprozess und
- Wertschöpfungsartefakt

als Einflussbereiche in der Wertschöpfungssystematik unterschieden.

Als letzter Schritt (D) wurde in dem Bestreben, die Ausprägungen der einzelnen Einflussfaktoren fallbezogen differenzierend zu skalieren, eine Bewertung anhand einer fünfstufigen Ordinalskala[283] vorgenommen.[284]

---

[282] Vgl. Legewie (1994), S. 177–182.
[283] Die beobachteten Ausprägungen der Einflussfaktoren wurden mit „sehr stark“, „stark“, „gering“, „sehr gering“ oder „gar nicht“ bewertet.
[284] Vgl. die Analysematrix im Anhang.

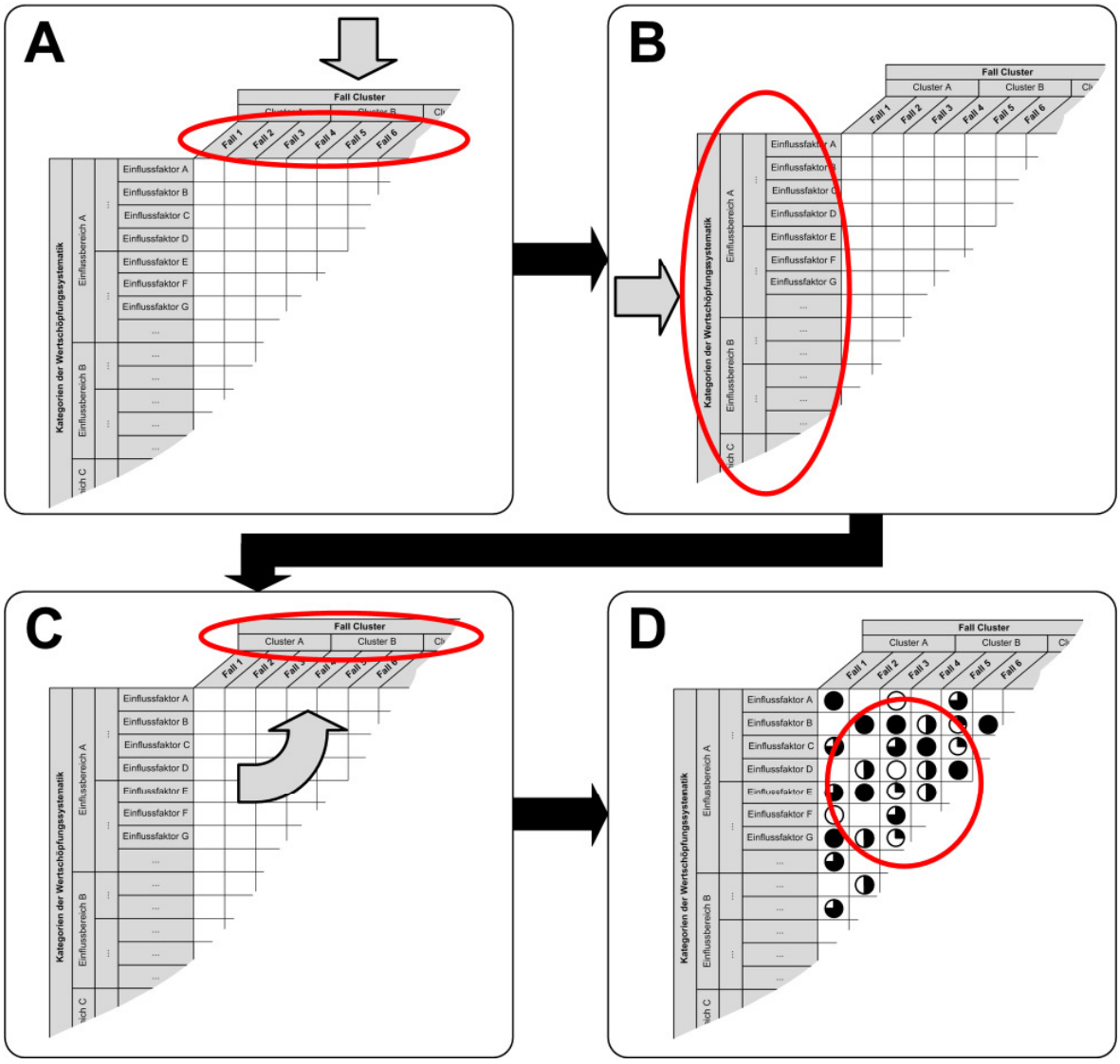


Bild 51: Konzeption der Analysematrix der Fallstudienuntersuchung [285]

4.4 Schlussfolgerungen

Das Resultat der vorangegangenen Untersuchung besteht in der Ableitung von Faktoren, welche die Wertschöpfungsgestaltung in den beobachteten Fällen besonders beeinflussen. Die identifizierten Einflussfaktoren und ihre Ausprägungen können als eine neue Logik in der Wertschöpfungssystematik interpretiert werden, die sich als Offenheit charakterisieren lässt. Die einzelnen Einflussfaktoren lassen sich durch die Zuordnung in Einflusssphären zu einem heuristischen Bezugsrahmen verbinden, der die Grundlage für die anschließende Theoriebildung darstellt.

[285] Eigene Darstellung.

5 Grundriss einer Theorie der Offenheit in der Wertschöpfung

Nachdem im vorangegangenen Kapitel die empirische Belegsuche für Struktur- und Prozessmuster zukünftiger Wertschöpfungssysteme beschrieben und die Ergebnisse dargestellt wurden, erfolgt nun durch das Umreißen einer Theorie der Offenheit die Formalisierung der gefundenen Zusammenhänge. Dieser Grundriss bildet die Synthese aus theoretischen Kenntnissen und empirisch gewonnenem Erfahrungswissen.

Dazu wird zunächst das zugrunde liegende Verständnis von Offenheit als eine komplementäre Strategie präzisiert. Im zweiten Abschnitt werden die etymologische Herkunft von „Offenheit“ sowie die Verwendung des Begriffs in den unterschiedlichen Wissenschaftszweigen dargestellt. Im Anschluss werden Merkmale der Offenheit definiert und ihre Ausprägungen in Bezug auf die Elemente der Wertschöpfungssystematik (Wertschöpfungsstruktur, Wertschöpfungsprozess und Wertschöpfungsartefakt[286]) analysiert. Im letzten Abschnitt dieses Kapitels erfolgt eine Klassifizierung von Prinzipien der Offenheit aus Sicht des strategischen Managements.

5.1 Offenheit als komplementäre Strategie

Offenheit wird gemäß des hier gültigen Verständnisses im Sinne der Systemtheorie verstanden. Es handelt sich demnach um einen von zwei Systemzuständen bzw. eine von zwei Systemarten. Im Gegensatz zu einem geschlossenen System ist ein offenes System dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines seiner Elemente in Wechselwirkungen mit Elementen eines anderen Systems steht (Bild 52).

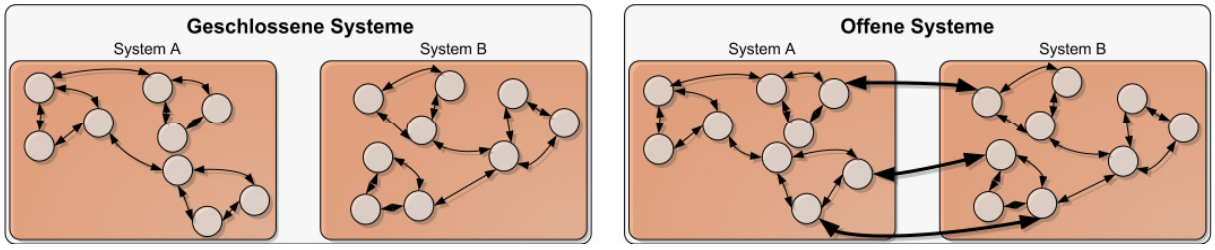


Bild 52: Offene und geschlossene Systeme[287]

Da organisierte soziale Systeme immer, in irgendeiner Form, in Wechselbeziehungen mit Umsystemen stehen, können sie grundsätzlich als offene Systeme betrachtet werden. Aus Gründen der Vereinfachung war es in der Vergangenheit üblich, Unternehmen und Produkti-

[286] Artefakte (von lat. „artifiosa“ = „künstlich“; „factum“ = „Leistung“) sind zweckbestimmte, durch Menschen bewusst geschaffene Objekte (Systeme) wie Produkte, Leistungen etc., die von „natürlichen Systemen“ zu unterscheiden sind.

[287] Eigene Darstellung.

onssysteme als geschlossene Systeme zu charakterisieren. Jedoch führt diese Vereinfachung gegenwärtig dazu, dass Systemgestaltung und -management nicht zu befriedigenden Ergebnissen führen. Durch Umweltveränderungen nimmt die erforderliche Offenheit zu und bleibt nicht mehr vernachlässigbar. Offenheit ist somit kein gänzlich neues Merkmal, sondern eine inhärente Systemeigenschaft, die an praktischer Relevanz gewinnt. In diesem Sinne beschreibt Offenheit die Fähigkeit zur Interaktion mit anderen Elementen und ist gleichzeitig die Voraussetzung für die „langfristige" Lebensfähigkeit von Systemen. Daher wird der Auffassung ULRICHs gefolgt, wonach offene Systeme nicht isoliert in ihrer Binnenstruktur, sondern grundsätzlich in ihrer Verflechtung mit Wirtschaft und Gesellschaft betrachtet werden müssen. Somit vollzieht sich „Unternehmensführung […] als ständiger Anpassungsprozess zwischen Unternehmung und einer vielschichtigen und dynamischen Umwelt mit dem Ziel, dauernd in einem Fließgleichgewicht mit der Gesellschaft zu stehen".[288]

Eine Leitthese dieser Arbeit ist daher, dass die Umsetzung von Offenheit vor dem Hintergrund einer zunehmenden Dynamik und Komplexität der Unternehmensumwelt ein wesentliches Element erfolgreicher Wertschöpfungsgestaltung darstellt. Das heißt, es existieren in Bezug auf die Umwelt komplementäre Strukturen, Verhaltensweisen, Strategien und Aktivitäten, die auf den Prinzipien von Offenheit beruhen. Da sie am besten zu den extern vorgegebenen Einflüssen „passen", gilt es, sie aufzuzeigen und umzusetzen.

5.1.1 Komplementarität von Wertschöpfungsaktivitäten

MILGROM und ROBERTS zeigen, dass wettbewerbsstrategische Vorteile erst durch das gleichzeitige Auftreten und koordinierte Umsetzen mehrer „komplementärer", also sich ergänzender technologischer und organisatorischen Innovationen zu erreichen sind.

Komplementarität kann demzufolge als eine Eigenschaft von Beziehungen von zwei oder mehr voneinander abhängigen Aktivitäten definiert werden. Wird eine Aktivität erhöht, verstärkt sich gleichzeitig der positive Einfluss der Erhöhung einer anderen Aktivität auf das Gesamtsystem. Voraussetzung für die Identifikation von Komplementaritäten ist das Vorhandensein von Bewertungsmöglichkeiten von Aktivitäten und deren Auswirkungen auf systeminterne Wohlfahrtseffekte. Komplementarität zweier oder mehrerer Elemente liegt dann vor, wenn[289]

- sich die positive Wirkungen der Elementausprägungen gegenseitig verstärken und negative Auswirkungen gegenseitig abschwächen, d. h. wenn
- eine höhere Ausprägung eines Elements den Vorteil aus einer Erhöhung der Ausprägung eines anderen Elements erhöht (und umgekehrt) und
- wenn es für die Funktionsfähigkeit eines Systems darauf ankommt, dass die Ausprägungen der komplementären Merkmale aufeinander abgestimmt werden.

Der Wert einer mehrdimensionalen Zielfunktion ist umso höher, je gleichgerichteter die Variablen sind. Entsprechend der Realität in Bezug auf die Komplexität von Entscheidungsprob-

[288] Vgl. Ulrich (2001), S. 47.
[289] Vgl. Hackethal/Schmidt (2000), S. 5.

lemen und deren multiplen Lösungsmöglichkeiten handelt es sich bei der Zielfunktion um eine nichtlineare, nichtkonvexe Gewinnfunktion, die mehr als ein Optimum haben kann.

Sind die oben genannten Bedingungen für die Komplementarität zwischen den Argumenten einer Funktion (z. B. Ergebnisfunktion eines Unternehmens) erfüllt, wird diese Funktion supermodular genannt. Für die Optimierung der Funktion gilt nun, dass eine simultane Veränderung aller Argumente (z. B. Einsatzmengen eines Produktionsfaktors) immer einen größeren Vorteil bringt als eine Einzelveränderung. Bild 53 zeigt ein Beispiel einer supermodularen Funktion. Es zeigt sich, dass in jedem Punkt die Ergebnisveränderung $\Delta f(x,x')$ aus einer simultanen gleichgerichteten Veränderung der Argumente x und x' die Summe der jeweiligen eindimensionalen Veränderungen übersteigt.

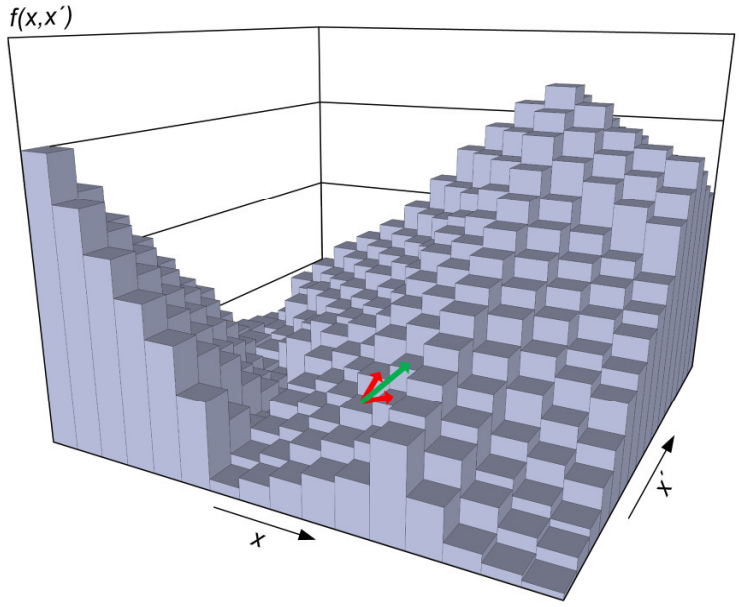


Bild 53: Beispiel einer supermodularen Ergebnisfunktion [290]

Die Hauptthese dieser Arbeit besteht darin, dass die Verbreitung der Informations- und Kommunikationstechnologie und die damit einhergehende Vernetzung sowie das zunehmende Interaktionspotenzial eine strategische, strukturelle und prozessuale Öffnung in Form von Interaktiver Wertschöpfung verlangen. Diese These ist gleichbedeutend mit der Behauptung, dass es sich bei der „Vernetzung“ und „Offenheit“ um komplementäre Strategien handelt. Entspricht dies der Realität, bedeutet dies für Unternehmen, dass eine rationale Vorgehensweise eine gleichzeitige und richtungsgleiche Veränderung beider Aktivitäten erfordert. Da es sich bei der zunehmenden Vernetzung, die das wachsende Interaktionspotenzial liefert, allerdings um einen exogenen Einfluss handelt[291], wäre die einzige logische Konsequenz für Unternehmen, eine Strategie der Offenheit verstärkt zu verfolgen.

[290] Eigene Darstellung.
[291] Somit ein Einfluss, dem sich einzelne Unternehmen nicht entziehen können.

5.1.2 Interactive Strategy

Die Konzeption der „Interactive Strategy“ stellt den Ausgangspunkt für die wissenschaftliche Diskussion um die Interaktive Wertschöpfung dar, die zu einer Neubewertung der Beziehungen zwischen den an der Wertschöpfung beteiligten Akteuren führt.[292] Zusammen mit der Anwendung moderner Produktionsprinzipien[293] wird daraus ein integrierender strategischer Ansatz für die Gestaltung zukünftiger Wertschöpfungssysteme hergeleitet.

Fundamentale technologische, ökonomische und gesellschaftliche Veränderungen haben, wie bereits beschrieben, zu einem Wandel der vorherrschenden Marktmachtverhältnisse zu Gunsten des Kunden geführt. Der zunehmende Wunsch nach Individualisierung und das damit verbundene diskontinuierliche Nachfrageverhalten sowie die Zunahme der Komplexität erwarteter Leistungen stellen neue Herausforderungen für produzierende Unternehmen dar. Diese sind nur durch strukturelle und strategische Veränderungsfähigkeit, eine Erweiterung des Leistungsangebots und verstärkter Kooperation (insbesondere mit Kunden) zu bewältigen.

Den Wettbewerbserfolg in diesem Umfeld zunehmend komplexer und dynamischer Entwicklungs- und Produktionsprozesse kann langfristig nur die Schaffung eines Wertsystems (value constellation) gewährleisten. Darin müssen alle relevanten Akteure interaktiv eingebunden werden, was eine Loslösung von der unternehmensinternen Realisierung einer statischen Wertkette im Sinne PORTERs erfordert.[294]

Hierfür bieten die Weiterentwicklung und die Verbreitung der Informations- und Kommunikationstechnologie bisher ungenutzte Potenziale, die durch ihre innerbetriebliche und überbetriebliche Anwendung erschlossen werden können und zu neuen Kooperationsformen führen sowie interaktive Wertschöpfungskonfigurationen ermöglichen.

Die aus dem beschriebenen Wandel resultierende Realität kann mit dem bestehenden „geschlossenen“ Verständnis von Wertschöpfung in Produktionssystemen nicht mehr präzise gehandhabt werden, da die Voraussetzungen der Logik der Massenproduktion vielfach obsolet geworden sind. Daraus folgt die Notwendigkeit zur Neudefinition des Betrachtungsobjektes der Produktionswissenschaften, das die Prämissen einer veränderungsfähigen, offenen Wertschöpfung berücksichtigt (Bild 54).

[292] Vgl. Norman/Ramirez (1994).
[293] Vgl. Milgrom/Roberts (1995).
[294] Vgl. Porter (1999).

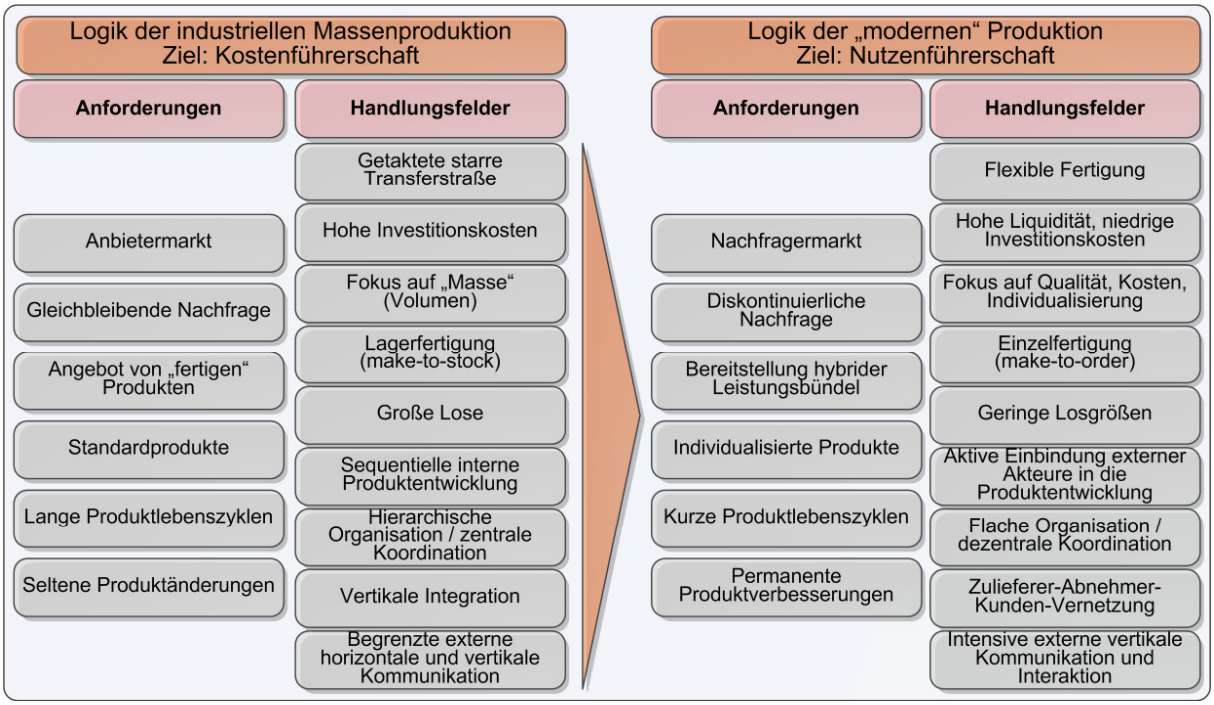


Bild 54: Wandel der Logik der Produktion [295]

Eine Einbeziehung von externen Akteuren in produktionswissenschaftliche Betrachtungen wird zwar bereits durch SPUR gefordert[296], wurde bisher jedoch nicht ausreichend berücksichtigt. Im Folgenden wird der Begriff des Produktionssystems daher durch „Wertschöpfungssystem“ ersetzt, da diesem das notwendige breitere Verständnis eines Systems zugrunde liegt, in dem der vollständige Wertschöpfungsprozess beschrieben werden kann. Ein konkretes Erklärungs- und Gestaltungsmodell für interaktive Wertschöpfungssysteme wird in Kapitel 6 erarbeitet. In den folgenden Abschnitten erfolgt zunächst eine Abgrenzung des Offenheitsbegriffs.

5.2 Begriffsherkunft

Im „Deutschen Wörterbuch“ von Jacob und Wilhelm GRIMM wird zwischen äußerlicher und innerlicher Offenheit bzw. Offensein unterschieden. Während die äußerliche Offenheit nicht näher beschrieben wird, bezieht sich die innerliche Offenheit vorwiegend auf das Wesen einer Person, das demnach unverstellt, aufrichtig und vertraulich ist.[297]

Offenheit bezeichnet jedoch mehr als nur eine persönliche Eigenschaft. Es lässt sich vielmehr als ein Merkmalbündel von Beziehungen zwischen Individuen bzw. Systemen verstehen. Die-

[295] I.A.a. Milgrom/Roberts (1995).
[296] Demnach sollte bereits ein Produktionssystem als die „gesamtwirtschaftliche Verflechtung von Leistungserzeugung und Leistungsverwendung“ verstanden werden. Vgl. Spur (1997).
[297] Vgl. Grimm/Grimm (1854–1960), Sp. 1179.

ses umfasst eine Reihe von Fähigkeiten und Aktivitäten bzw. Praktiken, die in ihrer Kombination Offenheit charakterisieren.[298]

Offenheit in der Psychologie

In Bereich der Persönlichkeitspsychologie stellt Offenheit eine von fünf Dimensionen einer Persönlichkeit nach dem von McCREA entwickelten Fünf-Faktoren-Modell[299] dar. Persönlichkeiten mit ausgeprägter Offenheit verfügen demnach über eine rege Phantasie, starke Wahrnehmung eigener positiver wie negativer Emotionen, ausgeprägtes Interesse an persönlichen und öffentlichen Vorgängen. Sie beschreiben sich demzufolge selbst als wissbegierig, intellektuell, phantasievoll, experimentierfreudig und künstlerisch interessiert. Tendenziell hinterfragen sie bestehende Normen eher und sind bereit, auf neue soziale ethische und politische Wertvorstellungen einzugehen. Sie verhalten sich häufig unkonventionell und bevorzugen Abwechslung.[300]

Offenheit in der Physik

In der Physik, hier insbesondere in der Thermodynamik, werden offene, geschlossene und abgeschlossene Systeme differenziert. Ein abgeschlossenes (d. h. isoliertes) System existiert nur in der Theorie und definiert ein System, das weder Materie (Masse) noch Energie mit der Umgebung austauschen kann. Ein geschlossenes System kann demgegenüber zwar Energie, jedoch keine Materie mit seiner Umwelt austauschen. Offene thermodynamische Systeme sind so definiert, dass sie sowohl Energie als auch Materie mit der Umgebung austauschen können.

Offenheit in der Systemtheorie

In der Systemtheorie gehen geschlossene Systeme langfristig in einen zeitunabhängigen Zustand über. In Anlehnung an die Thermodynamik bedeutet dies, dass sie langfristig einen Gleichgewichtszustand erreichen, der von maximaler Entropie (Unordnung) und minimaler Exergie (freier Energie) charakterisiert wird. Offene Systeme können demgegenüber maximal vorübergehend in einem Gleichgewichtszustand verweilen. Reale Systeme können jedoch nie ganz geschlossen (abgeschlossen) sein.[301]

Wertschöpfungssysteme, die nichttriviale Systeme darstellen, verfügen gemäß ULRICH über ein Eigenverhalten, das sich auf eine Reihe von Merkmalen und Eigenschaften zurückführen lässt. Dazu gehören Vernetztheit, Komplexität, Offenheit (gegenüber einer ebenso komplexen Umwelt) und die Ordnung (die in erkennbaren statischen und dynamischen Mustern und Regeln besteht). Das darauf beruhende Eigenverhalten kann man als Fähigkeit zur Selbstorganisation beschreiben.[302]

---

[298] Vgl. Bohm (2005).
[299] Vgl. McCrae/Allik (2002) und McCrae/John (1992), S. 175–215.
[300] Vgl. McCrae (1996), S. 323–337.
[301] Vgl. Patzak (1982), S. 20f.
[302] Vgl. Ulrich (2001), S. 362.

Aus der systemischen Perspektive können gesellschaftliche Institutionen und damit auch Wertschöpfungssysteme als offene Systeme bezeichnet werden, was bedeutet, dass es sich hierbei um Ganzheiten handelt, die abgrenzbar sind, aber in Beziehung zu ihrer „Außenwelt" stehen. Ein System kann dabei gleichzeitig als Ganzheit, die andere Systeme einschließt, sowie als Teil eines umfassenderen Systems betrachtet werden. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, gegenläufigen Tendenzen zu folgen. Zum einen existiert eine selbstbehauptende Tendenz, die sich in Bezug auf ein Unternehmen beispielhaft durch das Bestreben nach Abgrenzung (Geschlossenheit) mit dem Ziel einer gesteigerten Wettbewerbsfähigkeit verdeutlicht. Andererseits besteht eine integrative Tendenz (Offenheit): Um als Teil „des Ganzen" funktionieren zu können, muss die Unternehmensgrenze zumindest als porös definiert sein, um beispielsweise Bedürfnisinformationen aus der Kundendomäne aufnehmen zu können. Wenn die Umwelt also eine Anpassung durch Öffnung der Unternehmensgrenzen erfordert, wird sich dessen Ordnung dementsprechend ändern müssen, um seine eigene Existenz zu sichern.[303]

5.3 Offenheit im Kontext von Wertschöpfungssystemen

Wertschöpfungssysteme sind Organisationen, in denen Organisationsteilnehmer miteinander kooperieren, um gemeinsam einen Wert zu schaffen, der größer ist als die Summe aller Werte, die jeder Akteur allein schaffen kann. Dies stellt die generelle Motivation für die Teilnahme individueller Akteure an Wertschöpfungssystemen dar.

Ein Wertschöpfungssystem muss sich also daran messen lassen, in welchem Maß die Bedürfnisse der einzelnen Beteiligten erfüllt werden. Eine möglichst hohe Bedürfnisbefriedigung seiner Teilnehmer kann auf zwei unterschiedlichen Wegen erreicht werden. Einerseits kann die individuelle Bedürfnisbefriedigung einzelner Akteure angestrebt werden, andererseits besteht die Möglichkeit, die realisierte Nettowertschöpfung des gesamten Wertschöpfungssystems zu erhöhen. Während viele wissenschaftliche Arbeiten ihre Handlungsempfehlungen an das Management auf den ersten Bereich, das heißt die Verbesserung individueller Bedürfnisse von Akteuren (z. B. durch Wettbewerbsvorteile) beschränken, wird der zweite Bereich vielfach ausgeblendet. Bildlich gesprochen geht es häufig lediglich um eine optimierte „Verteilung des Kuchens" zu Gunsten Einzelner, während mit den Handlungsempfehlungen in dieser Arbeit die „Vergrößerung des Kuchens" in Form der Erhöhung der Nettowertschöpfung eines Wertschöpfungssystems angestrebt wird, die bei gleicher Verteilung der Ausschüttung für alle Akteure profitabel ist.

Ein Wertschöpfungssystem ist dieser Grundannahme zufolge dann effizient, wenn es die Summe der Renten[304] aller Organisationsteilnehmer erhöht. Voraussetzung für diese Effizienz ist die adäquate Gestaltung des Wertschöpfungssystems. Aus der empirischen Analyse (Kapitel 4) lassen sich fundamentale Einflussfaktoren der Offenheit ableiten, die sich anhand des

[303] Vgl. Ulrich (2001), S. 185.
[304] Zu Einkünften vgl. Fußnote 62.

Organisationsproblems in Einflusssphären einordnen lassen. Das Organisationsproblem umfasst die Frage, wie die organisatorischen Ziele eines Systems so umfassend wie möglich erreicht werden können.[305] In Bezug auf Wertschöpfungssysteme lässt es sich wiederum in ein Koordinations- und das Motivationsproblem unterteilen. Koordination umfasst dabei nicht nur die Abstimmung von Verhalten, sondern ebenso Ex-ante-Maßnahmen zur Gestaltung der Wertschöpfung. Die Einflusssphären von Wertschöpfungssystemen lassen sich dabei in die Kategorien Wertschöpfungssystemstruktur, Architektur des Wertschöpfungsartefakts und Wertschöpfungsprozess unterteilen (Bild 55).

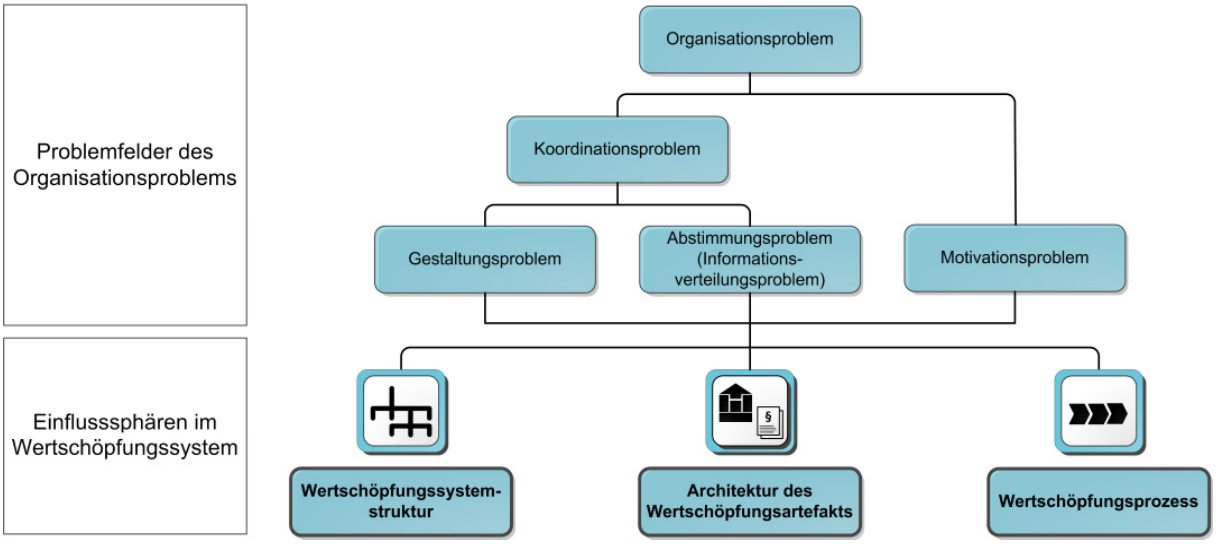


Bild 55: Problemfelder und Einflusssphären bei der Gestaltung von Wertschöpfungssystemen [306]

Die Hauptthese dieser Arbeit besagt, dass Offenheit ein wesentliches Gestaltungsmittel zur Steigerung der Effizienz von Wertschöpfungssystemen darstellt. Dies bedeutet jedoch nicht, dass bei der Wertschöpfungsgestaltung eine extreme Ausprägungen von Offenheit in jedem Falle anzustreben ist. Es wird jedoch behauptet, dass die Nutzung tendenziell offenerer Gestaltungsprinzipien eher erfolgreicher ist als die Verwendung eher geschlossener Prinzipien. In diesem Abschnitt werden die unterschiedlichen Prinzipien der Offenheit anhand der o. g. Kategorien in den Anwendungszusammenhang eingeordnet. Ausgehend davon, dass sich die Bedeutung des Begriffs „Offenheit“ nur aus dem Vergleich erschließen kann, werden für jede Kategorie relevante Einflussfaktoren und deren Ausprägungsdichotomien identifiziert, um den „geschlossenen“ vom „offenen“ Zustand zu unterscheiden.

5.3.1 Zielgrößen bei der Gestaltung von offenen Wertschöpfungssystemen

Den drei Einflusssphären bei der Gestaltung offener Wertschöpfungssysteme können jeweils Zielgrößen zugeordnet werden (vgl. Bild 56). Mit der offenen Gestaltung der Wertschöp-

[305] Vgl. Jost (2000), S. 23.
[306] Eigene Darstellung.

fungsstruktur wird beabsichtigt, die Grundlage für die Fähigkeit der Selbstorganisation der Akteure eines Wertschöpfungssystems zu schaffen. Diese Fähigkeit und die offene Gestaltung des Wertschöpfungsartefakts unterstützen stigmergische Prozesse. Stigmergie stellt eine spezielle Form der Selbstorganisation dar und bildet gleichzeitig die Bedingung für das Auftreten von Emergenz in offenen Wertschöpfungsprozessen, die die Voraussetzung für eine Erhöhung der Nettowertschöpfung offener Wertschöpfungssysteme gegenüber geschlossenen Systemen darstellt.

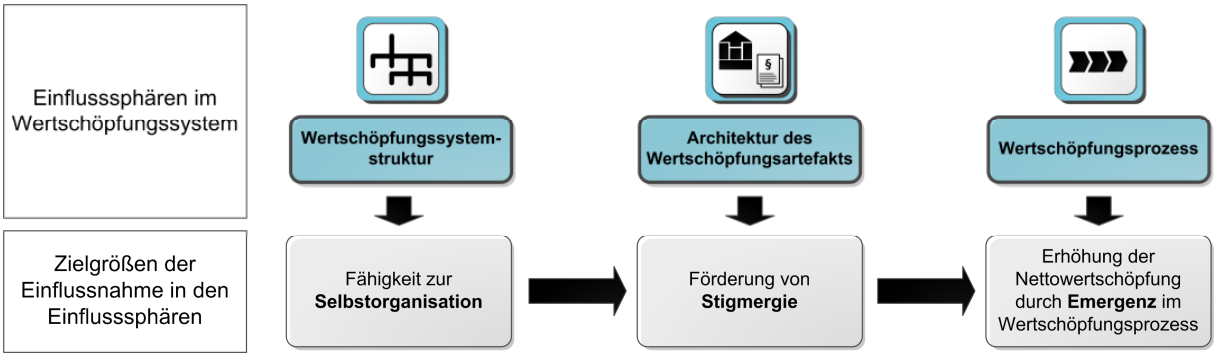


Bild 56: Einflusssphären und Zielgrößen bei der Gestaltung von Wertschöpfungssystemen [307]

Selbstorganisation

Unter Selbstorganisation wird hier die Form der Strukturentwicklung durch die Akteure in einem Wertschöpfungssystem verstanden, die von den Akteuren selbst ausgeht und demnach nicht fremdgesteuert erfolgt. Dieses Verständnis umfasst sowohl die autonome wie auch die autogene Selbstorganisation, d. h. der Ausgangspunkt der Strukturentwicklung kann sowohl bewusster wie auch unbewusster Natur sein.

Stigmergie

Stigmergie[308] ist ein Konzept aus dem Bereich der Selbstorganisationstheorien zur Erklärung von kollektiver Intelligenz[309] und Schwarmverhalten.[310] Ein Prozess wird dann als stigmergisch verstanden, wenn eine von einem Akteur begonnene Arbeit ein Zeichen (Stigma) hinterlässt, das andere Akteure dazu veranlasst, diese Arbeit in einer bestimmten Weise fortzusetzen.[311] Die Erklärung für die fehlende Notwendigkeit einer zentralen Kontrolle oder eines Plans beim Ablauf selbstorganisierter Prozesse kann mit dem aufwendigen Bau von Termitenhügeln durch unkoordinierte und unintelligente Termiten verglichen werden. Ausgehend von einer Termite, die an einer beliebigen Stelle ein wenig Tonerde ablegt, werden andere Termiten angeregt, es ihr gleichzutun anstatt mit dem Bau eines eigenen Haufens zu beginnen. Es wird nicht direkt kommuniziert oder etwa koordiniert. Lediglich die indirekte Kom-

[307] Eigene Darstellung.
[308] „Stigmergie“ ist ein zusammengesetztes Wort aus dem altgriechischen „Stigma“ = „Zeichen“, ursprünglich „Stich“, und altgriechischen „ergon“ = „Werk“ oder „Arbeit“, vgl. Susi/Ziemke (2001), S. 273–290.
[309] Vgl. Heylighen (1999), S. 253–280.
[310] Vgl. Bonabeau et al. (1999).
[311] Vgl. Heylighen (2007), S. 165–180.

munikation durch die visuelle Information über die begonnene Arbeit initiiert die Weiterarbeit. Derart entstehen individuelle Termitenhaufen, bis mehrere davon zu einer großen Säule zusammenwachsen. Stigmergische Prozesse sind autokatalytisch. Das heißt, sie verstärken sich selbst durch einen positiven Rückkopplungsmechanismus. Allerdings unterliegen solche Prozesse auch Zufallsschwankungen, die dazu beitragen können, dass beispielsweise an bestimmten Prozessen – deren Verfolgung für die Gemeinschaft, objektiv bemessen, sinnvoll gewesen wäre – nicht genügend qualifizierte Akteure mitarbeiten. In einem solchen Fall wird die kritische Masse (Anzahl) der Akteure für eine weitere positive Verstärkung der Dynamik nicht erreicht und der Prozess beendet.

Emergenz

Das Entstehen neuer Eigenschaften in komplexen Systemen, die nicht aus den Eigenschaften seiner Elemente vorhergesagt werden können, hat Konrad LORENZ als Fulguration bezeichnet.[312] Heute findet der gleichbedeutende Begriff Emergenz[313] eine größere Verbreitung. Das Erreichen von Emergenz ist das übergeordnete Ziel, das mit der offenen Gestaltung von Wertschöpfung angestrebt wird. Der Emergenzbegriff dient dazu, gleichzeitig sowohl den offenen Wertschöpfungsprozess als auch dessen Ergebnis zu beschreiben und besser zu verstehen. Einerseits handelt es sich also um einen Prozess, dem zwei grundsätzliche Eigenschaften, „Nichtantizipierbarkeit“ und „Irreduzibilität“, zugeschrieben werden. Nichtantizipierbarkeit besagt, dass die Ergebnisse des Prozesses nicht (exakt) vorausgesagt werden können. Irreduzibel ist eine Eigenschaft, deren Entstehung selbst nach ihrem Auftreten nicht nachvollzogen und keinem Element eines Systems zugeschrieben werden kann.[314] Andererseits kann das Ergebnis eines Prozesses als Emergenz bezeichnet werden. Im günstigsten Falle ist das emergente Ergebnis nämlich besser und nachhaltiger, als es die Ergebnisse der Einzelakteure wären. Diesen günstigen Fall zu erreichen, ist das Ziel der Gestaltung von Offenheit. Alle Beteiligten können bei Gelingen also davon ausgehen, dass ihre Investition in ein offenes Wertschöpfungssystem einen höheren Gegenwert erbringt, als sie selbst zu erreichen oder erzeugen in der Lage wären.[315]

5.3.2 Offenheit der Wertschöpfungssystemstruktur

Bei der Offenheit bezüglich der Struktur von Wertschöpfungssystemen werden zwei Aspekte berücksichtigt. Zum einen gilt es, die Beziehung des Systems nach außen hin zu untersuchen, das heißt die Position und Porösität der Systemgrenze zu seinen Umsystemen zu definieren (Lage, Anzahl, Durchlässigkeit von Schnittstellen). Zum anderen kann die innere Struktur von Wertschöpfungssystemen daraufhin untersucht werden, ob sie den Anforderungen von Offenheit genügt. Daher werden die zu untersuchenden Einflussfaktoren in die Einflussbereiche intra- und interorganisationaler Offenheit differenziert (Bild 57).

---

[312] Vgl. Lorenz (1973).
[313] Urspr. lat. „emergere“ = „auftauchen“ oder „sich zeigen“.
[314] Vgl. Estevão/Freiling (2009), S. 180–192.
[315] Vgl. Stoller-Schai (2003), S. 36.

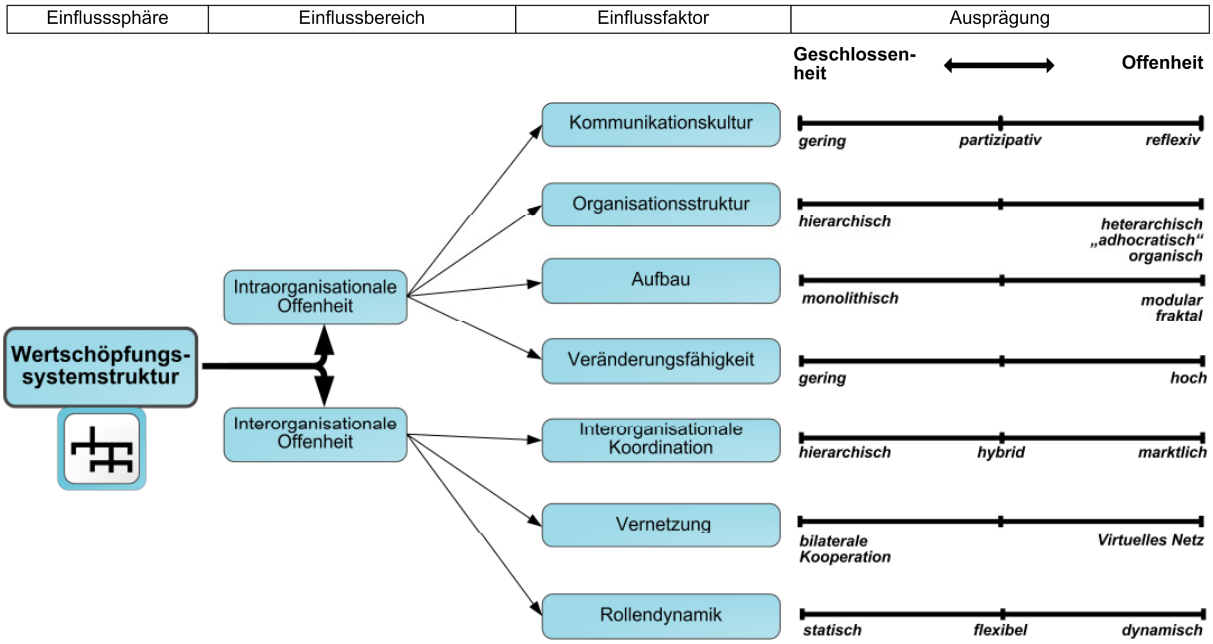


Bild 57: Offenheit der Wertschöpfungssystemstruktur [316]

Kommunikationskultur

In Bezug auf intraorganisationale Problemstellungen kann zwischen divergierenden und konvergierenden Problemen unterschieden werden. Während konvergierende Probleme durch Logik einer Lösung zugeführt werden können, gibt es für divergierende Probleme eine Vielzahl von Lösungen. Eine intensivere Auseinandersetzung mit ihnen führt zu immer mehr Widersprüchen. SENGE bezeichnet Offenheit daher als die Voraussetzung für einen produktiven Umgang mit divergierenden Problemen.[317]

SENGE stellt der weitverbreiteten Überzeugung, dass sich Menschen überwiegend durch Eigeninteresse und das Streben nach Macht und Reichtum motivieren lassen, die konträre Annahme gegenüber, dass bei Menschen ein grundsätzliches Bedürfnis besteht, als Teil eines größeren Ganzen zu agieren. Der daraus entstehende Antrieb ist für den Unternehmens- bzw. Organisationserfolg fundamental. Er erfordert jedoch eine Kombination aus partizipativer und reflektiver Offenheit, die durch eine Organisation gefördert oder verhindert werden kann.

Die partizipative Offenheit basiert auf der Absicht, sich zu öffnen. Sie kommt zum Beispiel in der Aufforderung zum Ausdruck, dass sich jeder Mitarbeiter zu einem bestimmten Thema äußern soll und darf. Grundsätzlich kann die Akzeptanz von Entscheidungen durch diese Art der Offenheit erhöht werden, jedoch führt sie nicht zu einer qualitativen Verbesserung von Entscheidungen in Organisationen. SENGE spricht in diesem Zusammenhang von einer „geschlossenen Offenheit“.[318] Das bedeutet, eine freie Meinungsäußerung allein führt nicht zu einer echten Offenheit. Vielmehr bedarf es zusätzlich der Fähigkeit und des Willens, das ei-

[316] Eigene Darstellung.
[317] Vgl. Senge (2008), S. 345.
[318] Vgl. Senge (2008), S. 339.

gene Denken in Frage zu stellen. Damit verbunden ist die Einsicht, dass es keine echte Gewissheit über Sachverhalte geben kann, sondern lediglich Hypothesen. Diese reflektive Offenheit führt zu einem gemeinsamen Erkunden unterschiedlicher Denkweisen im Dialog und kann qualitativ bessere Entscheidungen hervorbringen, da sich das intellektuelle Potenzial vieler gemeinsam zu Nutze gemacht wird. Offenheit bedeutet in dem Zusammenhang also nicht nur die Bereitschaft, sich die Meinungen und Gedanken von anderen anzuhören. Offenheit entsteht erst dann, wenn Individuen bereit sind, „sich voreinander von ihren eigenen Überzeugungen zu lösen".[319]

Zur Beförderung von Offenheit in Organisationen ist gemäß SENGE das Schaffen und Fördern gemeinsamer Visionen[320] erforderlich. Durch gemeinsame Visionen steigt die Effektivität des Wertschöpfungssystems, weil es zu größerem Engagement seiner Akteure führt. Gemeinsame Visionen beinhalten sowohl die individuellen Interessen wie auch die Ziele der Organisation und fördern gegenseitiges Vertrauen. Dies stellt die Voraussetzung für noch mehr Offenheit dar (Bild 58).

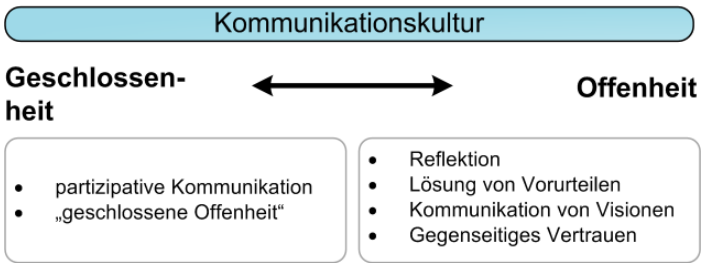


Bild 58: Ausprägungen der Kommunikationskultur [321]

Organisationsstruktur

In Bezug auf die Gestaltung der Produktionsorganisation galten lange die Modelle von WEBER[322] (Bürokratiemodell) und TAYLOR[323] (Scientific Management) mit den ihnen zugrunde liegenden Mustern der Arbeitsteilung und Spezialisierung als Archetypen. Die Integration eines arbeitsteiligen Vorgehens erfolgte dabei über eine hierarchisch organisierte Struktur. Nach wie vor sind in vielen Produktionssystemen produktivitätsgesteuerte Leitbilder einer tayloristischen Organisation festzustellen. Mit ihren häufig zentralistischen Strukturen weisen sie nur eine geringe Flexibilität auf und sind deshalb für dynamische und komplexe Umweltbedingungen nicht geeignet.[324] Vor allem vor dem Hintergrund einer zeitlich zunehmenden Dynamik und wegen ihrer unzureichenden sozio-emotionalen Aktivierung der Mitarbeitermo-

[319] Vgl. Hartkemeyer et al. (1999), S. 79.
[320] „Die Vision ist ein konkretes Zukunftsbild, nahe genug, dass wir die Realisierbarkeit noch sehen können, aber fern genug, um die Begeisterung der Organisation für eine neue Wirklichkeit zu erwecken." Vgl. BCG (1988).
[321] Eigene Darstellung.
[322] Vgl. Weber (2002).
[323] Vgl. Taylor (1991).
[324] Vgl. Blecker/Kaluza (2004), S. 4.

tivation sind diese Ansätze unter den gegenwärtigen Bedingungen bedenklich.[325] Während in traditionellen Organisationsformen der Zielkonflikt zwischen Produktivität und Flexibilität tendenziell zu Gunsten der Produktivität gelöst wurde[326], werden sowohl in der Betriebswirtschaft als auch in den Ingenieurwissenschaften zunehmend Ansätze gefordert, deren Hauptziel in der Steigerung der Flexibilität besteht.[327] Charakteristisches Merkmal dieser Ansätze ist die Dezentralisation, mit der das bisher ungenutzte dispositive Potenzial und Wissen aller Mitarbeiter zur Bewältigung der Komplexität und der Dynamik des Umfeldes nutzbar gemacht werden soll. Dezentralisation umfasst dabei zwei wesentliche Aspekte. Sie umfasst einerseits die Delegation von einst zentral organisierten Befugnissen und Aufgaben an niedrigere Hierarchieebenen. Dies führt andererseits zu einer Reintegration dispositiver Aufgaben auf gerade diesen Ebenen, wodurch die Motivation und Eigenverantwortung von Mitarbeitern steigt. Dies fördert wiederum Eigensteuerungsmechanismen, was die Fähigkeit zur Selbstorganisation des Gesamtsystems unterstützt. Effektivität und Effizienz von Dezentralisierungsbemühungen lassen sich zusätzlich durch organisationale Modularisierung bzw. Segmentierung und den Aufbau flacher Hierarchien und die Bildung autonomer Einheiten unterstützen.

Die Heterarchie[328] stellt einen geeigneten organisatorischen Ansatz dar, der die beschriebenen Merkmale umfasst. Heterarchische Strukturen repräsentieren Offenheit innerhalb der Organisation, da diese dadurch in die Lage versetzt wird, Planungs- und Steuerungsprobleme aufgrund unvorhersehbarer Veränderungen der Rahmenbedingungen auf unteren Ebenen zu bewältigen.[329] Während rein hierarchische Strukturen nur eine sequentielle Arbeitsweise erlauben, wird hierdurch eine parallele Arbeitsweise aller Elemente ermöglicht. Heterarchie bedeutet nicht die vollständige Aufgabe von hierarchischer Ordnung, jedoch erlaubt sie fluide hierarchische Beziehungen, bei denen die „ausschlaggebenden Kriterien – Kompetenz, Status, Ansehen, usw." – situativ und aufgabenspezifisch zugeordnet werden können.[330] Die Akteure einer Ebene lösen Teilprobleme demnach selbst, während sich die Teillösungen anschließend zu einer Gesamtlösung aggregieren lassen. Jedoch kommen Heterarchien nicht vollständig ohne Hierarchie aus. Das selbständige Erarbeiten von Teillösungen und die Selbstkoordination setzen einen regulierenden Effizienzmechanismus voraus. Dieses Paradoxon der sich bedingenden Heterarchie und Hierarchie zeugt dennoch vom komplementären Verhältnis beider Formen. In einer sogenannten heterarchischen Hierarchie schafft die Hierarchie die Rahmenbedingungen, während die heterarchische Strukturen für die notwendige Flexibilität in Problemsituationen sorgen.[331] Die Einführung und der Erhalt heterarchischer Strukturen sind jedoch in der Praxis nicht ohne Weiteres möglich. Aufgrund des natürlichen individuellen Machtstrebens ist die regelmäßige (Neu-)Entstehung und Verstärkung hierarchischer Organi-

[325] Vgl. Bleicher (1999), S. 36.
[326] Vgl. Frese (1990), S. 85.
[327] Vgl. u. a. Picot et al. (2003) und Wiendahl et al. (2007).
[328] Griech. „heteros" = „der andere"; „archein" = „regeln", „steuern", „herrschen".
[329] Vgl. Bühl, W.L. (1987), S. 247ff.
[330] Vgl. Probst (1992), S. 495.
[331] Vgl. Blecker/Kaluza (2004), S. 9.

sationsmuster wahrscheinlich. Deshalb hängt die Realisierung dieser Organisationsform und des damit verbundenen Flexibilitätspotenzials von der Fähigkeit der Akteure ab, mit den neuen Freiheitsgraden, insbesondere der neu gewonnenen Autonomie, umzugehen.

Ein ähnliches Organisationskonzept, das dem Bürokratiemodell ebenso komplementär gegenübersteht, ist die Adhocratie.[332] Dieses durch TOFFLER eingeführte[333] und sowohl von MINTZBERG[334] wie auch TRAVICA[335] weiterentwickelte Konzept beschreibt eine Konfiguration der Organisationsstruktur, die flexibel auf eine durch Dynamik und Komplexität geprägte Umwelt reagieren kann. MINTZBERG analysiert fünf Grundelemente einer Organisation, deren richtige Anordnung für ihre Effektivität ausschlaggebend ist. Ausgehend von diesen Grundelementen untersucht er fünf Grundkonfigurationen, die je nach Größe, Branche, Umwelt, etc. besonders geeignet erscheinen (Bild 59).

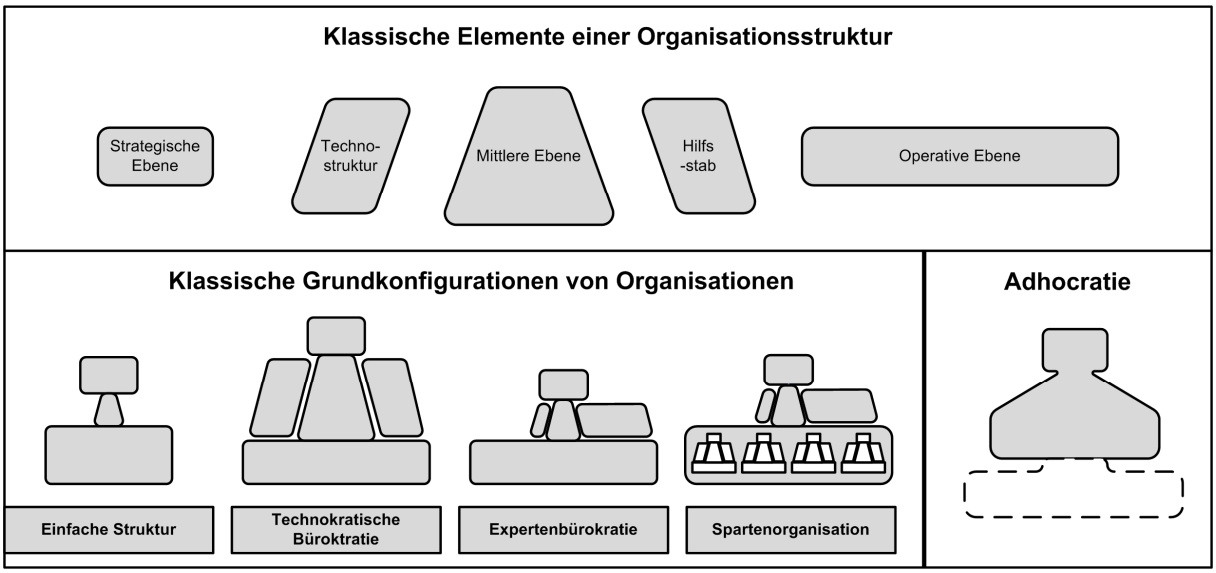


Bild 59: Elemente und Grundkonfigurationen der Organisationsstruktur [336]

In der einfachen Struktur, die insbesondere bei kleinen und jungen Unternehmen anzutreffen ist, herrscht eine geringe Aufgabenspezialisierung vor. Operationen werden im Wesentlichen direkt durch die Führungsspitze überwacht, es gibt Stäbe und mittlere Leitungsebenen genau so wenig wie eine Technostruktur. Im Fall der technokratischen Bürokratie, die sich bei gereiften und großen Unternehmen einstellt, wird die Koordination im Wesentlichen durch Arbeitsstandardisierung geleistet. Ein ausgeprägtes mittleres Management entlastet die Führungsebene von organisatorischen Standardaufgaben, Analytiker entwickeln Systeme für die formelle Arbeitsplanung und -kontrolle in einer starken Technostruktur und Hilfsstäbe ver-

[332] Adhocratie (von „ad hoc“ = lateinisch für „zu diesem [Zweck]“ oder auch „aus diesem [Augenblick heraus]“) meint spontan entstehende, auf einen bestimmten Zweck ausgerichtete und nur temporär existierende Organisation
[333] Vgl. Toffler (1970).
[334] Vgl. Mintzberg (1981), S. 103–116.
[335] Vgl. Travica (1999).
[336] I. A. a. Mintzberg (1981), S. 103–116.

sorgen die Organisation mit internen Dienstleistungen. Die Expertenbürokratie zeichnet sich hingegen durch eine hohe Qualifizierung der operativen Ebene und der Hilfsstäbe zu ihrer Unterstützung aus. Die Koordination vollzieht sich hier im Wesentlichen über eine Standardisierung von Fertigkeiten der Mitarbeiter. Hierbei werden nur zu einem geringen Grad eine technokratische Struktur und ein mittlerer Strang benötigt. Eine Organisation mit parallel arbeitenden autonomen Einheiten, bei denen die Standardisierung des Betriebsergebnisses Gegenstand der Koordination ist, wird als Spartenorganisation bzw. Divisionalisierung bezeichnet. Bei der modernsten Form der Organisation, der Adhocratie, handelt es sich um eine komplexe Organisation, die hoch qualifizierte Spezialisten beschäftigt. Sie ist durch Projektarbeit und wechselseitige Abstimmung gekennzeichnet. Die Aufhebung der Unterschiede zwischen Stab und Linie und der temporäre Charakter der Adhocratie[337] begründen die Offenheit dieser Organisationsform.

Außerdem kann der Grad der Offenheit der verschiedenen Konfigurationen anhand ihrer Strukturelemente beurteilt werden, zu denen in Anlehnung an MINTZBERG[338] die Folgenden zählen (vgl. Bild 60).

	Einfache Struktur	Technokratische Büroktratie	Experten-bürokratie	Sparten-organisation	Adhocratie
Koordinierungs-instrument	Direkte Überwachung	Standardisierung der Aufgabenerfüllung	Standardisierung der Fertigkeiten	Standardisierung des Outputs	Gegenseitige Abstimmung
Aufgaben-spezialisierung	gering	hohe vertikale und horizontale Spez.	hohe horizontale Spez.	gering	hohe horizontale Spez.
Formalisierung von Verfahren	gering	hoch	gering	hoch	gering
Gliederung	funktional	funktional	prozessorientiert	marktorientiert	prozess- und marktorientiert
Planungs- und Kontrollsysteme	wenig	viel	viel	viel	wenig
Entscheidungs-delegation	Zentralisation	begrenzte horizontale Dezentralisation	horizontale und vertikale Dezentralisation	begrenzte vertikale Dezentralisation	selektive Dezentralisation

Bild 60: Dimensionen der Organisationskonfigurationen [339]

Offenheit einer Organisationsstruktur kann verstanden werden als die hinreichende Flexibilität, um auf Umweltveränderungen adäquat reagieren zu können. Dies wird durch eine gezielte gegenseitige Abstimmung über informelle Kommunikation aller Strukturelemente, z. B. in Form interaktiver Projektstrukturen ermöglicht. Während die direkte Überwachung und die Standardisierung von Tätigkeiten und Fähigkeiten eher einen starren, also geschlossenen Ansatz charakterisieren, handelt es sich bei den Formen Adhocratie und Heterarchie um fließende Strukturen, bei der sich Machtverhältnisse ständig verlagern können und nicht, wie in den anderen Konfigurationen, konzentriert auftreten. Macht ist hier nicht so sehr mit der formalen

[337] Vgl. Mintzberg (1981), S. 104ff.
[338] Vgl. ebd., S. 107.
[339] Eigene Darstellung i. A. a. Mintzberg (1981), S. 104ff.

Kompetenz verbunden als vielmehr situativ dort angesiedelt, wo gerade Experten für eine bestimmte Entscheidung anzutreffen sind. Für eine ausgeprägte Innovationsfähigkeit als ein Ziel der Offenheit benötigen diese Organisationsformen besonders qualifizierte und spezialisierte Fachleute, was zu einer hohen horizontalen Spezialisierung führt. Diese Fachleute sind jedoch nicht fest in der Organisation verankert, sondern verstreut auf allen Ebenen zu finden. Da Projekte die Strategie der Organisation bestimmen, wird ihre Gliederung anstelle funktionaler eher prozess- und marktorientierte Formen annehmen. Dabei sind Planungs- und Kontrollmechanismen gering ausgeprägt und Verfahren wenig formalisiert, was die Kreativität fördert und für Offenheit steht.

Eine adhocratische bzw. heterarchische Organisation haben wie alle anderen Formen auch ihre Schwächen, denn ein hoher Grad an Offenheit bringt nicht nur Vorteile. In beiden Formen ist die Ineffizienz die Basis für die Effektivität.[340] Diese Organisationsformen sind geprägt durch Ambiguität und Redundanz. Standardisierte Aufgaben lassen sich so nur weniger gut bewältigen, bieten jedoch die besten Voraussetzungen für eine innovative Organisation.

Ein weiteres Konzept, das der technokratischen Bürokratie diametral gegenübersteht, ist die von BURNS und STALKER vorgestellte organische Organisation.[341] Sie beschreiben diese Organisationsform als grundlegend für Unternehmen, für die nachhaltige Innovationsfähigkeit den Schlüsselfaktor für die Wettbewerbsfähigkeit darstellt. Eine solche Organisationsform umfasst nach TRAVICA die folgenden Charaktereigenschaften[342]:

- Individuelle Aufgaben werden durch die Interaktion mit anderen kontinuierlich angepasst und regelmäßig neu definiert
- Die Übernahme von Verantwortung durch alle Akteure mit dem Ziel der Problemlösung wird gefördert
- Kontrolle, Entscheidungen und Kommunikation unterliegen einer Netzwerkstruktur
- Die Allokation aufgabenspezifischen Wissens und von Entscheidungskompetenz sowie die Ausprägung von Kommunikations- und Interaktionsverbindungen können ad hoc variiert werden
- Systeminterne Kommunikation umfasst eher Informationen und Ratschläge anstatt Instruktionen und Entscheidungen
- Lateralen und externen Beziehungen und Expertisen wird eine hohe Bedeutung zugemessen

Ferner kann eine organische Organisation durch die Attribute informell, vernetzt und selbstorganisierend beschrieben werden.[343] Während sich das mechanistische Modell der Bürokratieorganisation von WEBER eher für stabile Umweltbedingungen eignet, passt der Ansatz einer organischen Organisation zu sich ständig ändernden Umweltbedingungen.

Zusammenfassend lässt sich Geschlossenheit der Organisationsstruktur durch eine Vielzahl von Eigenschaften mit engem Bezug zum hierarchischen und zentralisierten Bürokratiemodell

---

[340] „Adhocracy in some sense achieves its effectiveness through inefficiency." Mintzberg (1981), S. 113.
[341] Vgl. Burns/Stalker (2001), S. 96ff., außerdem bei Bergmann/Daub (2006), S. 265.
[342] Vgl. Travica (1999).
[343] Vgl. Travica Travica (1999), S. 6.

als eine effektive Form der Organisation mit produktivitätsgeleiteten Zielvorstellungen darstellen. Offenheit einer Organisationsstruktur kommt hingegen in einer Reihe von Merkmalen zum Ausdruck, die sich unter den mehr oder weniger überschneidenden Ansätzen der adhocratischen, heterarchischen und organischen Organisation zusammenfassen lassen (Bild 61).

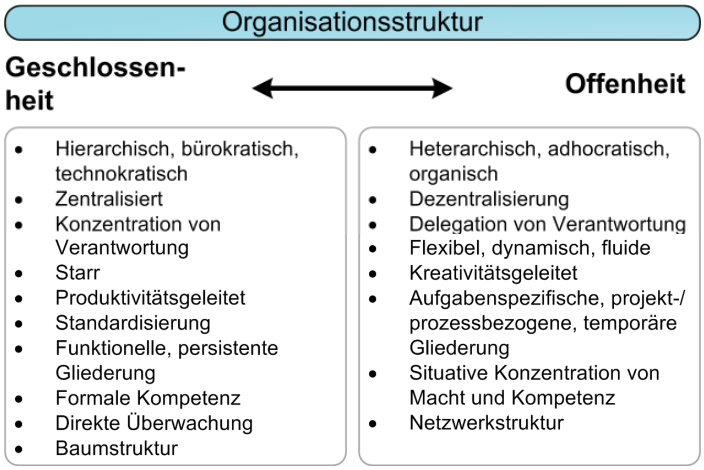


Bild 61: Ausprägungen der Organisationsstruktur [344]

Aufbau

Ein weiterer intraorganisationaler Einflussfaktor ist der Aufbau der Organisationsstruktur. Hier steht einem monolithisch abgeschlossenem ein modularer bzw. fraktaler Aufbau gegenüber. Monolithisch ist eine Organisation dann, wenn eine einmal eingenommene Form nicht mehr oder nur unter großem Aufwand an andere Aufgabenstellungen bzw. veränderte externe Einflüsse angepasst werden kann.

Unter Modularisierung versteht man eine Strukturierung der Organisation in kleine überschaubare Einheiten (Module). Diese Module verfügen über Eigenschaften, die sie für die Realisierung kundenorientierter und integrierter Prozesse prädestinieren. Eine modularisierte Organisation zeichnet sich durch dezentralisierte Entscheidungskompetenz und Ergebnisverantwortung aus. Dabei erfolgt die Koordination überwiegend durch nicht-hierarchische Mechanismen.[345]

Das Ziel einer Modularisierung ist, die Komplexität der Leistungserstellung zu reduzieren und gleichzeitig eine größere Kundennähe zu erreichen, um schneller und flexibler auf Marktänderungen und Kundenwünsche reagieren zu können. Die wesentlichen Merkmale einer Modularisierung sind in Bild 62 zusammengefasst.

[344] Eigene Darstellung.
[345] Vgl. Picot et al. (2003), S. 230ff.

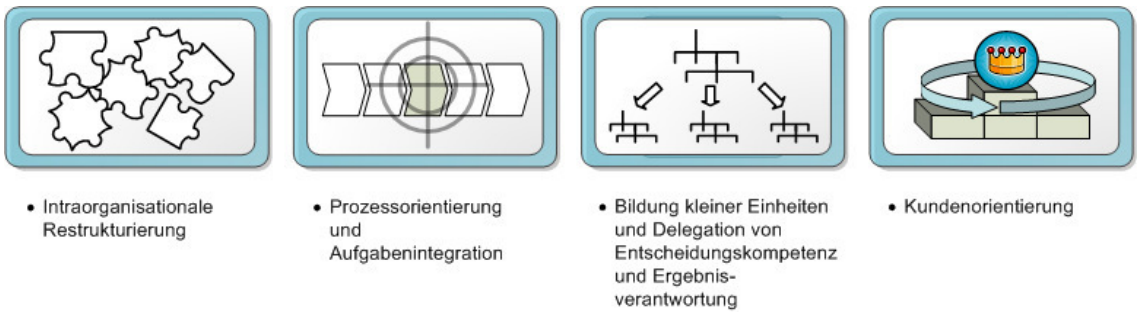


Bild 62: Charakteristika modularer Organisationsformen [346]

Bei der Modularisierung handelt es sich um eine intraorganisationale Form der Restrukturierung. Gegenüber der funktionalen Arbeitsteilung in einer monolithischen Organisation wird die Organisationsstruktur hier am Ablauf spezifischer zusammenhängender Aktivitäten ausgerichtet. (In diesem Zusammenhang ist die Bedeutung der operationellen Geschlossenheit durch die in einem Modul zusammengefassten Aufgaben zu betonen.) Eine Prozessorientierung erfordert jedoch auch eine Aufgabenintegration der Module, um organisatorische Schnittstellen im Leistungsprozess zu reduzieren. Ein weiterer wesentlicher Charakterzug ist die Bildung kleiner Einheiten. Durch eine solche Maßnahme soll ein Gleichgewicht zwischen der Aufgabenkomplexität und der Problemlösekapazität einer Gruppe anhand der Veränderung ihrer Größe erzielt werden. Die Grundform einer modularen Organisation ist daher die teilautonome Gruppe, die operativ und dispositiv[347] zum Teil unabhängig agiert. Entscheidungskompetenz und ebenso Ergebnisverantwortung werden in der Hierarchie so niedrig wie möglich delegiert. Durch eine zunehmende Anzahl dezentraler und kundennaher Regelkreise und die Verkürzung von Entscheidungswegen gewinnt die Organisation so an Flexibilität.[348]

PICOT et al. beschreiben, wie Modularisierung auf den Ebenen Unternehmen, Prozessketten und Arbeitsorganisation erfolgen kann, während dort jeweils eine noch stärker differenzierte Unterteilung vorgenommen werden kann (Bild 63).

[346] Eigene Darstellung.
[347] Im Sinne Gutenbergs bedeutet „dispositiv“ die Leitung, Planung, Organisation und Überwachung betreffend. Vgl. Gutenberg (1983).
[348] Vgl. Picot et al. (2003), S. 231–234.

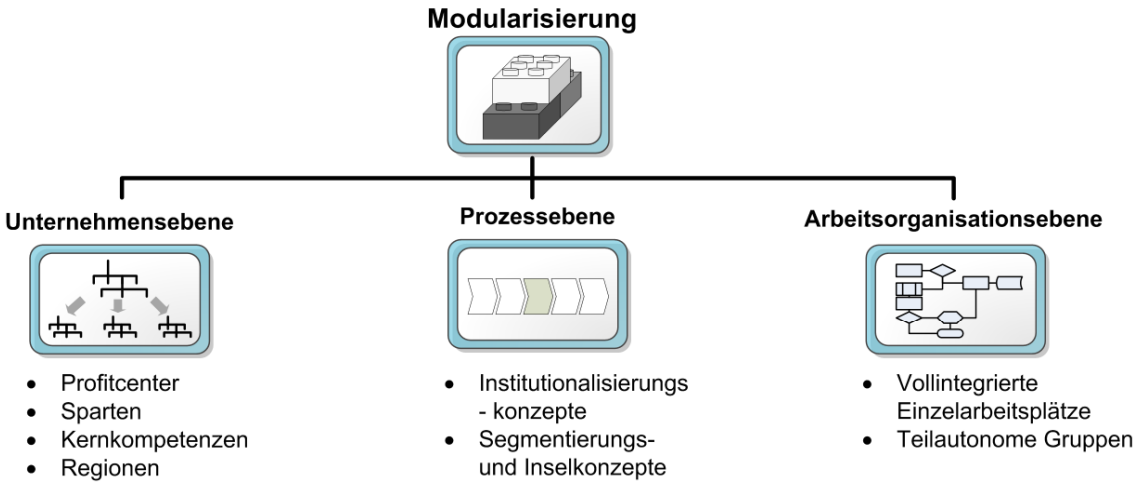


Bild 63: Dimensionen der Modularisierung in Organisationen [349]

Modularisierung auf der Unternehmensebene kann anhand unterschiedlicher Merkmale vorgenommen werden:

- Profitcenter: Durch eine Gliederung in zahlreiche, rechtlich selbständige und unternehmerisch handlungsfähige Teilunternehmen, die als Profitcenter bezeichnet werden, werden kurze Kommunikations- und Delegationswege realisiert, was die Reaktionsfähigkeit auf Marktveränderungen erhöht. Eine den Modulen übergeordnete Holdinggesellschaft ist für die Erzielung von Finanz-, Technologie- und Managementsynergien verantwortlich.
- Geschäftsbereiche: Eine marktorientierte Form der Modularisierung stellt die Spartenorganisation dar. Hierbei wird die Organisation unterhalb der obersten Leitungsebene anhand von Produktgruppen und Produkten untergliedert, während die einzelnen Sparten wiederum funktional ausgerichtet sind.
- Kernkompetenzen: Bei einer Modularisierung nach Kernkompetenzen wird der Ausrichtung die Ausbildung und Beherrschung von unternehmensspezifischen Schlüsseltechnologien zugrunde gelegt.
- Regionen: Eine Modularisierung in regionenspezifische Organisationseinheiten hat den Vorteil, sich nahe an den Einzelmärkten platzieren zu können, um somit im Rahmen eines globalen Auftritts einer Bevorzugung einheimischer Anbieter und Arbeitgeber entgegenzutreten.

Bei der Modularisierung aus der Perspektive der Prozessketten werden Institutionalisierungs- und Segmentierungskonzepte unterschieden:

- Institutionalisierung der Geschäftsprozesse: Ausgangspunkt der Modularisierung ist hier die durchgängige Ausrichtung der Bildung von Organisationseinheiten an Geschäftsprozessen. Durch eine vollständige Ablösung der funktionalen Organisationsstruktur soll eine Reduzierung der Informations- und somit Wartezeiten erzielt werden.
- Segmentierungs- und Inselkonzepte: Durch die Bildung kleiner prozess- bzw. kundenorientierter Organisationseinheiten mit einem weitestgehend abgeschlossenen Aufgabenbereich wird Dezentralisation der Entscheidungskompetenz und der Ergebnisverantwortung angestrebt.

[349] Eigene Darstellung.

Bezüglich der Arbeitsorganisation existieren zwei wesentliche Gestaltungsmöglichkeiten im Rahmen der Modularisierung:

- Vollintegrierte Einzelarbeitsplätze: Hier wird die Aufgabenintegration eines Gesamtprozesses auf eine Person (Autarkiemodell) angestrebt.
- Teilautonome Gruppen: Durch kleine Gruppen von Mitarbeitern mit breitem Qualifikationsspektrum werden sowohl alle operativen wie dispositiven Aufgaben integriert.

Auf Basis der Modularisierung entwickelte WARNECKE mit der „fraktalen Fabrik" einen weiteren Ansatz zur Restrukturierung der Produktion. Der Ursprung des Begriffs „Fraktal" liegt in der mathematisch-geometrischen Beschreibung natürlicher Strukturen. Fraktale verfügen über sich selbst ähnliche Strukturen und Verhaltensweisen. Diese Grundeigenschaft befähigt jedes Fraktal, sich durch selbstorganisierende Mechanismen zu optimieren.

WARNECKE versteht unter dem von ihm entwickelten Produktionsmodell in Anlehnung an die Fraktale einen integrierenden Ansatz zur Verwirklichung der Potenziale von Technik und Organisation. Ein Fraktal ist hier eine selbstähnliche, sich selbst organisierende und selbständig agierende Unternehmenseinheit, deren Ziele und Leistungen eindeutig beschreibbar sind. Die Einzelziele der Fraktale ergeben ein widerspruchsfreies Zielsystem, das mit dem Unternehmensziel konform ist.[350]

Da die Struktur von Fabriken bisher vorwiegend vertikal-hierarchisch organisiert ist und sich durch eine starke horizontale Zergliederung auszeichnet, kommt es zu hohem Koordinationsaufwand mit zum Teil überflüssigen Kommunikationsvorgängen. Fraktale wickeln als sich selbst managende Einheiten die notwendige Kommunikation über ein leistungsfähiges Informations- und Kommunikationssystem selbst ab, während sie Art und Umfang ihres Zugriffs auf Daten selbst bestimmen. Alle zur Zielerreichung notwendigen Funktionen werden innerhalb des Fraktals abgebildet. Es findet eine interdisziplinäre Arbeit statt und sie können sich selbst erweitern, umbilden oder gar auflösen.[351]

Aus der Forderung an zukunftsfähige Produktionsstrukturen, dass unternehmerisches Denken und Handeln auf allen Ebenen und in allen Bereichen stattfinden muss, leitet sich ab, dass gerade auch die Handlungs- und Denkprozesse auf allen Ebenen ähnlich sein sollten. Das heißt, jedes Fraktal ist seinerseits eine fraktale Fabrik. Zudem müssen Fraktale nicht in der Fabrik verbleiben, somit entstehen eng verflochtene Unternehmen, die als Fraktale aufgefasst werden können. Auf zentrale Funktionen wie Ressourcenplanung oder Konzentration von Spezialwissen etc. kann dennoch nicht verzichtet werden. Es herrscht kein Informationsmonopol übergeordneter oder spezialisierter Systemelemente, sondern freie Verfügbarkeit von Informationen für alle Fraktale. Im Vergleich zum statischen Konzept der Fertigungssegmentierung zeichnet sich das Fraktal durch seine dynamischen Eigenschaften aus. WARNECKE greift hier, vergleichbar mit der Beschreibung lebensfähiger Systeme nach der Theorie von Stafford BEER, auch den Begriff der „Vitalität" zur Beschreibung der Fraktale auf. „System-

[350] Vgl. Warnecke (1996), S. 141ff.
[351] Vgl. ebd., S. 142f.

theoretisch ist die Fraktalbildung so aufzufassen, dass die Beziehungen (Fluss von Material, Personal, Informationen) innerhalb des Fraktals stärker sind als nach außen hin.“[352] Falls dies nicht mehr zutrifft, werden (selbständig) Strukturanpassungen durchgeführt (Bild 64).

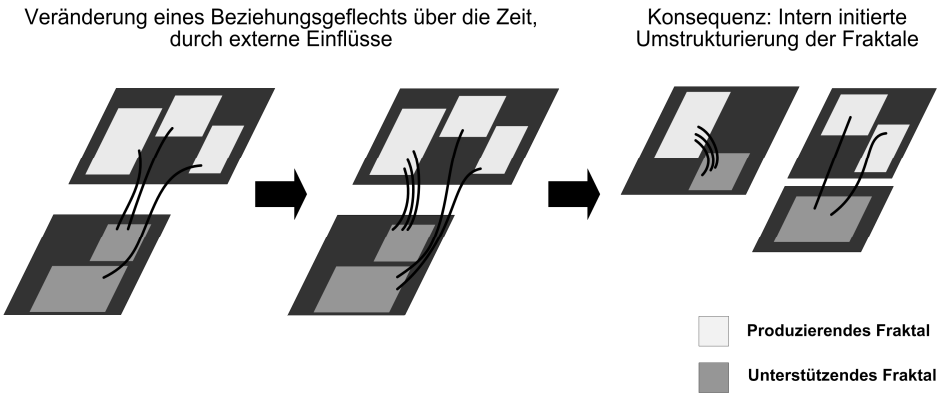


Bild 64: Umstrukturierung von Unternehmensbereichen mit Fraktalen [353]

Die Eigenschaften dieses Konzepts sind vergleichbar mit denen des Projektmanagements, da hier ebenfalls losgelöst von einer hierarchischen Struktur aufgabenspezifische Einheiten gebildet werden. Der wesentliche Charakterzug der fraktalen Fabrik ist ihre Dynamik. Der schnelle Wandel in ihrem Umfeld wird nicht als Störung, sondern als Wettbewerbschance gesehen[354]:

- Absatzgesteuerte Produktion kann Kapazitäten kurzfristig an Bedarf anpassen.
- Die Organisation entwickelt sich ohne hierarchisch initiierte Weisungen kontinuierlich weiter.
- Nicht mehr sinnvolle Strukturen werden aufgelöst.
- Neue Aufgaben führen zu neuen Strukturen.

Zusammenfassend lässt sich ein monolithischer Aufbau als repräsentativ für Geschlossenheit beschreiben. Demgegenüber stehen ein modularer bzw. fraktaler Aufbau für Offenheit. Das Gesamtsystem ist aus komplexitätsreduzierten Elementen rekombinierbar zusammengesetzt (Bild 65).

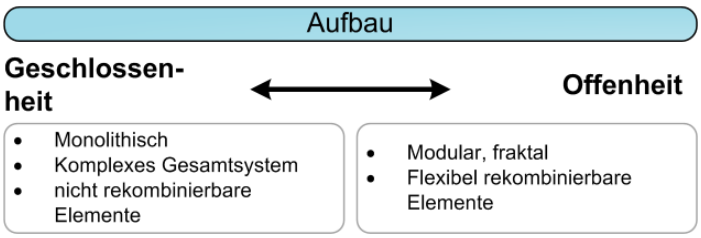


Bild 65: Ausprägungen des Organisationsaufbaus [355]

[352] Vgl. Warnecke (1996), S. 151f.
[353] I. A. a. Warnecke (1996).
[354] Vgl. Warnecke/Braun (1998), S. 11.
[355] Eigene Darstellung.

Veränderungsfähigkeit der Organisation

Ein weiteres strukturierendes Organisationskonzept aus dem Bereich der Produktion ist das Konzept der Veränderungsfähigkeit.[356] Angesichts stärker werdender Nachfrageschwankungen und zunehmender Variantenzahlen empfiehlt WIENDAHL, dass nicht nur die Flexibilisierung von Produktionssystemen, sondern darüberhinaus die Wandlungsfähigkeit von ganzen Fabriken anzustreben ist. Hierfür führt er den Oberbegriff „Veränderungsfähigkeit“ ein, der verschiedene Veränderungsklassen umfasst, die bei der Gestaltung der Produktionsorganisation zu berücksichtigen sind (Bild 66).

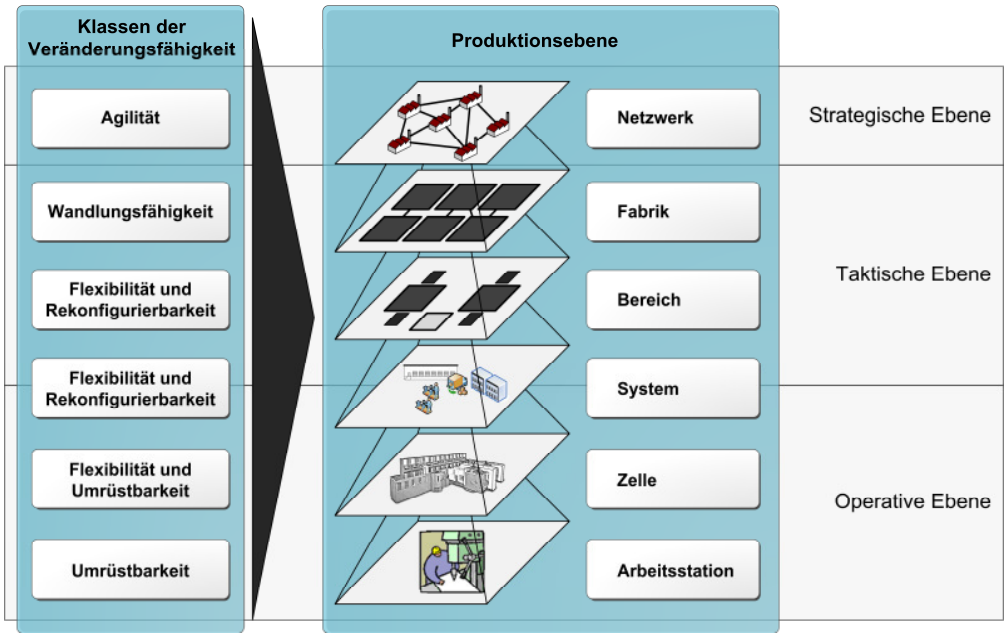


Bild 66: Klassen der Veränderungsfähigkeit [357]

In Anlehnung an WIENDAHL werden die Klassen der Veränderungsfähigkeit wie folgt definiert:

- Umrüstbarkeit: Fähigkeit einer Maschine, Arbeitsstation oder Zelle, schnell zwischen definierten Arbeitsoperationen einer bekannten Werkstückfamilie umschalten zu können
- Flexibilität: Fähigkeit eines Fertigungssystems bzw. einer Bearbeitungszelle, sich auf eine vordefinierte Anzahl von Werkstücktypen durch Hinzufügen oder Wegnahme von Funktionselementen umzustellen
- Rekonfigurierbarkeit: Fähigkeit, eines Produktionsbereichs bzw. Fertigungssystems, sich auf eine neue, aber ähnliche Familie von Komponenten einzustellen
- Wandlungsfähigkeit: Fähigkeit einer Fabrik, sich prospektiv auf neue, aber ähnliche Produktfamilien umzustellen oder die Kapazität zu verändern
- Agilität: die strategische Fähigkeit eines Unternehmens/Produktionsnetzwerks, proaktiv neue Märkte zu erschließen sowie die dazu erforderlichen Markt- und Produktionsleistung zu entwickeln und aufzubauen

[356] Vgl. Wiendahl et al. (2002), S. 583–588, und Wiendahl (2009), S. 32–37, und Wiendahl et al. (2007), S. 783–809.
[357] I. A. a. Wiendahl (2009), S. 34.

Veränderungsfähigkeit repräsentiert ein Element der intraorganisationalen Offenheit im Sinne der vorliegenden Arbeit. Sie stellt ein Maß der Fähigkeit bzw. der Umsetzungsgeschwindigkeit bei der Veränderung von internen Strukturen, Prozessen und Ideen dar. Je höher die Veränderungsfähigkeit ausgeprägt ist, desto offener ist das betrachtete System (Bild 67).

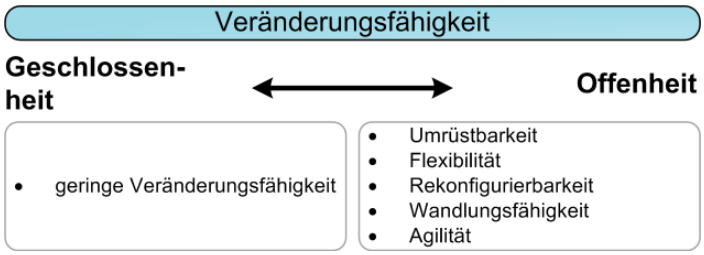


Bild 67: Ausprägungen der Veränderungsfähigkeit [358]

Interorganisationale Koordination

Die vernetzte Ökonomie macht es für Unternehmen zunehmend schwieriger, sich als geschlossene Organisationen zu identifizieren.[359] Als Reaktion auf neue Markt- und Wettbewerbsbedingungen und die Möglichkeiten der IuK-Technologie finden immer häufiger marktliche Koordinationsformen Anwendungen, die wiederum die Akteure, die sich als geschlossene, integrierte Gebilde verstehen, unter Zugzwang setzen. Während die marktliche Koordination durch eine lose (offene) Verbindung von Akteuren gekennzeichnet ist, charakterisiert die hierarchische Koordinationsform eine enge und statische Bindung der Akteure. Eine hybride Alternative zu den Koordinationsmechanismen Markt und Hierarchie stellen Netzwerke und Kooperationen dar.[360] Der Grundgedanke hybrider Koordinationsformen besteht in der Realisierung von Synergieeffekten und der Überwindung von Standortgrenzen bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der Autonomie rechtlich selbständiger und wirtschaftlich unabhängiger Akteure. Durch zunehmende vertikale Desintegration (Outsourcing) im Rahmen einer Konzentration auf Kernkompetenzen werden externe Akteure in vormals originär interne Prozesse einbezogen. Eine Kooperation mit Akteuren, die über Komplementärkompetenzen verfügen, kann zu einer höheren Gesamtwertschöpfung führen.

Bei der Wahl einer geeigneten (optimalen) Koordinationsform sind die Transaktionskosten das entscheidende Kriterium.[361] Die Höhe der Transaktionskosten richtet sich je nach Koordinationsform nach der Faktorspezifität und der Unsicherheit (Bild 68). Unsicherheit drückt sich zum Beispiel in der Anzahl und dem Ausmaß unvorhersehbarer Aufgabenänderungen und den damit verbundenen potenziellen Vertragsmodifikationen zwischen Akteuren aus. Grundsätzlich entstehen bei steigender Unsicherheit demzufolge höhere Transaktionskosten.

---

[358] Eigene Darstellung.
[359] Vgl. Picot/Reichwald (1994), S. 547–570.
[360] Vgl. Picot et al. (2003), S. 293.
[361] Reichwald/Piller (2009), S. 37.

Die Faktorspezifität spiegelt den Grad der wirtschaftlichen Wiederverwendbarkeit eines Investitionsobjektes wider.

Für spezifische Ausprägungen von Spezifität und Unsicherheit scheinen, mit Blick auf die anfallenden Transaktionskosten, somit jeweils bestimmte Koordinationsformen optimal zu sein. Für den Bereich höchster Unsicherheit und Faktorspezifität eignet sich aus der Perspektive der Transaktionskostentheorie eher die hierarchische Organisation, während bei niedriger Unsicherheit und Faktorspezifität die marktliche Organisation vorzuziehen ist. Eine hybride Koordination stellt demnach die effizienteste Form der Koordination bei mittlerer Unsicherheit und Spezifität dar.

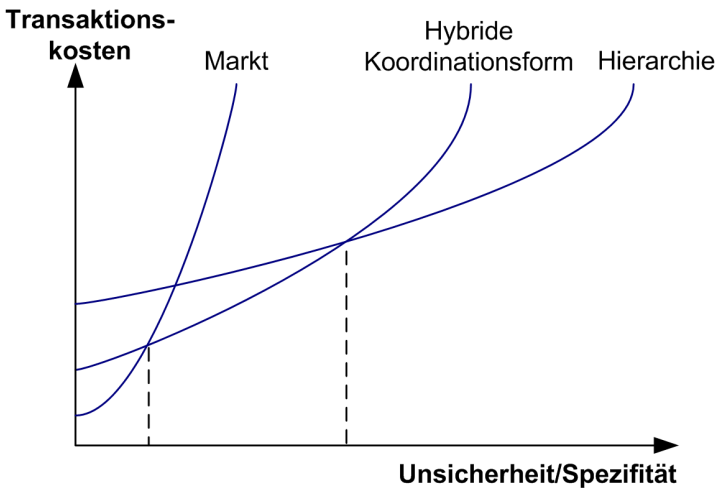
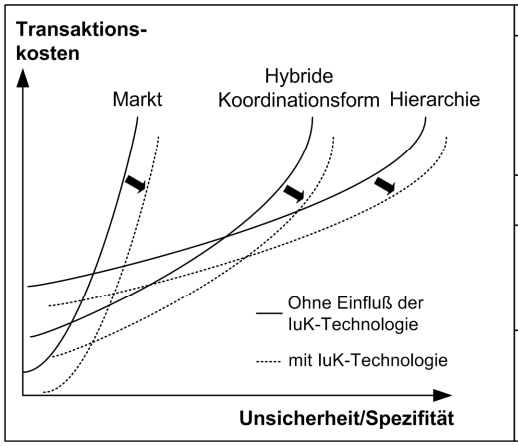


Bild 68: Alternative Koordinationsformen in der Produktion [362]

Die technologische Weiterentwicklung und Verbreitung der Informations- und Kommunikationstechnologien hat einen Einfluss auf die Höhe der Transaktionskosten. Auch bei hoher Unsicherheit und Spezifität fallen dadurch geringere Transaktionskosten an. Der Bereich, in dem sich die Anwendung rein hierarchischer Koordination eignet, verkleinert sich durch den Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnologie wesentlich (Bild 69).[363] Schließlich nimmt im gleichen Zuge die Bedeutung marktlicher und hybrider Koordinationsformen zu. Durch die Unterstützung der IuK-Technologie ergeben sich bei der Zusammenarbeit verschiedener Akteure außerdem zusätzliche Potenziale in den unterschiedlichen Wertschöpfungsstufen.

[362] I. A. a. Erlei et al. (1999), S. 189.
[363] Vgl. Reichwald/Piller (2006), S. 37.



WS-Stufe	Art der Kooperation	Potential
F&E	•Austausch von Informationen •Koordinierte gemeinschaftliche F&E •Aufbau und Nutzung gemeinschaftlicher Infrastrukturen	•Einsparung von Ressourcen •Zeitvorteile •Steigerung der Marktmacht •Kreativitätsförderung •Bessere Auslastung von Kapazitäten •Verbesserter Ressourcenzugang
Beschaf-fung	•Gemeinsamer Einkauf, Transport •Teilautomatisierte Lagerhaltung	•Nutzung von Großkundenvorteilen •Kosten-, Zeit- und Qualitätsvorteile
Produk-tion	•Austausch von Komponenten •Austausch freier Kapazitäten •Aufbau und Nutzung gemeinschaftlicher Produktionsstätten	•Kosten-, Zeit- und Qualitätsvorteile •Flexible Produktion •Nutzung von Skaleneffekten •Risikoteilung •Bessere kapazitätsauslastung
Vertrieb	•Austausch von Kundeninformationen •Wechselseitige Übernahme bzw. gemeinsch. Kundendienstleistungen •Gemeinsame Verkaufsförderung	•Spezialisierungsvorteile •Zugang zu neuen Märkten •Risikominderung •Einsparung von Werbemitteln •Erhöhter Kundennutzen

Bild 69: Einfluss der IuK-Technologie auf die Transaktionskosten und Unterstützungspotenziale der IuK-Technologien [364]

Hybride Koordinationsformen in Wertschöpfungssystemen können anhand verschiedener Kriterien beschrieben werden[365] (vgl. Bild 70):

- Grad der Autonomie
- Grad der Interdependenz zwischen den Partnern
- Richtung der Zusammenarbeit (vertikal, horizontal, diagonal)
- Funktionsbereich
- Reichweite
- Dauer

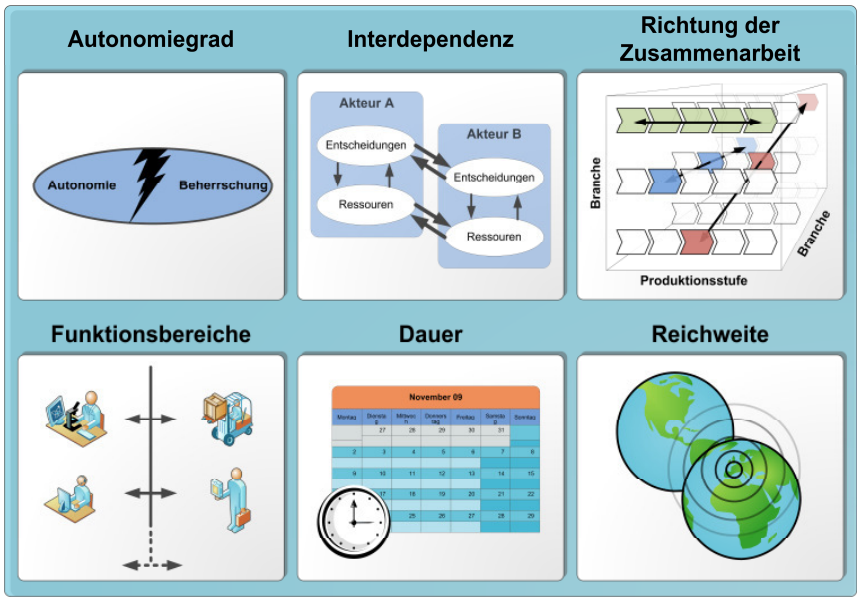


Bild 70: Kriterien zur Systematisierung von hybriden Koordinationsformen [366]

[364] I. A. a. Reichwald/Piller (2006), S. 37.
[365] Vgl. u. a. Rotering (1993); Bronder (1995) und Reichwald/Piller (2006), S. 306.
[366] Eigene Darstellung.

Die Akteure einer hybriden Organisationsform sind dann autonom, wenn sie die Entscheidung über den Beginn bzw. das Ende einer Kooperation selbst bestimmen können. Der Grad der Autonomie verhält sich also umgekehrt zur Ausprägung des Machtpotenzials eines oder mehrerer Akteure. In diesem Sinne bildet sich ein Spannungsfeld zwischen freiwilligen Kooperationen (diese repräsentieren eher Offenheit) und Beherrschungsformen (diese repräsentieren Geschlossenheit) aus.

Der Grad der Interdependenz der Akteure bildet ein weiteres Wesensmerkmal, nach dem Kooperationen geordnet werden können. Diese Interdependenz entsteht mit Beginn der Kooperation und bezieht sich zum einen auf die Existenz kollektiver Entscheidungstatbestände. Zum anderen kommt sie in Form der Ressourcenzusammenlegungen zum Vorschein. Sie bildet jeweils den Ausgangspunkt von Abstimmungs- und Verhandlungsprozessen. Eine hohe Interdependenz erfordert folglich eine größere Offenheit.

Kooperationen lassen sich des Weiteren nach der Richtung ihrer Zusammenarbeit kategorisieren. Es lassen sich horizontale, vertikale und diagonale Zusammenschlüsse unterscheiden. Vertikale Kooperationen entstehen zwischen Akteuren verschiedener vor- und nachgelagerter Wertschöpfungsstufen (Kunden-Lieferanten-Beziehung) in derselben Branche. Horizontale Kooperationen finden zwischen Akteuren auf derselben Wertschöpfungsstufe und derselben Branche statt. Diagonale bzw. laterale Zusammenschlüsse treten zwischen Akteuren verschiedener Wertschöpfungsstufen und Branchen auf. Offenheit entsteht in diesem Zusammenhang dann, wenn keine Beschränkung auf eine bestimmte Kooperationsrichtung besteht.

Außerdem lassen sich Kooperationen in Bezug auf ihre Funktionsbereiche ordnen. So können sich beispielsweise Entwicklungs-, Logistik-, Marketing-, Technologie oder Produktionskooperationen ergeben. Je offener eine Kooperation angelegt ist, desto mehr Bereiche kann sie umfassen.

Letztlich bieten auch die geografische Reichweite und die Dauer von Kooperationen weitere Systematisierungsmöglichkeiten. Eine Kooperation gilt dann als offen, wenn keine zeitlichen und geografischen Beschränkungen bestehen.

Die Ausprägungsformen interorganisationaler Koordination sind abschließend in Bild 71 dargestellt.

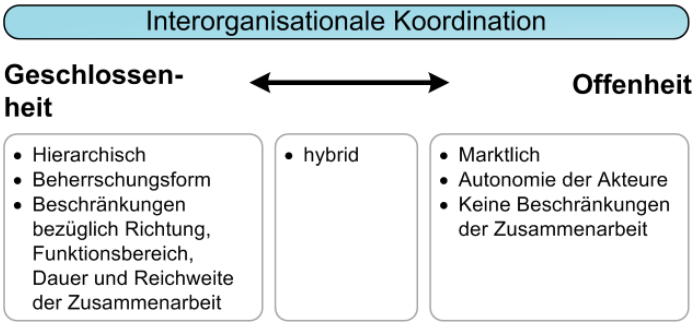


Bild 71: Ausprägungen interorganisationaler Koordination [367]

Vernetzung

Die bisherige Betrachtung von Kooperationsformen beschränkte sich auf die Beschreibung bilateraler Beziehungen. Die Zusammenarbeit von mehr als zwei Akteuren führt zu einem Netzwerksystem, für das sich bisher noch keine einheitliche Begriffsverwendung herausgebildet hat. In der Literatur finden sich bisher dafür verschiedene Bezeichnungen wie „kooperative Netzwerke“[368], „Wertschöpfungsnetzwerke“[369], „strategische Netzwerke“[370] oder „Business Webs“.[371] Die inzwischen inflationäre Verwendung des Netzwerkbegriffs erfordert daher eine Definition als Grundlage für das weitere Vorgehen in dieser Arbeit.

Ein Wertschöpfungsnetzwerk ist nach dem vorliegenden Verständnis eine auf die Maximierung der Nettowertschöpfung zielende Organisationsform komplex-reziproker, kooperativer Beziehungen zwischen rechtlich und ökonomisch selbständigen Akteuren. Wobei über die Unternehmensdomäne hinaus auch andere Akteure Teil eines solchen Netzes sein können.

Während bei einer hierarchischen Netzwerkkoordination die Führung durch einen fokalen[372] Akteur übernommen wird, sind heterarchische Netzwerke durch die gleichberechtigte Beziehung aller Akteure geprägt. Die Offenheit in einem Netzwerk wird im Vergleich zu autonom agierenden Einzelakteuren grundsätzlich bereits durch das vorhandene Kooperationspotenzial verkörpert. Der Grad der Offenheit wächst dabei mit zunehmender Gleichberechtigung der Netzwerkpartner. In Folge der Vernetzung der Kernkompetenzen verschiedener Akteure kommt Offenheit außerdem in Form von Durchlässigkeit bzw. der Auflösung der Unternehmensgrenzen zum Vorschein[373] (Bild 72), die eine dynamische Integration bzw. Desintegration von Wertschöpfungsteilprozessen ermöglicht.

---

[367] Eigene Darstellung.
[368] Vgl. Thorelli (1986), S. 37–51.
[369] Vgl. Pfeiffer/Weiß (1994).
[370] Vgl. Sydow/Windeler (1992), S. 239–311.
[371] Vgl. Hagel (1996).
[372] „Fokale Unternehmen“ initiieren Netzwerke und übernehmen deren strategische Führung. Vgl. Sydow/Windeler (2001), S. 81.
[373] Vgl. Mintzberg et al. (1999), S. 291.

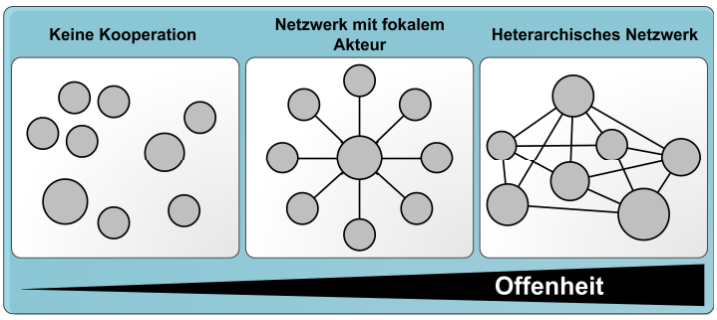


Bild 72: Offenheit in verschiedenen Formen von Netzwerkkooperationen[374]

Eine Möglichkeit zur Abgrenzung verschiedener in der Praxis auftretender Erscheinungsformen von Netzwerken bildet eine Einteilung anhand der Integration von Netzwerkpartnern (Lieferanten, Konkurrenten, Kunden und Komplementoren[375]) in verschiedene Netzarenen[376] (Bild 73). Die drei häufig unterschiedenen Netzarenen entstehen zum einen durch vertikale Integration (mit Kunden und Lieferanten), zum anderen durch horizontale Integration, d. h. einerseits durch den Bezug zu Konkurrenten und andererseits zu Komplementoren.

In strategischen Allianzen, die auch als Verbundnetzwerke bezeichnet werden, gehen ursprünglich konkurrierende Unternehmen eine horizontale Verbindung ein, um gemeinsame Wettbewerbsvorteile durch Symbiosen zu erreichen. Meist werden so Projekte bewältigt, die ein Partner allein gar nicht bewältigen könnte. Sie haben einen polyzentrischen Charakter, der sich aus dem Zusammenschluss gleichberechtigter Partner ergibt. Diese Art von Netz tritt am Markt nicht als Einheit auf, sondern jeder Akteur vermarktet die Ergebnisse der Kooperation für sich.[377]

Strategische Netzwerke zeichnen sich durch eine asymmetrische Machtverteilung der beteiligten Partner sowie eine auf Dauer angelegte Bindung der Akteure aus. Hierbei übernimmt ein fokales Unternehmen die strategische Führung und stellt die einzige Schnittstelle des Netzes zum Kunden dar.[378]

Im Gegensatz dazu steht bei operativen Netzwerken die organisatorische Optimierung des Leistungserstellungsprozesses im Vordergrund. Dies erfolgt durch die Realisierung eines einfachen und effizienten gegenseitigen Zugriffs auf Ressourcen und Produktionskapazitäten. Synonym zu „operative Netzwerke“ werden unter anderem die Begriffe „Produktionsnetzwerk“ oder „Kapazitätsbörse“ verwendet.[379]

---

[374] Eigene Darstellung.
[375] Komplementoren bieten Leistungen an, die die Leistung eines anderen Akteurs ergänzen. Wird die Leistung eines Produktes A aufgrund des gleichzeitigen Besitzes eines Produktes B höher bewertet, handelt es sich bei A und B um komplementäre Produkte.
[376] Vgl. Corsten (2001), S. 11.
[377] Vgl. Jarillo (1988), S. 31–41, und Schliffenbacher/Rudorfer (1998), S. 18–21.
[378] Vgl. Veil/Hess (1998).
[379] Vgl. Dangelmaier (1997).

Eine „virtuelle Unternehmung“ ist gemäß BYRNE[380] eine sich spontan bildende, temporäre Netzwerkorganisation von Unternehmen, Institutionen usw., die schnell auf Marktchancen reagieren kann, um diese auszunutzen. Dabei werden Kosten, Kompetenzen und der Zugang zu globalen Märkten geteilt, wobei jeder Akteur seine Kernkompetenzen einbringt. Dazu werden in allen Phasen des Leistungserstellungsprozesses modernste IuK-Technologien eingesetzt. Es handelt sich ferner um eine Verbindung von Organisationseinheiten, die an einem koordinierten, arbeitsteiligen Wertschöpfungsprozess teilnehmen und sich dabei als Komplementoren verstehen. Virtuelle Unternehmen können jedoch weiter in hierarchische und hierarchielose Netzwerke unterteilt werden. Ein hierarchisches virtuelles Unternehmen zeichnet sich dadurch aus, dass erstens die Kooperationsbeziehungen zwischen den Akteuren nicht vorgegeben sind. Zweitens wählt ein Fokalakteur (Broker) für einen spezifischen Auftrag aus einem Pool potenzieller Partner aus.

Im Gegensatz dazu gibt es in hierarchielosen Netzwerken keine koordinierende Zentralinstanz. Jedes Unternehmen kann Aufträge akquirieren und anschließend die Konfiguration und Leitung eines virtuellen Unternehmens übernehmen. Solche Netzwerke sind insbesondere durch ihre starke informationstechnische Verknüpfung gekennzeichnet, da diese die Grundvoraussetzung für die Selbstorganisation ohne Fokalunternehmen bildet.

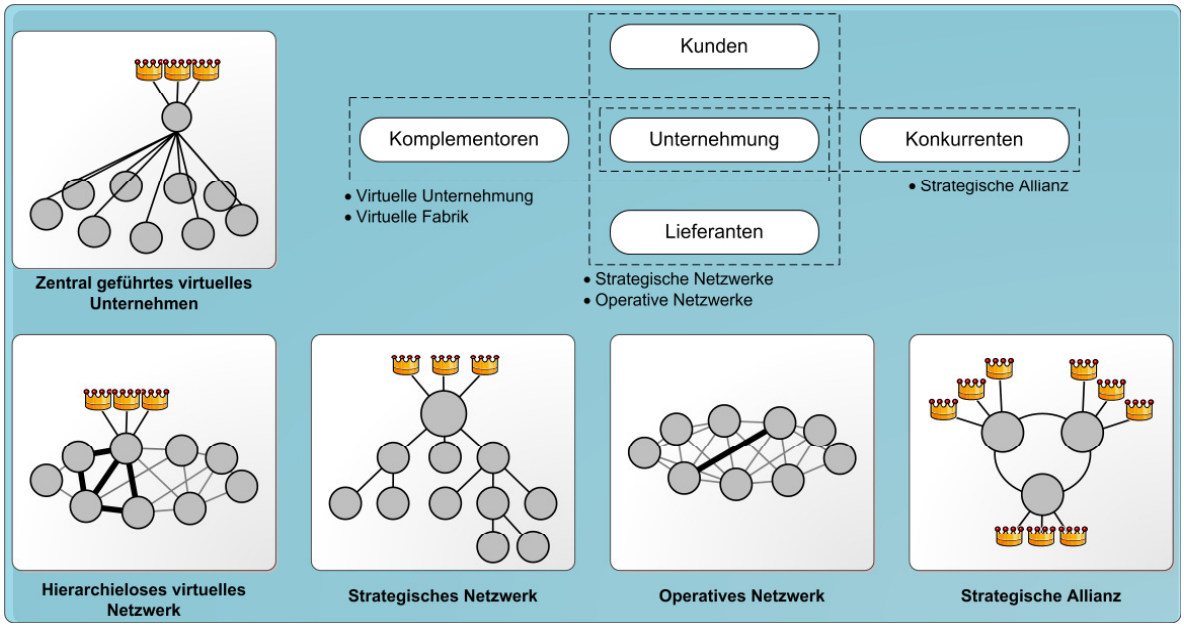


Bild 73: Netzarenen und Erscheinungsformen von Wertschöpfungsnetzwerken [381]

Besondere Bedeutung in der wissenschaftlichen Literatur wird der „Virtuellen Fabrik“[382] als Spezialfall der virtuellen Unternehmung zugeschrieben. Die Virtuelle Fabrik gehört zu den bekanntesten interorganisationalen Konzepten mit dem Fokus auf der Kooperation kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) des Maschinen- und Anlagenbaus. Die originäre Konzep-

[380] Vgl. Byrne et al. (1993), S. 98–102.
[381] Eigene Darstellung i. A. a. Corsten (2001), S. 11.
[382] Vgl. u. a. Schuh et al. (1998).

tion zielt auf die Optimierung des gesamten interorganisationalen Wertschöpfungssystems und setzt dabei weitestgehend auf Selbstorganisation anstatt auf hierarchische Koordinationsformen. Dabei wird die Existenz einer „quasi hierarchischen Hub-Entität“[383] kategorisch abgelehnt. Die Rollen der Netzakteure sind demnach als fluide Funktionen zu verstehen, die keinem spezifischen dauerhaften Funktionsträger zugeordnet werden. Aufgrund dieser charakteristischen Eigenschaften wird der Virtuellen Fabrik im Vergleich zu anderen Kooperationsformen in der Produktion ein hoher Grad interorganisationaler Offenheit beigemessen.

Die vier konstituierenden Elemente der Virtuellen Fabrik sind das Kooperationsnetzwerk, die Kooperationsprinzipien, die Vermarktung und die Produktion im Netz. Das Kooperationsnetzwerk setzt sich aus einem stabilen Basisnetzwerk und einem aktivierten dynamischen Teilnetzwerk zusammen. Bei dem Basisnetzwerk handelt es sich um einen losen Verbund unabhängiger Akteure, die sich gegenseitig abstimmen und selbst koordinieren. Die Kooperationsprinzipien bestehen aus Rollen, Regeln und Instrumenten, deren Aufgabe in der Harmonisierung der Kooperation besteht. Die Virtuelle Fabrik soll für einen externen Kunden als ein einzelnes Unternehmen wahrgenommen werden, daher werden im Rahmen der gemeinsamen Vermarktung eine Zielharmonisierung, gemeinsame Akquisition sowie langfristige Etablierung einer eigenen Marke der Kooperation angestrebt. Die Produktion in einem aktivierten Teilnetz kann über unterschiedliche Kooperationsformen geschehen (Bild 74).

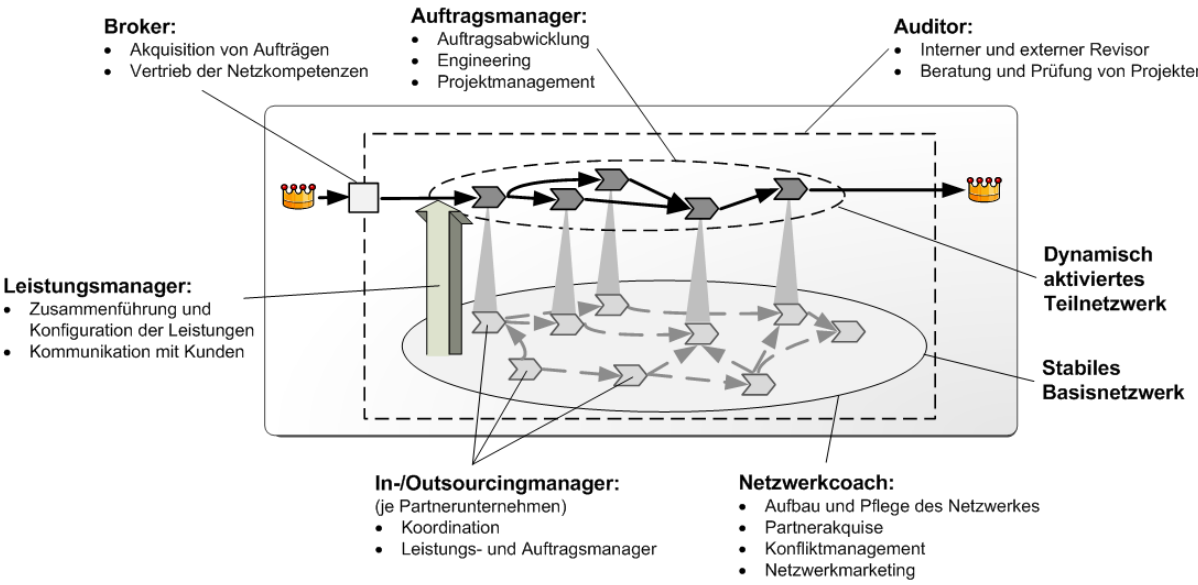


Bild 74: Rollen in der Virtuellen Fabrik [384]

Während ein monozentrischer Charakter und asymmetrische Machtverteilung in Netzen Geschlossenheit charakterisieren, herrscht in offenen Netzen eine Gleichberechtigung zwischen Netzpartnern, die sich selbst organisieren. Die Akteure in offenen Netzen gehen spontane, zielgebundene Verbindungen ein und übernehmen fluide Funktionen. Es wird ein hohes Maß

[383] Vgl. Schuh/Wegehaupt (2004).
[384] Entnommen Schuh/Wegehaupt (2004).

an Integrations- bzw. Desintegrationsfähigkeit gewährleistet und ein einfacher Zugriff auf die Netzressourcen ermöglicht, was zu einer organisatorischen Optimierung des Leistungserstellungsprozesses führt (Bild 75).

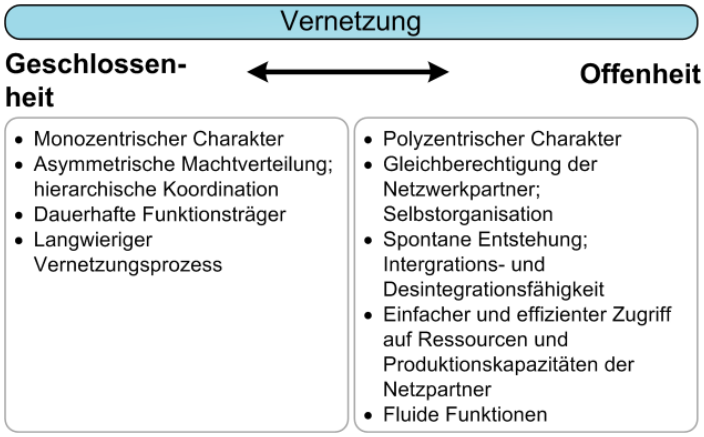


Bild 75: Ausprägungen der Vernetzung [385]

Rollendynamik

In Anbetracht hoher Markt- und Umweltdynamik stellt neben der Netzwerkfähigkeit auch die Veränderungsfähigkeit in Bezug auf die eigene Rolle einen wesentlichen Aspekt der Offenheit dar. Trotz guter Vernetzung hat ein Akteur mit einem festgelegten Wertschöpfungsmodell bei geringer Rollendynamik kaum langfristig wirtschaftlichen Erfolg. Durch die Lösung von einem branchenbasierten Wettbewerbsmodell wird ein neues Verständnis von Unternehmensarchitektur notwendig. Die Wertschöpfungskette innerhalb von Unternehmen wird „dekonstruiert“ und zu einem flexiblen Verbundsystem von Aktivitäten und Ressourcen verbunden. Auf dieser Grundlage lassen sich neue Geschäftsarchitekturen gestalten.

HEUSKEL konstatiert in diesem Zusammenhang, dass Unternehmen aller Branchen über ihre traditionellen Produkte hinweg viele neue Geschäftsfelder erschließen.[386] Dieses „Business Migration“ genannte Phänomen erfordert die Berücksichtigung der Wertschöpfungsstruktur in Unternehmen als eine Art Wertschöpfungskonstellation (Bild 76). Als Musterbeispiele verschwimmender Wettbewerbsmuster gelten Automobilhersteller, die sich im Bankengeschäft engagieren, ebenso wie Mineralölunternehmen, die das Geschäftsfeld des Einzelhandels durch die Einführung von Tankshops erschlossen haben.

[385] Eigene Darstellung.
[386] Vgl. Heuskel (1999), S. 32ff.

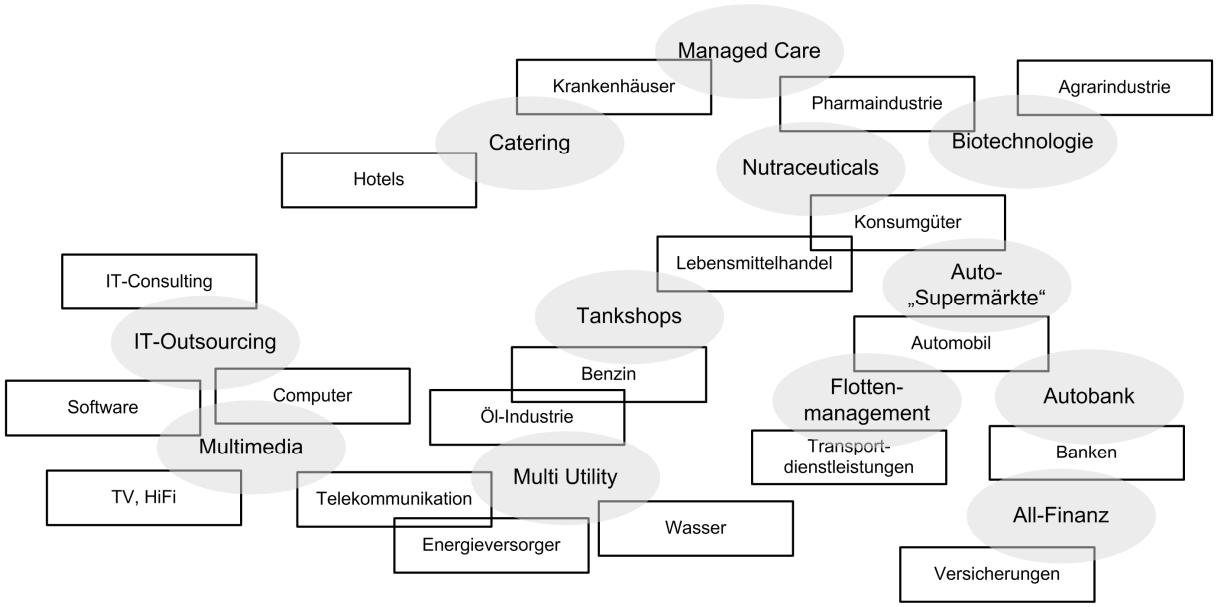


Bild 76: Alte „Industrien“ und neue Geschäftsfelder [387]

Diese Entwicklung führt zu einer Verschiebung vom brancheninternen Wettbewerb hin zu einem Wettbewerb der Wertschöpfungsarchitekturen, wodurch sich regelmäßig neue Geschäftsfelder ergeben. HEUSKEL unterscheidet vier Wertschöpfungsarchitekturen (Bild 77).

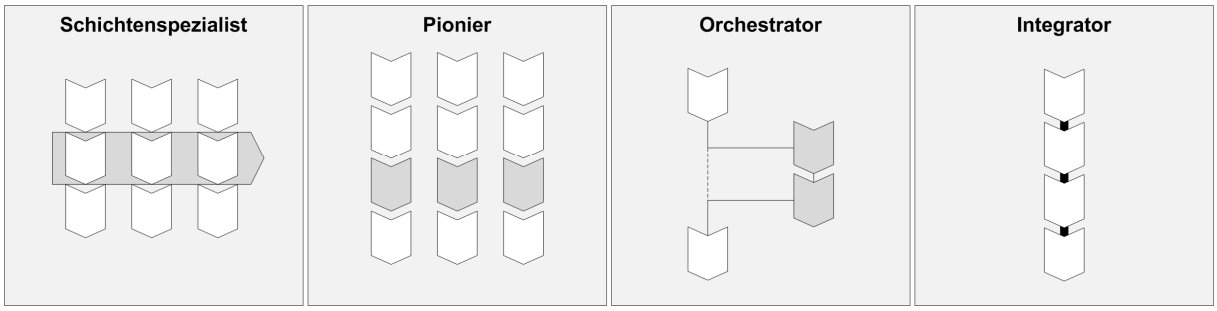


Bild 77: Wertschöpfungsarchitekturen [388]

Schichtenspezialisten fokussieren auf wenige Stufen der Wertschöpfungskette und bauen ihre Fähigkeiten dort weiter aus. Diese Spezialisierung ermöglicht Hebel- bzw. Skaleneffekte, wenn sich nicht nur auf die eigene Branche konzentriert, sondern horizontal in weitere Branchen expandiert wird. Voraussetzung ist das Vorhandensein vergleichbarer Elemente in anderen Branchen und die Fähigkeit, aus dem Unternehmen bzw. der angestammten Wertkette heraus selbständig agieren zu können. Die Basis dieser Grundstruktur können spezielle materielle Ressourcen wie Immobilienbesitz oder Zugang zu Rohstoffen genau so wie spezifisches Know-how oder Technologien bilden. Obwohl die Wertschöpfungsstufe der Produktion in vielen Unternehmen heute nur eine geringe Profitabilität aufweist, finden sich gerade hier Schichtenspezialisten, die im Rahmen von Kooperationen Vertragsproduktion übernehmen

[387] I. A. a. ebd., S. 32.
[388] I. A. a. Heuskel (1999). S. 58ff.

und somit ein gutes Beispiel darstellen. In der Elektroindustrie, wo diese Entwicklung besonders weit fortgeschritten ist, wurde das Volumen des Vertragsproduzentenmarktes bereits 1999 auf 90 Mrd. US-Dollar geschätzt.[389]

Der Pionier legt die Spielregeln für ein neues Geschäftsfeld selbst fest und agiert daher ebenfalls als Spezialist, in diesem Fall für eine neu geschaffene Wertschöpfungsschicht. Mit einem neuen, überlegenen Angebot kann eine neue Schicht in eine bestehende Wertschöpfungskette eingefügt werden. Eine derartige Schaffung neuer Märkte ist die Grundlage einer weiteren grundlegenden Wertschöpfungsarchitektur. Beispielgebend für die Position eines „Marketmaker" ist Autobytel, ein Tochterunternehmen von General Electric. Auf einer Webseite wird ein Informationsservice für Autokäufer angeboten. 1998 wurden 20 % aller Autokäufe in den USA über den Dienst abgewickelt. Grundsätzlich sind alle Veränderungen und Marktinstabilitäten dafür geeignet, mit innovativen Leistungsangeboten profitable Märkte zu schaffen.[390]

Als Gegenstück zum Schichtenspezialisten gilt der Orchestrator, dessen Wert schaffende Geschäftsbasis die Optimierung der Koordination vieler Schichtenspezialisten bildet. Orchestratoren navigieren Wertschöpfungsprozesse, was eine spezielle Koordinationskompetenz erfordert. Während die Kosten für das Erlangen, die Übermittlung und die Verarbeitung von Informationen mit der Entwicklung der IuK sinken, nimmt die Zahl der notwendigen Koordinationsleistungen mit der zunehmenden Fülle verfügbarer Informationen zu. Als Musterbeispiele für Orchestratoren können Markensportartikelhersteller wie Adidas oder Nike angeführt werden. Im Unternehmen integriert sind lediglich die Entwicklung innovativer Produkte sowie Marketing und Vertrieb, während ein Netzwerk an Zulieferern die Produktion und Logistikfunktionen übernimmt.[391]

Die klassische Wertschöpfungsausrichtung als Integrator ist längst nicht mehr das „Standardmodell". Jedoch stellt es weiterhin eine Option dar, vor- und nachgelagerte Wertschöpfungsstufen in ein Unternehmen zu integrieren. Denn mit der Kontrolle über die vollständige Wertschöpfungskette entsteht die Möglichkeit, die Transaktionskosten zwischen verschiedenen Wertschöpfungsstufen zu reduzieren. Wenn diese Wertschöpfungsarchitektur erfolgreich realisiert werden soll, kommt es darauf an, durch die generalistische Ausrichtung einerseits den Schichtenspezialisten auf jeder einzelnen Stufe gewachsen zu sein. Anderseits gilt es, dem äußeren Druck, der durch andere konkurrierende Orchestratoren ausgelöst wird, mittels Optimierung sämtlicher Schnittstellen in der Wertschöpfungskonstellation standzuhalten. Die Ölindustrie stellt bis in die Gegenwart ein erfolgreiches Beispiel für die Integration verschiedener Wertschöpfungsstufen dar. Dieser strategische Geschäftstyp wird insbesondere in Bereichen bevorzugt, wo hohe Anfangsinvestitionen erforderlich sind und eine Absicherung hinsichtlich des Abnahmerisikos notwendig machen. Somit sind die hohen Explorationskosten und die Anfangsinvestitionskosten für Produktionsanlagen in diesem Sektor der Grund dafür,

[389] Vgl. ebd., S. 61.
[390] Vgl. ebd., S. 64.
[391] Vgl. Heuskel (1999), S. 65ff.

warum auch eine Kontrolle über nachgelagerte Wertschöpfungsstufen wie Logistik und Vertrieb beibehalten wird.[392]

Die Veränderungsfähigkeit der eigenen Rolle im Wertschöpfungssystem ist ein weiteres Kennzeichen der Offenheit der Wertschöpfungssystemstruktur. Je höher die Dynamik eines Akteurs bei der Anpassung seines Wertschöpfungsmodells an die sich wandelnden Anforderungen des Wertschöpfungssystems, desto höher ist seine interorganisationale Offenheit ausgeprägt (Bild 78).

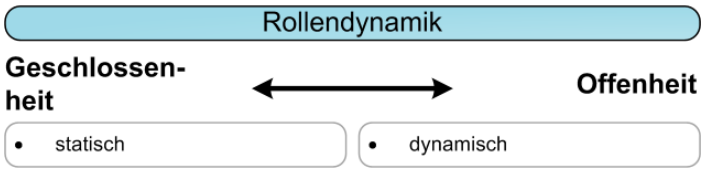


Bild 78: Ausprägungen der Rollendynamik [393]

5.3.3 Offenheit der Architektur des Wertschöpfungsartefakts

Während im vorangegangenen Abschnitt das Prinzip der Offenheit in Bezug auf die Wertschöpfungssystemstruktur untersucht wurde, wird im Folgenden das Objekt der Wertschöpfung selbst, das Wertschöpfungsartefakt, zum Gegenstand der Untersuchung. Ein Artefakt unterscheidet sich als künstliches System von einem natürlichen System dadurch, dass es durch Menschen bewusst zu einem bestimmten Zweck geschaffen wurde. Ein Wertschöpfungsartefakt ist demnach das Ergebnis eines Wertschöpfungsprozesses. Es handelt sich dabei immer um eine Kombination aus materiellen und immateriellen Bestandteilen. Die Architektur eines solchen Objektes erstreckt sich über die Einflussbereiche der Struktur und der Funktion (Bild 79). Während die Struktur, bei der wiederum in Verfügungsrechtestruktur und physische Struktur unterschieden wird, als das Mittel zum Zweck gesehen werden kann, ist die Funktion eher mit dem eigentlich bestimmenden Zweck verknüpft. Die Offenheit in Bezug auf die physische Struktur eines Wertschöpfungsartefakts ergibt sich aus dem Eigenschaftsbündel Granularität, Modularität und Komplexität. Eine weitere Schlüsselrolle bei der Gestaltung des Wertschöpfungsartefakts nimmt die Verfügungsrechtestruktur ein. Sie ist ausschlaggebend für die Öffnung des Wertschöpfungsprozesses. Ebenso gibt die Leistungsart Auskunft über die Offenheit des Wertschöpfungsartefakts und damit das Potenzial, in einem offenen Wertschöpfungsprozess erzeugt zu werden.

[392] Vgl. ebd., S. 69ff.
[393] Eigene Darstellung.

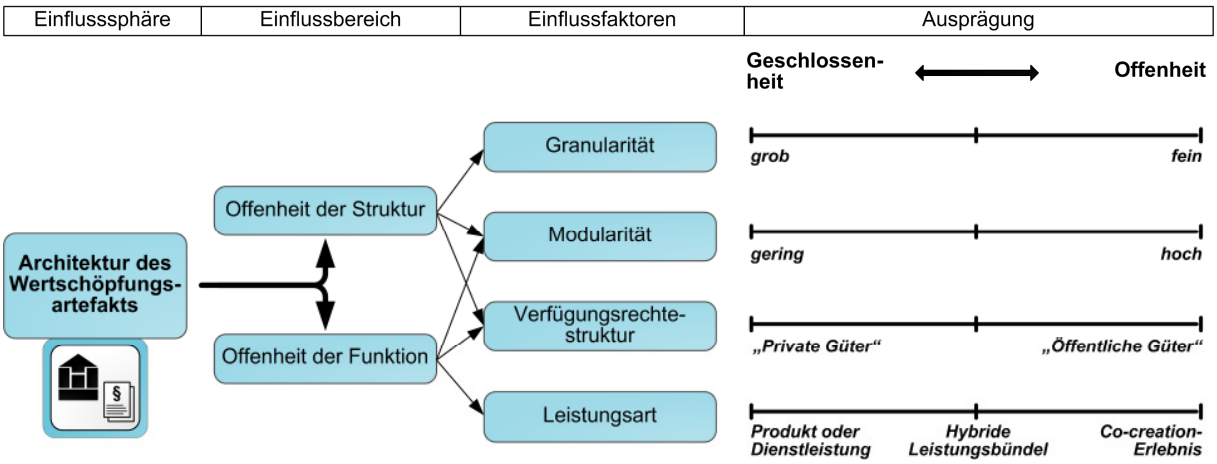


Bild 79: Offenheit der Architektur des Wertschöpfungsartefakts [394]

Granularität

Das Ziel einer hohen Beteiligung in interaktiven Wertschöpfungssystemen erfordert eine Gestalt des Wertschöpfungsartefakts derart, dass die individuellen Investitionskosten so gering wie möglich ausfallen. Außerdem muss gewährleistet sein, dass die individuellen Beiträge der Akteure effizient koordiniert werden können.

Mit der Möglichkeit, eine umfangreiche und komplexe Wertschöpfungsaufgabe in kleinere triviale Teilaufgaben zu unterteilen, wird diese Forderung erfüllt. Diese notwendige Eigenschaft wird als Granularität des Wertschöpfungsartefakts bezeichnet. Die Granularität wird mit abnehmender Größe und Komplexität einzelner Arbeitspakete feiner und führt zu zunehmender Offenheit (Bild 80).

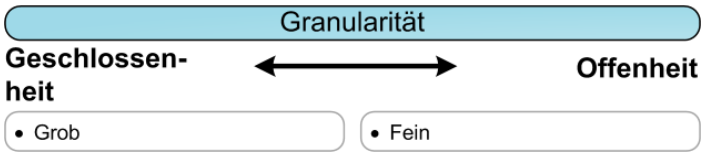


Bild 80: Ausprägungen der Granularität des Wertschöpfungsartefakts [395]

Modularität

Eine weitere wichtige Eigenschaft in diesem Zusammenhang ist die Modularität der einzelnen Wertschöpfungsaufgaben. Soll die Wertschöpfung verteilt stattfinden, müssen die einzelnen Teilartefakte zueinander passen und sich zusammenfügen lassen. Modularität beschreibt diese Eigenschaft. Sie ist ein weiterer Indikator für die Eignung eines Wertschöpfungsartefakts für die Interaktive Wertschöpfung. Denn durch Förderung der Modularität kann die Komplexität der Koordinationsaufgabe reduziert werden. Die Interdependenzen zwischen den Eigenschaften Modularität und Granularität bzw. Komplexität werden an einigen Beispielen deutlich. So

[394] Eigene Darstellung.
[395] Eigene Darstellung.

sind viele Objekte der Wertschöpfung nicht modular (z. B. Bier, Schuhe oder Kleidung) und dennoch für die interaktive Wertschöpfung aufgrund geringer Komplexität geeignet. Nur die Betrachtung von Modularität und Granularität gemeinsam erlauben somit eine Aussage über die strukturelle Offenheit von Wertschöpfungsartefakten (Bild 81).[396]

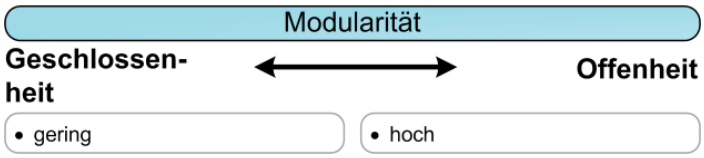


Bild 81: Ausprägungen der Modularität des Wertschöpfungsartefakts [397]

Verfügungsrechtestruktur

Die Verfügungsrechtestruktur eines Wertschöpfungsartefakts ist ein weiterer Indikator für dessen Offenheit. Das bestehende Spannungsfeld zwischen den Konstellationen Privateigentum und öffentliche Güter (vgl. Kap. 3.1.2) begründet sich auf den Gütereigenschaften Ausschließbarkeit von der Nutzung und der Rivalität im Konsum. Ein hohes Maß an Offenheit im Sinne von Teilhabe ist aber nur dann gewährleistet, wenn niemand ausgeschlossen werden kann und die Rivalität gering ist (Bild 82).

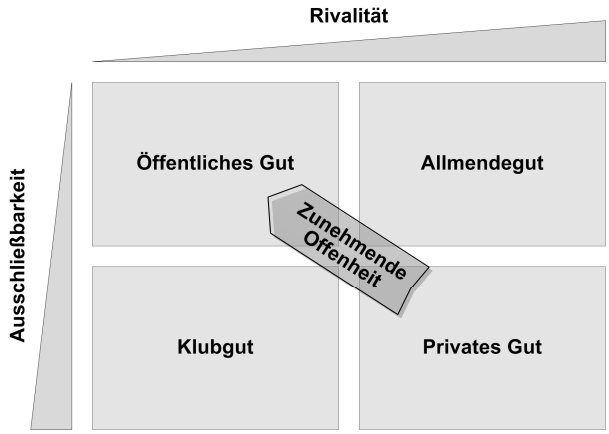


Bild 82: Offenheit von Güterarten [398]

Die quantitative Zunahme des Informationsanteils an Gütern[399] erfordert eine grundsätzliche Neubewertung der Struktur von Wertschöpfungsartefakten. In Bezug auf Informationsgüter wird hier die sehr weite Definition von SHAPIRO und VARIAN übernommen, die als Informationsgut alles bezeichnen, was sich digitalisieren lässt.[400] Als intangible und digitale Güter fließen sie zunehmend in das Wertschöpfungsartefakt mit ein. In Bezug auf Rivalität und

[396] Vgl. Raasch et al. (2008a) .
[397] Eigene Darstellung.
[398] Eigene Darstellung.
[399] Vgl. u. a. Nagel et al. (1999).
[400] Dazu zählen u. a. Software, Bücher, Datenbanken, Filme, Musik, Aktienkurse und Webseiten. Vgl. Shapiro/Varian (2003), S. 48–62.

Ausschließbarkeit gelten für diese Güterart jedoch andere Prämissen als bei physischen Anteilen. Nach QUAH sind digitale Güter[401] demnach u. a. nicht rivalisierend.[402] Ein zusätzlicher Nutzer bzw. Konsument des betreffenden Gutes beeinträchtigt demnach nicht dessen Qualität (bzw. ein zusätzlicher Nutzer verringert die zur Verfügung stehende Menge nicht). Digitale Güter können zudem mit Grenzkosten von null bei gleich bleibender Qualität beliebig oft kopiert werden. Eine Ausschließbarkeit liegt bei digitalen Gütern zwar nicht per se vor, kann aber entweder technisch (z. B. Geheimhaltung, Verschlüsselung) oder legal (durch Eigentumsrechte) eingefügt werden.

Mit Patenten und Gebrauchsmustern versuchen gewinnorientierte Unternehmen, andere von der Nutzung eines bestimmten Gutes auszuschließen und eine Knappheit künstlich zu schaffen. Diese „Geschlossenheit“ in Bezug auf Verfügungsrechte wird gemeinhin als Wettbewerbsvorteil verstanden, da insbesondere die problemlose Vervielfältigbarkeit ein ernsthaftes Problem für den wirtschaftlichen Umgang mit Informationsgütern darstellt.

In einer ausgeglichenen Wettbewerbsökonomie entspricht der Preis eines Gutes seinen Grenzkosten. Grenzenkosten von null bedeuten aber, dass ein Anbieter dafür keine zahlungsbereiten Kunden finden wird. Die für Informationsgüter charakteristischen hohen Fixkosten der erstmaligen Produktion und die sehr niedrigen Grenzkosten der „Vervielfältigung“ führen daher dazu, dass bei der Preisfindung nicht den herkömmlichen mikroökonomischen Regeln gefolgt werden kann. SHAPIRO und VARIAN führen daher die Kundenbewertung als zentrales Preisfindungselement an.[403] Allerdings ist es schwierig, den Wert, den ein Kunde einem Produkt zukünftig beimessen wird, zu antizipieren.

Infolge dieser Logik werden gewinnorientierte Unternehmen versuchen, alle gewerblichen Schutzrechte (Patente, Gebrauchsmuster etc.) auszunutzen, um das potenziell öffentliche Gut „Information“ in ein privates Gut zu verwandeln, denn als Inhaber eines privaten Gutes kann man einen Monopolpreis für sein Produkt festsetzen.

REICHWALD und PILLER argumentieren jedoch, dass insbesondere bei der interaktiven Informations- und Wissensproduktion die vertragliche Definition und Übertragung von Verfügungsrechten im Sinne klassischer Märkte nicht geeignet sind. Weil die geforderte Granularität von Aufgaben zu viel zu hohen Transaktionskosten führen würde, sind klassische Schutzrechte geistigen Eigentums als Relikt der industriellen Produktionsweise im Rahmen der Interaktiven Wertschöpfung nur bedingt sinnvoll.[404] Praxisbeispiele aus der Industrie zeigen hingegen, dass die „Offenlegung“ von Wissen über das Artefakt eine größere und effizientere Wertschöpfung ermöglicht. Die Ausprägungsformen der Verfügungsrechtestruktur sind in Bild 83 zusammenfassend gegenübergestellt.

---

[401] Das Gleiche gilt für Informationsgüter.
[402] Vgl. Quah (2002).
[403] Vgl. Shapiro/Varian (1999), S. 3.
[404] Vgl. Reichwald/Piller (2006), S. 65.

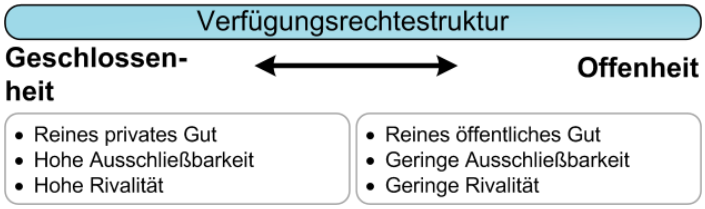


Bild 83: Ausprägungen der Verfügungsrechtestruktur des Wertschöpfungsartefakts [405]

Leistungsart

In der vorliegenden Arbeit wird nicht der Begriff des „Produktes", sondern der des „Wertschöpfungsartefakts" verwendet, um möglichst alle Arten von Leistungen zu berücksichtigen, die als Ergebnis eines Wertschöpfungsprozesses erzielt werden können. Die potenzielle Offenheit des Wertschöpfungsartefakts liegt in der Unbeschränktheit dieses Leistungsbegriffs. Im Folgenden werden daher unterschiedlich begrenzte, sich teilweise überschneidende Ansätze zur Beschreibung von Leistungsarten dargestellt, die sich jedoch als Grundlage für das umfassende Verständnis des Wertschöpfungsartefaktbegriffs eignen und die gesamte Bandbreite seiner möglichen Ausprägungen repräsentieren. Diesen Ansätzen ist gemein, dass sie eine Leistung als Zusammenfassung mehrerer unterschiedlicher Objekte auffassen. Die allgemein bekannteste Leistungsbeschreibung ist das Produkt-Konzept. Als Synthese verschiedener Sichtweisen ergibt sich die folgende Definition: Ein Produkt ist eine

> „von einem Unternehmen angebotene Einheit als Kombination tangibler und intangibler Elemente, deren Vermarktungsfähigkeit sich aus der Einschätzung der Abnehmer konstituiert, ob sie zur Befriedigung eines Bedürfnisses dient".[406]

Nach dem auf KOTLER zurückgehenden Schichtenmodell (Bild 84) ist der Ausgangspunkt dabei zunächst ein nicht vermarktungsfähiges „Basisprodukt", das einen Kernnutzen vermittelt.[407] Es handelt sich dabei um ein materielles Objekt, das sich mit physikalisch-technischen Merkmalen beschreiben lässt. Mit dem „erwarteten Produkt" werden dem Basisprodukt substanzbezogene Zusatzleistungen wie Design, Verpackung oder Beratung hinzugefügt. Nur so wird der marktübliche Mindeststandard erreicht, der die Verkäuflichkeit des Produktes gewährleistet. Das augmentierte[408] Produkt umfasst gezielt zusätzlich zusammengestellte Services (Kundendienst, Gewährleistung, Frei-Haus-Lieferung etc.), wodurch das Produkt zur spezifischen Problemlösung wird und eine Differenzierung gegenüber den Wettbewerbern ermöglicht wird. Die letzte denkbare Stufe ist das potenzielle Produkt, das den theoretisch möglichen Leistungsumfang widerspiegelt. Die Zusatzleistungen bieten hier aufgrund der Deckung bisher noch nicht geweckter Bedürfnisse eine weitere Differenzierungsmöglichkeit.

---

[405] Eigene Darstellung.
[406] I. A. a. Weber (2005), S. 85.
[407] Vgl. Kotler/Bliemel (2001).
[408] Lateinisch: „augmẹnt" = „Zuwachs", vgl. Brockhaus Enzyklopädie online „Augment"(Zugriff am 14.01.2010).

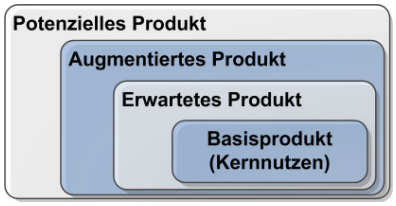


Bild 84: Schichtenmodell des Produktkonzepts [409]

Einen im Vergleich zum Produktkonzept erweiterten Leistungsbegriff stellt das „Extended Product"-Konzept dar. Die Entwicklung eines umfassenderen Produktverständnisses wird dabei mit dem sich ändernden Nachfrageverhalten und der daraus resultierenden Rolle des Produzenten begründet. So streben Kunden zunehmend anstelle eines dauerhaften Kaufs eher temporäre Nutzungsrechte an und die Rolle des Produzenten verändert sich weg von der des Verkäufers hin zum „Bereitsteller bedarfsgerechter Produktnutzungskonzepte".[410]

Auch beim Extended Product bildet ein klassisches Sachgut den Produktkern. Allerdings wird erst die Kombination des Kerns mit einer ihn umschließenden Produkthülle als Produkt i. e. S. bezeichnet. Dieses ist von weiteren „weichen" Leistungen umgeben, die dazu führen sollen, dass der Abnehmer kein Produkt, vielmehr die Bereitstellung von Nutzen im Sinne einer Gesamtlösung – einem Produkt i. w. S. – wahrnimmt (Bild 85).[411] Diskrete, materielle Objekte vermögen die Bedürfnisse von Abnehmern, die eher den Charakter von Prozessabläufen aufweisen[412], nicht zu decken. Daher besteht die Notwendigkeit, Problemlösungen statt einzelner Sachgüter anzubieten, was zur umfangreichen Bündelung von unterschiedlichen Leistungen führt.

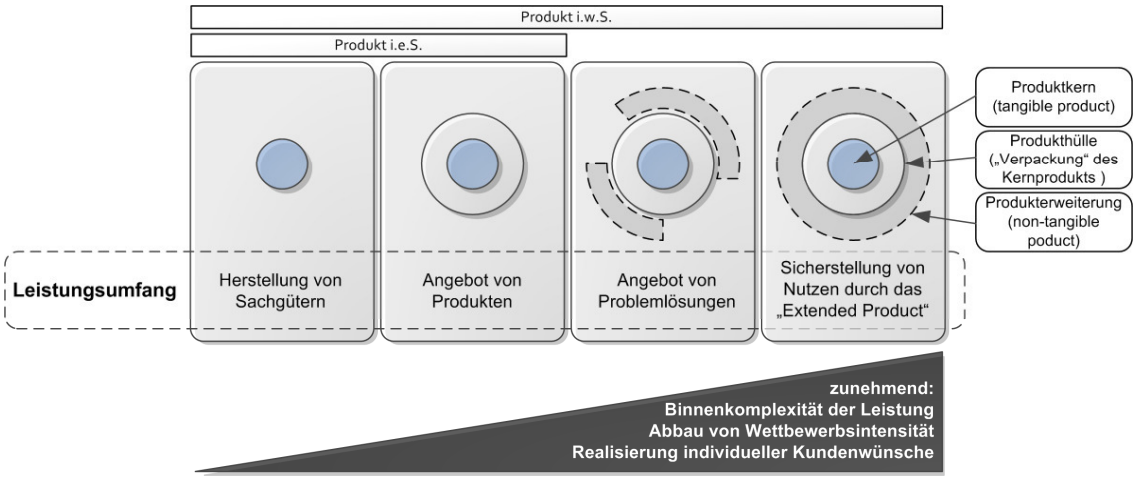


Bild 85: Auswirkungen unterschiedlicher Leistungsumfänge und das Extended-Product-Konzept [413]

[409] I. A. a. Kotler/Bliemel (2001), S. 716ff.
[410] Vgl. Thoben/Eschenbächer (2003), S. 48–51.
[411] Ebd.
[412] Vgl. Thoben et al. (2001), S. 429–439.
[413] I. A. a. Thoben/Eschenbächer (2003).

Die Feststellung, dass eine Zuordnung eines Produktes als Sach- oder Dienstleistung bzw. als tangibles oder intangibles Gut weder einfach möglich ist noch über genügend Aussagekraft verfügt, veranlasste SHOSTACK dazu, den „Marketed Entities"-Ansatz zu entwickeln.[414] Marketed Entities (marktliche Einheiten) können aus verschiedenen Sachgütern, Dienstleistungen, Informationen und Rechtsgütern bestehen, die in einer Beziehung zueinander stehen und durch einen Preis, ein Distributionskonzept und eine Marktpositionierung zusammengefasst werden (Bild 86). Im Gegensatz zu den vorhergehend beschriebenen Konzepten ist diese Beziehung nicht hierarchischer Natur.

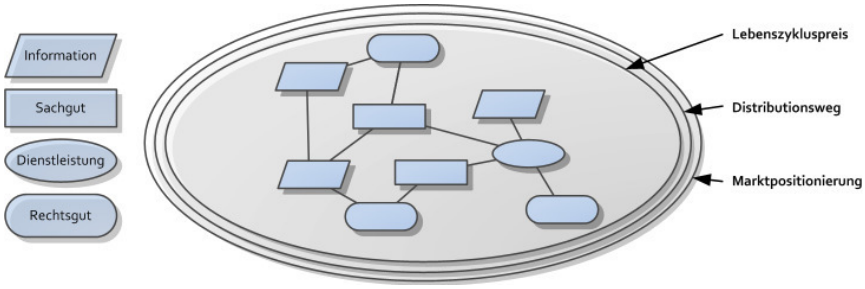


Bild 86: Marketed-Entities-Konzept[415]

In Anlehnung an das Markted-Entities-Konzept wurde der durch ENGELHARDT[416] geprägte Begriff der Leistungsbündel ständig weiterentwickelt. Das Konstrukt des Leistungsbündels ist als eine Zusammenfassung komplementärer, verschiedenartiger Wirtschaftsgüter um eine Kernleistung herum zu sehen, die zum Kaufzeitpunkt fixiert und berücksichtigt ist. Durch diese Zusammenfassung der Leistungen entsteht sowohl für den Anbieter als auch für den Abnehmer ein höherer Nutzen.[417] Ein Leistungsbündel lässt sich auch als Mischform standardisierter und kundenindividueller Sach- und Dienstleistungen verstehen (Bild 87).

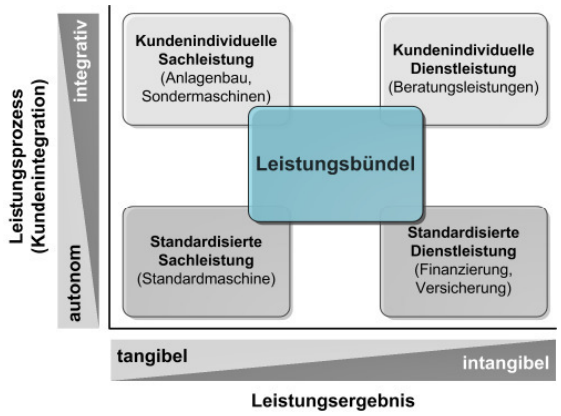


Bild 87: Typologisierung von Leistungsbündeln [418]

[414] Vgl. Shostack (1977), S. 73–80.
[415] I. A. a. ebd.
[416] Vgl. Engelhardt et al. (1993), S. 395–462.
[417] Vgl. Weber (2005), S. 118.
[418] I. A. a. Engelhardt et al. (1993), S. 395–462.

Eine zusätzliche Erweiterung des Leistungsbündels hin zum „hybriden Leistungsbündel“ (Vgl. Bild 88) ist Gegenstand der Forschung im Sonderforschungsbereich „Transregio 29: Engineering hybrider Leistungsbündel“ und der CIRP Working Group Industrial Product-Service-Systems (IPS²).[419]

Der Zusatz „hybrid“ drückt die Möglichkeit der Substitution der jeweiligen Dienst- und Sachleistungsanteile innerhalb eines hybriden Leistungsbündels aus. Hybride Leistungsbündel setzen sich aus unterschiedlichen Leistungsmodulen zusammen. Auf der untersten Ebene existieren reine Sach- (SL) bzw. Dienstleistungsmodule (DL). Eine übergeordnete Ebene besteht aus hybriden Leistungsmodulen, deren Elemente sich über den gesamten Produktlebenszyklus gegenseitig bedingen. Die Integration dieser beiden Ebenen führt zu hybriden Leistungsbündeln, die zu neuen kundenindividuellen Lösungen führen.

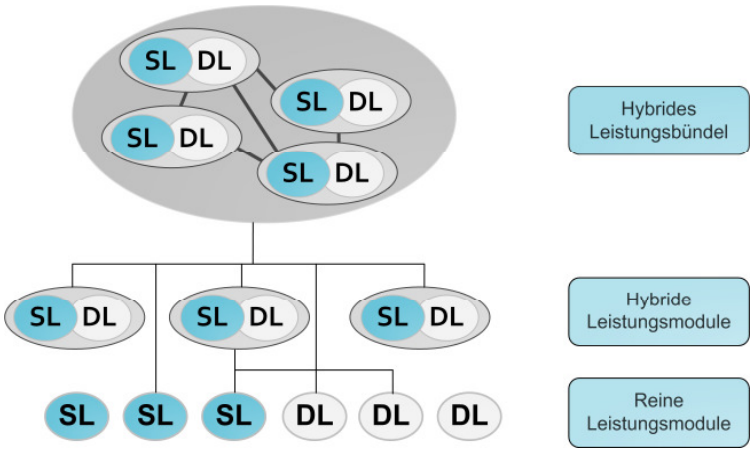


Bild 88: Struktur hybrider Leistungsbündel [420]

Von besonderer Bedeutung ist bei hybriden Leistungsbündeln die Ausdehnung der Phase der Leistungserbringung auf den gesamten Produktlebenszyklus und die dabei gleichzeitig notwendige Einbindung des Kunden in den Prozess der Leistungserbringung. An dieser Stelle wird bereits deutlich, dass ein solch weites (bzw. offenes) Verständnis des Leistungsbegriffs sich wiederum auf andere Elemente wie die Struktur oder die Prozesse des Wertschöpfungssystems auswirkt.

Parallel ist im Konsumgüterbereich eine andere Entwicklung bezüglich des Leistungsverständnisses zu erkennen. VARGO und LUSCH erkennen eine neue dominante Logik in der Verschiebung der Perspektive des Marketings von tangiblen Gütern hin zu intangiblen Gütern und gemeinschaftlicher Wertschöpfung. Sie konstatieren, dass der Vertrieb physischer Güter lediglich einen Mechanismus für die Verteilung von intangiblen Leistungen darstellt. Außerdem gehen sie davon aus, dass ein Kunde „immer“ als Ko-Produzent an der Wertschöpfung beteiligt ist, da ein Unternehmen lediglich dazu in der Lage ist, einen Wertbeitrag zu leisten.

[419] Vgl. u. a. Meier et al. (2009), S. 305–310.
[420] I. A. a. Meier et al. (2005), S. 528–532.

Das adäquate Betrachtungsobjekt des Handels ist nicht mehr statisch, diskret und tangibel, sondern wie Wissen oder Kompetenz intangibel, stetig und dynamisch.[421]

Aus ähnlichen Beweggründen stellen PRAHALAD und RAMASWAMY die Gültigkeit des Modells der unternehmenszentrierten Wertschöpfung in Frage und beschreiben einen neuen Bezugsrahmen für eine gemeinschaftliche Wertschöpfung zwischen Kunden und Produzenten als zukünftiges Wertschöpfungskonzept (Bild 89).[422] Autonomes Handeln und vollständige Kontrolle bezüglich Produktdesign, Entwicklung, Marketing und Vertrieb sind aus Unternehmenssicht aufgrund wachsender Kundenmacht nur noch eingeschränkt möglich, weshalb auch die kategorische Unterscheidung zwischen Produzenten und Konsumenten zunehmend verschwindet. Konsumenten partizipieren an den Prozessen der Definition und Schaffung von Werten.

Bild 89: Ein neuer Bezugsrahmen für die Wertschöpfung nach PRAHALAD und RAMASWAMY [423]

PRAHALAD und RAMASWAMY gehen davon aus, dass Wettbewerb zukünftig auf einer Individuen-zentrierten gemeinschaftlichen Wertschöpfung basiert. Ein Unternehmen kann ohne die Integration von Kunden demnach keinen Wert schaffen. Gegenstand der Gestaltung des Managements muss daher zukünftig nicht nur die Qualität der Produkte und Prozesse im Unternehmen, sondern auch die Qualität von „Co-creation-Erlebnissen“ werden, die zunehmend den Status des Wertkerns annehmen. Die Bedeutung von „Erlebnis“ als Leistungsinhalt bzw. Inhalt des Wertschöpfungsartefakts betonen auch PINE und GILMORE.[424] Sie heben dabei den Unterschied zwischen Erlebnissen und Dienstleistungen hervor. Demnach unterliegen Dienstleistungen ebenso wie zuvor Sachgüter einer Kommodisierung, d. h. sie werden ersetzbar und bieten keine Differenzierungsmöglichkeiten mehr. Erlebnisse begrenzen sich jedoch nicht nur auf Unterhaltung. Unternehmen inszenieren Erlebnisse, wann immer sie Kunden auf persönliche und erinnerungswerte Art und Weise einbinden. In der Erlebnisöko-

[421] Vgl. Vargo/Lusch (2004), S. 1–17.
[422] Vgl. Prahalad/Ramaswamy (2004), S. 4–9.
[423] Ebd., S. 5.
[424] Vgl. Pine/Gilmore (1999).

nomie sehen die Autoren eine logische Fortsetzung einer Entwicklung von der Agrar- zur Industrie- und Dienstleistungsökonomie (Bild 90).

Leistungsart	Rohstoffe	Verarbeitete Güter	Dienstleistungen	Erlebnisse
Wirtschaftsart	Agrarökonomie	Industrieökonomie	Dienstleistungsökonomie	Erlebnisökonomie
Wirtschaftliche Funktion	fördern	verarbeiten	erbringen	verschaffen
Beschaffenheit der Leistung	austauschbar	nicht anfassbar	anfassbar	erinnerbar
Hauptmerkmal	natürlich	standardisiert	individualisiert	persönlich
Verkäuferrolle	Händler	Hersteller	Anbieter	„Regisseur“
Käuferrolle	Markt	Nutzer	Klient	„Gast“
Gegenstand der Nachfrage	Materielle Eigenschaften	Funktion	Nutzen	Empfindungen

Bild 90: Charakteristika verschiedener Leistungsarten [425]

Zusammenfassend kann ein zurückliegender Wandel im Verständnis des Leistungsbegriffs festgestellt werden. Dieser Wandel ist allerdings nicht nur über die absolute Zeit, sondern auch über den Lebenszyklus eines Produktes bzw. einer Technologie zu beobachten (Bild 91). Während anfangs technisch und qualitativ hochwertige Produkte einen nachhaltigen Wettbewerbsvorsprung sichern („Produktgeschäft“), verringert sich mit zunehmender Reife einer Branche stetig das Differenzierungspotenzial durch Kommodisierung. Eine sinnvolle Reaktion darauf kann eine Erweiterung des Kerngeschäfts um (autonome) Dienstleistungsangebote zum „Systemgeschäft“ bedeuten. Die steigenden Ansprüche von Kunden und die damit verbundene Erwartung von Problemlösungsangeboten führen zu einer zunehmenden Verschmelzung von Produkt- und Servicegeschäft. Das Resultat ist eine Art kundenindividuelles Lösungsgeschäft, dessen Rolle vor allem für Investitionsgüterhersteller an Bedeutung gewinnt. Im Konsumgüterbereich ist die Bedeutungszunahme intangibler Güter noch ausgeprägter. Der Kern nachgefragter Leistungen wird durch persönliche Erlebnisse und Erfahrungen gebildet, die nur durch eine enge Interaktion zwischen „Konsumenten“ und „Produzenten“ möglich werden. Das Hauptaugenmerk von Produzenten wird dann nicht mehr auf der Fertigung, Verarbeitung oder Montage von Gütern oder der Entwicklung und Bereitstellung von Dienstleistungen liegen, sondern in der Schaffung einer Umgebung, die Co-creation-Erlebnisse ermöglicht.

[425] I. A. a. ebd., S. 6.

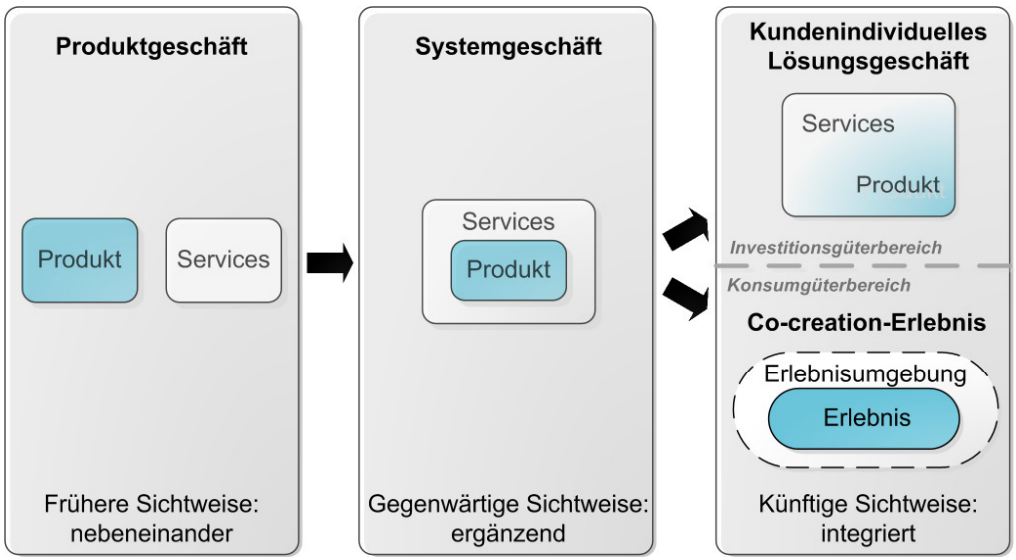


Bild 91: Paradigmenwechsel in der Leistungsentwicklung [426]

Zusammenfassend kann ein Einfluss des Verständnisses des Leistungsbegriffs auf die Offenheit des Wertschöpfungsartefakts festgestellt werden. Je uneingeschränkter dieses Verständnis, desto höher ist hier der Grad der Offenheit (Bild 92).

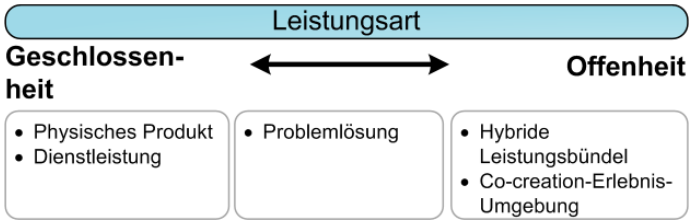


Bild 92: Ausprägungen der Leistungsart des Wertschöpfungsartefakts [427]

5.3.4 Offenheit des Wertschöpfungsprozesses

Der Grad der Offenheit im Wertschöpfungsprozess wird durch die Wertschöpfungsstrategien und -aktivitäten der Akteure bestimmt (Bild 93). Offene Wertschöpfungsstrategien fokussieren den Kundennutzen durch ein individualisiertes Angebot. Sie zielen auf Synergien durch Kooperation mit anderen Akteuren und nehmen zumindest eine partielle Entkommerzialisierung traditioneller Geschäftsbereiche in Kauf, um Wettbewerbsvorteile erzielen zu können, die in anderen, „neuen“ Bereichen monetarisiert werden. Ko-Aktivität prägt als zweiter wesentlicher Einflussbereich die Offenheit des Wertschöpfungsprozesses und umfasst dabei alle Tätigkeiten und Handlungen (Ko-Aktionen) zwischen Akteuren mit dem Ziel, die Wertschöpfung zu maximieren.

[426] Erweitert nach Schuh/Speth (2000), S. 12–15.
[427] Eigene Darstellung.

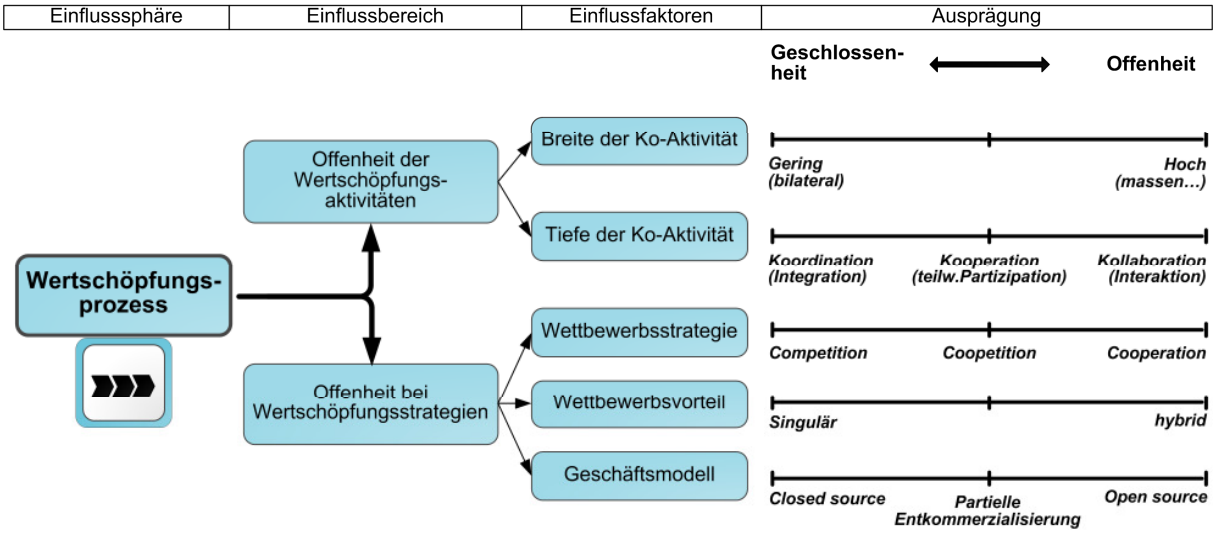


Bild 93: Offenheit im Wertschöpfungsprozess [428]

Offenheit zeigt sich im Zusammenhang mit Wertschöpfungsaktivitäten zum einen in Form von „Breite“ und zum anderen als „Tiefe“ von Ko-Aktivität (Bild 94). Während die Breite einer Ko-Aktivität beschreibt, wie viele Akteure eines Systems miteinander verbunden sind, deutet die Tiefe von Ko-Aktivität auf die Menge der potenziell möglichen verschiedenen Arten von Ko-Aktionen (Kommunikation oder Interaktion) zwischen einzelnen Elementen hin.

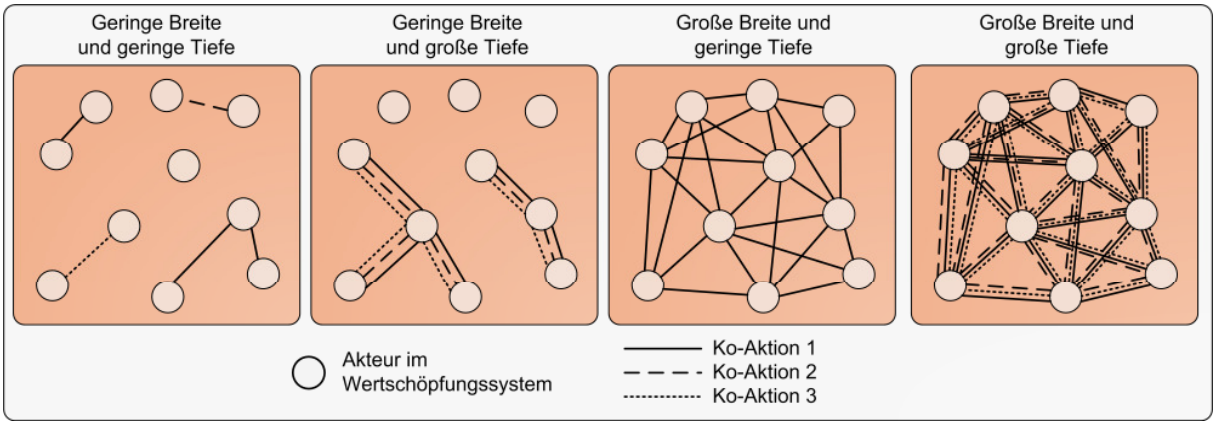


Bild 94: Ausprägungen von Ko-Aktivität [429]

Tiefe der Ko-Aktivität

Die Begriffe „Koordination“ und „Kooperation“ wurden zwar bereits zur Beschreibung der Wertschöpfungsstruktur herangezogen, sie sind aber auch für die Differenzierung der Tiefe von Aktivitäten im Rahmen von Wertschöpfungsprozessen hilfreich. Galt es im Bezug auf die Offenheit der Struktur die verschiedenen Ausprägungen von Koordinations- und Kooperationsformen zu finden, die Offenheit repräsentieren, stellen im Prozesszusammenhang beide

[428] Eigene Darstellung.
[429] Eigene Darstellung.

Begriffe selbst Ausprägungsformen dar, denen mehr oder weniger Offenheit inhärent ist. Ein weiterer notwendiger Begriff zur Beschreibung von Offenheit im Prozesszusammenhang ist Kollaboration. Es gilt nun, die verschiedenen Begriffe zu definieren und voneinander abzugrenzen. Jeder dieser „Ko-Begriffe" bezieht sich auf einen Aspekt einer Handlung oder einer Tätigkeit im Wertschöpfungsprozess zwischen zwei oder mehreren gemeinsam handelnden Individuen, weshalb sie auch unter dem Oberbegriff „Ko-Aktion" zusammengefasst werden können.[430]

Die Vorsilbe „Ko" drückt eine Beziehung zwischen zwei Subjekten oder Objekten aus, die gemeinsam oder zusammen handeln oder etwas miteinander zu tun haben.[431] Koordinieren[432] steht für „etwas ordnen" bzw. „in ein bestehendes Gefüge einbauen" oder „aufeinander abstimmen".[433] Handlungen bzw. Prozesse zu koordinieren bedeutet also, individuelle Einzelaktivitäten in eine logische bzw. chronologische Ordnung zu bringen. Koordination ist dabei die Voraussetzung für Kooperation und Kollaboration. Durch Koordination werden grundlegende Handlungsabfolgen festgelegt, deshalb obliegt ihr sowohl eine beschränkende als auch eine entlastende Funktion, da Handlungen nicht jedes Mal neu ausgehandelt werden müssen.[434]

Kooperieren[435] bedeutet gemeinsam oder miteinander an einer Sache zu arbeiten. Es können zwei Formen von Kooperationsprozessen unterschieden werden. Die erste Form setzt vor allem die Bereitschaft zum Teilen der eigenen Ressourcen mit dem Kooperationspartner voraus. Dabei müssen bei den Partnern keine identischen Ziele vorliegen. Jedoch muss für jeden das Teilen der Ressourcen dazu führen, dass die individuellen Ziele besser erreicht werden können als ohne eine Kooperation. Der zweiten Form der Kooperation liegt das Prinzip der Arbeitsteilung zugrunde. Die individuellen Ziele der Akteure sind sich daher sehr ähnlich oder identisch, was eine Zerlegung in Teilaufgaben ermöglicht, die dann arbeitsteilig z. B. jeweils durch den Akteur mit entsprechenden Kompetenzen gelöst werden können.

Kollaboration[436] baut auf der Kooperation auf. Es bedeutet die gemeinsame Arbeit an einem gemeinsamen Ziel, das allein nicht zu erreichen wäre. Dabei wird eine direkte, sich wechselseitig beeinflussende tätige Auseinandersetzung impliziert. Kollaboration erfordert dazu die Annäherung aller beteiligten Akteure an eine gemeinsam geteilte Sicht auf eine Problem- oder Zielstellung. Im Gegensatz zu hierarchiebewussten argumentativen Ansätzen wird hier die Notwendigkeit von Offenheit deutlich, die eine Annäherung „auf gleicher Augenhöhe" erlaubt.

Die wesentlichen Bedeutungsunterschiede dieser drei Ko-Aktionsstufen liegen in der Art des Miteinanders und der Zielstellung der Zusammenarbeit (Bild 95). Bei der Koordination und

---

[430] Vgl. Stoller-Schai (2003), S. 33.
[431] Vgl. ebd., S. 34. (Im Lateinischen bedeutet die Vorsilbe „ko" in Kombination mit den Konsonanten n, m, l und r „zusammen" oder „mit". Vgl. Drosdowski/Grebe (1963), S. 352).
[432] Lat. „ordinare" = „ordnen".
[433] Vgl. Drosdowski/Grebe (1963), S. 359.
[434] Vgl. Stoller-Schai (2003), S. 37.
[435] Lat. „operari" = „arbeiten", „beschäftigt sein".
[436] Lat. „laborare" = „arbeiten", „sich bemühen".

der Kooperation werden lediglich Effizienzsteigerungen erwartet und dazu Arbeits- und Ressourcenteilung sowie gegenseitige Abstimmung vorausgesetzt. Für eine Kollaboration ist jedoch eine identische Zielstellung beziehungsweise die Annäherung an eine gemeinsame Sicht auf die Zielstellung zwingend erforderlich. Nur so wird eine derartige Intensität der gemeinsamen Arbeit erreicht, dass Emergenzeffekte erzielt werden. Emergenz bedeutet nicht eine Steigerung der Effizienz, sondern das Erreichen eines Ziels, das alleine nicht erreicht werden könnte. Es wird deutlich, dass die Ko-Aktionsstufen in der vorgestellten Reihenfolge einen zunehmenden Grad an Offenheit benötigen und damit auch repräsentieren.

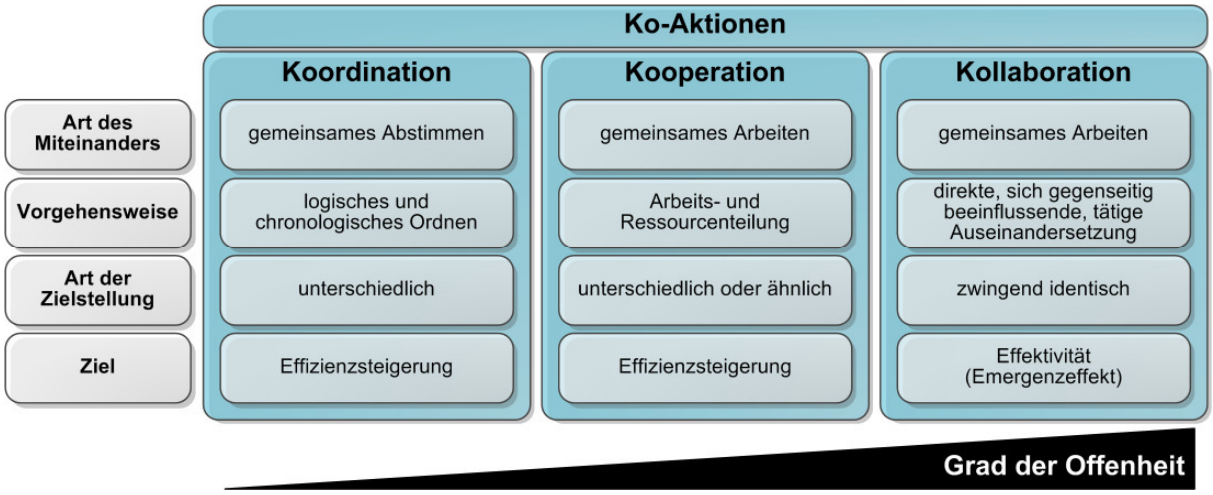


Bild 95: Charakteristika von Ko-Aktionen [437]

Ein weiteres Kriterium zur Unterscheidung von Kollaboration und den anderen beiden Ko-Aktionsstufen ist die Berücksichtigung kollektiver Kreativität. Durch den Kreativitätsforscher GUILFORD wurden Unterscheidung von konvergenter und divergenter Produktion formuliert, Unterscheidungen, durch die eine grundlegende Sicht auf die Kreativität als Faktor der Intelligenz gewährt wird.[438] Konvergente Produktion besteht demnach in einem kognitiven Prozess, bei dem ein Akteur eine einzige beste Lösung sucht (z. B. durch Logik). Hingegen werden mit der divergenten Produktion mehrere Lösungen für das gleiche Problemfeld entwickelt (z. B. durch Kreativität, vernetztes Denken, Brainstorming etc.). Da sowohl divergente als auch konvergente Probleme existieren, sind beide Fähigkeiten von Bedeutung. Es zeigt sich, dass konvergente Probleme durch kooperative Prozesse (Abstimmung, Aufgaben- und Ressourcenteilung) kollektiv gelöst werden können. Divergente Probleme bedürfen jedoch kollaborativer Prozesse, durch die die Teilnehmer zu alternativen Lösungen, Zielen und Ideen durch eine Art kollektiver Kreativität kommen können. Im Gegensatz dazu ist die Koordination nicht durch eine bestimmte Problemart geprägt. Vielmehr ist Koordination eine grundlegende Voraussetzung für sämtliche kollektiven Aktivitäten.

[437] Eigene Darstellung.
[438] Vgl. Guilford (1950), S. 444–454.

Somit umreißen Kollaboration, Kooperation und Koordination eine Reihe sich gegenseitig bedingender, menschlicher Verhaltensweisen. Kooperation umfasst dabei Koordination und Kollaboration umfasst die Kooperation (Bild 96).

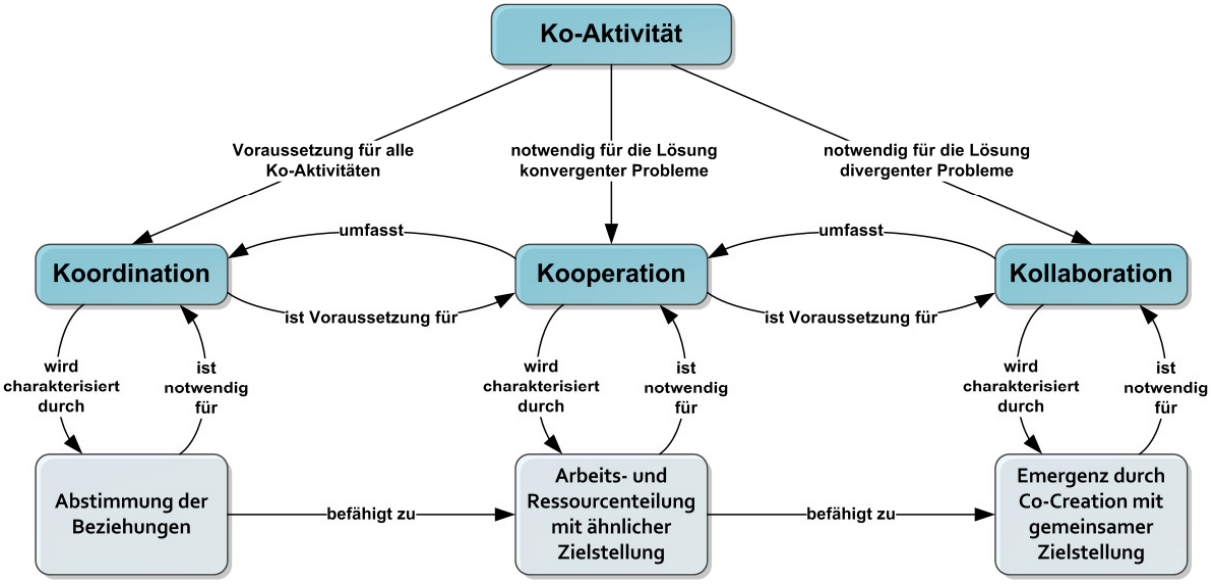


Bild 96: Rahmenkonzept und Zusammenhänge von Ko-Aktivitäten [439]

In Wertschöpfungssystemen bedarf es nach den obigen Ausführungen immer einer koordinierenden (normalerweise hierarchisch integrierten) Instanz. Je offener eine Wertschöpfungssystemstruktur ausgelegt ist, desto mehr zielt sie jedoch auf Selbstorganisationsmechanismen und stigmergische Prozesse ab. Hier übernehmen die sichtbaren Spuren (z. B. das zu beobachtende „Work in Progress“) der stigmergischen Prozesse selbst diese koordinierende Aufgabe. Selbst die Bildung von Prioritäten, die insbesondere bei komplexen Aufgaben und unter der Beteiligung vieler Akteure notwendig wird, lässt sich durch stigmergische Prozesse steuern. Ein Beispiel hierfür bietet „Wikipedia“: Wird in einem Artikel ein bestimmter Begriff mit einem Hyperlink markiert obwohl bisher zu ihm kein Artikel existiert, dann wird eine leere Seite mit der Aufforderung erstellt, diesen Artikel zu verfassen. Eine Suchanfrage zu diesem Begriff führt dann immer zu dieser Aufforderung. Da nun viele Tausende solcher unvollständigen Einträge existieren, müssen hier Prioritäten gesetzt werden. Dies geschieht, indem (leere) Einträge, zu denen die meisten Hyperlinks führen, in einer speziellen „Liste fehlender Artikel“ auftauchen. Eine solche stigmergische Priorisierung funktioniert nach Ansicht von HEYLIGHEN effizienter als der Marktmechanismus, da hier keine Notwendigkeit für umständliche, oft irrationale Verhandlungen und Spekulationen besteht.[440]

Als weitere Möglichkeit zur Spezifizierung der Tiefe von Ko-Aktivität, diesmal spezifisch aus der Kundensicht, eignet sich die Abstufung durch Integration, Partizipation und Interaktion. In diesem Zusammenhang bedeutet „Integration“ die Einbringung externer Faktoren wie In-

[439] Eigene Darstellung i. A. a. Elliott (2007), S. 39ff.
[440] Vgl. Heylighen (2007), S. 177.

formationen, Rechte, Objekte oder Personen der Kundenseite in den Wertschöpfungsprozess.[441] Die Tiefe der Ko-Aktivität zeigt sich nun darin, inwiefern die Einbringung der externen Faktoren eine tief greifende Beeinflussung der unternehmerischen Prozesse zulässt. Von Kundenintegration spricht man bereits bei einem Austausch von Informationen unterschiedlicher Art, was bereits durch herkömmliche Marktforschungsaktivitäten erreicht wird und die niedrigste Form der Integration darstellt. Einen direkten Einfluss auf den Wertschöpfungsprozess erhält der Kunde dadurch jedoch nicht.

Bei der Partizipation, einer begrenzte Teilhabe an bestimmten Elementen des Wertschöpfungsprozesses, kommt dem Kunden eine aktivere Rolle zu. Er kann direkten Einfluss auf Bereiche der unternehmerischen Leistungsentstehung ausüben, indem er in die Phasen der Leistungsentwicklung (als Co-Designer) oder der Leistungserstellung (als Co-Produzent) einbezogen wird. Allerdings kommt mit dem Begriff „*Teil*habe“ auch zum Ausdruck, dass die eigentliche Kontrolle des Gesamtprozesses weiterhin bei der Unternehmung liegt.

Eine interaktive Einbindung in den Wertschöpfungsprozess bedeutet die Fähigkeit zur Kommunikation und Aktion auf Augenhöhe. Interaktion als eine Ausprägung von Ko-Aktivität verlangt von der Unternehmerseite große Eingeständnisse, da sie tief greifende, nicht vorhersagbare Einflüsse auf interne Prozesse erwarten und das Risiko zunehmender operativer Komplexität entstehen lässt. Allerdings eröffnet es dem Kunden die Möglichkeit, individuelle Leistungsergebnisse zu erhalten, wodurch ein hoher Grad der Kundenzufriedenheit erreicht werden kann. Interaktion ist daher im Vergleich zu Integration und Partizipation die Ko-Aktivität mit größter Tiefe, was einem hohen Grad der Offenheit des Wertschöpfungsprozesses entspricht.

Die Bedeutung einer großen Tiefe von Ko-Aktivität wird durch die Existenz von „sticky information“[442] verdeutlicht. Individuelle Kundenbedürfnisse führen dazu, dass die Heterogenität von Märkten und Marktsegmenten zunimmt. In der herkömmlichen Marktforschung wird jedoch die Homogenität eines abgegrenzten Beobachtungsbereiches vorausgesetzt. Somit ist die Wirksamkeit der Methode herkömmlicher Marktforschung, die sich statistischer Instrumente bedient und der Produktentwicklung vorangestellt ist, zumindest zweifelhaft. Der konventionelle Ansatz der Gewinnung und Verarbeitung bedürfnisrelevanter Informationen hat seinen Ausgang in der Unternehmensdomäne, ist aber auf die gezielte Ansprache der Kundendomäne angewiesen (Bild 97). Marktforschung ist somit zeitaufwendig, kostenintensiv und häufig nicht zielführend, was regelmäßig auftretende Produktflops belegen.

[441] Vgl. Kleinaltenkamp (2005), S. 55–83.
[442] Von Hippel (1994) S. 429ff.

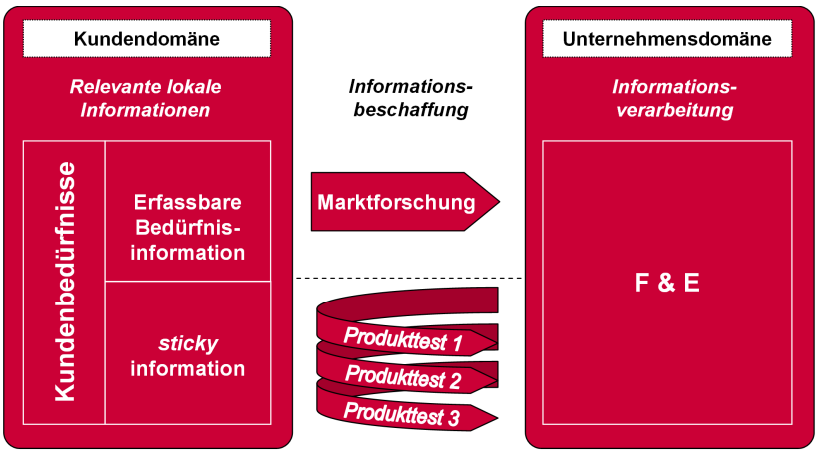


Bild 97: Informationsgewinnung bei der konventionellen Produktentwicklung mit „sticky information“ [443]

Die Tiefe der Ko-Aktivität lässt sich zusammenfassend anhand von zwei Gesichtspunkten charakterisieren. Zum einen lassen sich Integration und Interaktion als Extremformen der Kunden-Unternehmen-Beziehung unterscheiden. Hierbei impliziert die Interaktion einen höheren Grad an Offenheit, deren Notwendigkeit durch die Existenz „klebriger“ Bedürfnisinformationen begründet wird. Zum anderen lassen sich die drei sich gegenseitig bedingenden Ko-Aktionsstufen Koordination, Kooperation und Kollaboration unterscheiden. Während die ersten beiden Ko-Aktionsstufen nur auf eine Effizienzsteigerung abzielen, bildet Kollaboration die Voraussetzung für Emergenz. Kollaboration beschreibt eine direkte, sich gegenseitig beeinflussende, tätige Auseinandersetzung[444] verschiedener Akteure und steht dadurch für einen hohen Grad von Offenheit (Bild 98).

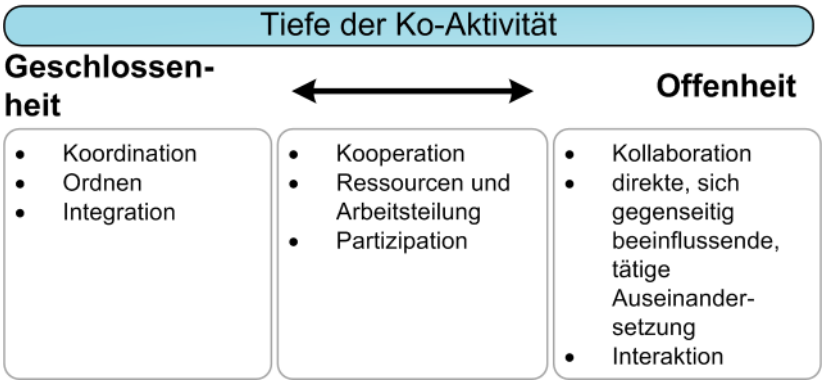


Bild 98: Ausprägungen der Tiefe der Ko-Aktivität [445]

Breite der Ko-Aktivität

Während die Darstellung der Tiefe von Ko-Aktivität und damit auch der Grad der Offenheit anhand der Differenzierung verschiedener abstrakter Begriffe vorgenommen wurden, gestaltet

[443] Vgl. Redlich et al. (2008b).
[444] Vgl. Stoller-Schai (2003), S.40f.
[445] Eigene Darstellung.

sich die Beschreibung der Breite von Ko-Aktivität einfacher. Je höher die Vernetzung der Akteure und somit das potenzielle Ausmaß der Teilhabe an Wertschöpfungsaktivitäten, desto ausgeprägter ist auch die Offenheit. Diese Offenheit des freien Zugangs und der Teilhabe am Wertschöpfungsprozess zieht eine große Zahl verschiedenartiger (verschiedenartig qualifizierter) Akteure an. Durch eine Art evolutionärer Dynamik der Variation, Rekombination und Selektion profitiert das Wertschöpfungssystem von dieser Offenheit, da damit die Wahrscheinlichkeit einer „Kreuzbefruchtung" von Ideen und der Herausbildung fundamental neuer Ideen ansteigt.[446]

Eine extreme Ausprägung von Tiefe und Breite in der Ko-Aktivität und damit auch von Offenheit des Wertschöpfungsprozesses wird durch „Mass Collaboration" beschrieben[447] (Bild 99).

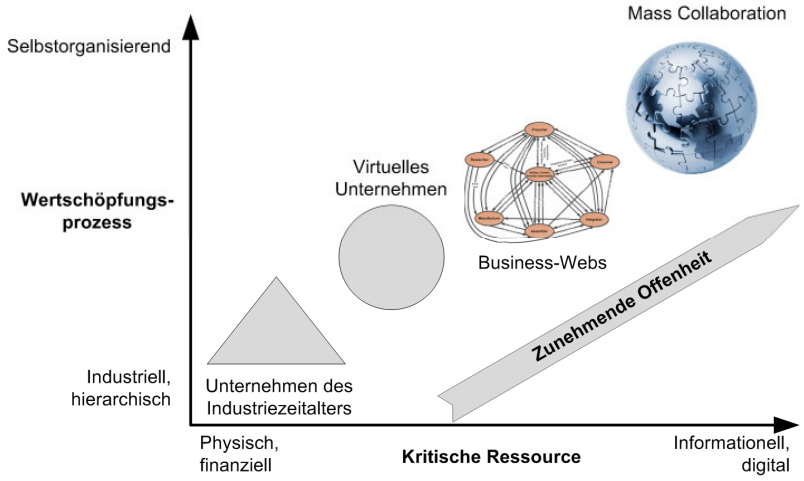


Bild 99: Mass Collaboration als offene Form von Wertschöpfungsprozessen [448]

Waren die kritischen Ressourcen für Wertschöpfungsprozesse traditionell physischer oder finanzieller Natur, gewinnen zunehmend Ressourcen mit informationellen Eigenschaften an Bedeutung. Außerdem bildet die globale und dichte Vernetzung von Individuen die notwendige Infrastruktur für die Selbstorganisation massenkollaborativer Wertschöpfungsprozesse. Mass Collaboration steht somit für eine Beteiligung einer potenziell unbegrenzten Zahl von Individuen an der gemeinschaftlichen Produktion materieller und immaterieller Leistungen. Der wesentliche Vorteil dieses Phänomens liegt in der Nutzung kollektiver Intelligenz als Grundlage für das Auftreten von Emergenz, was einen zusätzlichen Wertschöpfungsbeitrag für alle beteiligten Akteure liefert.[449]

Die Ausprägung der Offenheit in Bezug auf die Breite der Ko-Aktivität ist ein qualitatives Maß für die Anzahl der vernetzten Akteure mit potenziellem Zugang zur Teilhabe am Wert-

[446] Vgl. Heylighen (2007), S. 175.
[447] Vgl. Tapscott/Williams (2007).
[448] I. A. a. Tapscott (2007).
[449] Vgl. Fathianathan/Panchal (2009b), S. 127–130.

schöpfungsprozess. Je höher die Zahl der Beteiligten, desto höher ist der Grad der Offenheit (Bild 100).

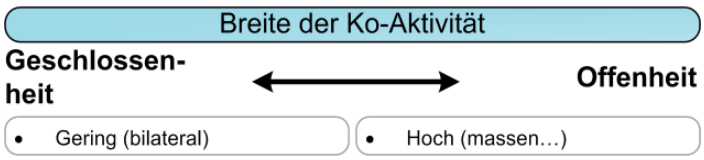


Bild 100: Ausprägungen der Breite der Ko-Aktivität [450]

Wettbewerbsstrategie

Bei der Entwicklung der Fahrzeuge VW Sharan, Seat Alhambra und Ford Galaxy handelte es sich um eine gemeinschaftliche, kooperative Aktivität der Unternehmen VW und Ford, die sich beim anschließenden separaten Vertrieb auf dem weltweiten Markt für Großraumlimousinen wieder als Konkurrenten gegenüberstanden. Was bewegt Unternehmen dazu, diese augenscheinlich gegensätzlichen Positionen im Wertschöpfungsprozess einzunehmen und wie lässt sich das mit dem Bild des von Rivalität geprägten Wettbewerbs vereinbaren?

Grundsätzlich bedeutet dies, dass die verbreitete Ansicht, die Rivalität der Akteure sei eine notwendige und bestimmende Charakteristik des Wettbewerbs, zu kurz greift. Das gilt sowohl für PORTERs „Activity-based View“[451], nach der ein Akteur seine Wettbewerber durch Kosten- oder Qualitätsführerschaft ausstechen kann und muss, wie auch für die „Resource-based View“[452], die die Bedeutung des Wettbewerbsvorteils durch „Für-sich-Behalten“ bestimmter Ressourcen verabsolutiert.[453] Aus dieser Perspektive entspricht Wettbewerb einem Nullsummenspiel, bei dem der Gewinn des einen den Verlust des anderen darstellt.

Das im o. g. Beispiel dargestellte Wettbewerbsverhalten kann mit dem Neologismus „Coopetition“[454] beschrieben werden. Der Begriff stammt aus der Spieltheorie, die sich mit Entscheidungssituationen befasst, in denen die Strategien verschiedener Akteure sich gegenseitig beeinflussen, also voneinander abhängen. Der Fokus liegt dabei auf der Betrachtung komplementärer Beziehungen in einem Wertnetz. Bewertet ein Kunde das Produkt von Unternehmen A höher, wenn er auch über das Produkt von B verfügt, dann sind A und B Komplementoren. Der synchronisierte Wert ist also höher als die Summe der autarken Werte. Komplementoren sind also das Spiegelbild von Wettbewerbern. Bewertet ein Kunde das Produkt von A geringer, wenn das Produkt von B verfügbar wird, dann sind A und B Wettbewerber.[455]

---

[450] Eigene Darstellung.
[451] Vgl. Porter (1999).
[452] Urspr. bei Penrose (1959).
[453] Vgl. Schmidtchen (2005).
[454] Zusammensetzung aus „competition“ und „cooperation“. Vgl. Nalebuff/Brandenburger (1996).
[455] Vgl. Schmidtchen (2005), S. 72ff.

Es ist eine weitverbreitete Annahme[456], dass es im Geschäftsleben allein um die Aufteilung eines „Kuchens“ vorbestimmter Größe gehe, was zwar im weitesten Sinne dem Wettbewerb entspricht, diese eingeschränkte Perspektive verschleiert jedoch die Potenziale, die mit einer Vergrößerung dieses „Kuchens“ einhergehen. Ein Akteur kann demnach sowohl Wettbewerber als auch Komplementor sein. Coopetives Denken besteht nun darin, diese Gespaltenheit von Akteuren zu erkennen und Nutzen daraus zu ziehen. Wie im vorangestellten Beispiel gibt es eine Fülle von Unternehmen, die Komplementoren in der Schaffung von Märkten, aber Wettbewerber in deren Aufteilung sind. Was für die Schaffung von Märkten gilt, hat auch für die Schaffung von Wert Gültigkeit.[457] Mit den Begriffen der Spieltheorie ist die Wertschöpfung ein Variabelsummenspiel, bei dem Win-win-Situationen möglich sind. Die Verteilung von Wert stellt dagegen ein Nullsummenspiel dar, bei dem faktisch Rivalität herrscht.

Der potenziell erzielbare Gewinn eines Akteurs in einem Wertschöpfungssystem hängt also zum einen von der Gesamtwertschöpfung (der Größe des „Kuchens“), zum anderen von seiner relativen Macht gegenüber anderen ab, die Zuteilung eines Anteils davon durchzusetzen. Eine Grundannahme der Spieltheorie ist, dass diese Macht durch den Mehrwert bestimmt wird, den ein Akteur in das Spiel (Wertschöpfungssystem) einbringt. Ein Spiel, das die beschriebene Charakteristik von Wertschöpfungssystemen modelliert, wird „kooperatives Spiel“[458] genannt. Die Akteure koordinieren ihre Handlungen dabei derart, dass das Ergebnis vorteilhafter ist, als es durch unkoordiniertes Handeln wäre.

Zur spieltheoretischen Erklärung der Coopetition-Strategie wird im Folgenden ein Beispiel aus der Wirtschaftspraxis herangezogen.[459] Sei A ein Unternehmen, das ein Produkt neu entwickelt hat, das es allein vermarkten kann oder in Kooperation mit den Firmen B und C. Aufgrund der drei Spieler existieren potenziell sieben verschiedene Arten der Koalition. Die Gesamtwertschöpfung jeder potenziellen Koalition und die entsprechenden Mehrwerte der Akteure sind in Bild 101 einander gegenübergestellt. Die letzten Spalten zeigen die jeweilige Auszahlung im Falle einer Verhandlungslösung im Nashgleichgewicht.[460]

Wird zunächst lediglich die Möglichkeit des Zusammenschlusses der Unternehmen A und B untersucht, so ergibt sich folgendes Bild: Durch die Koalition {A,B} wird eine Wertschöpfung von 70 angenommen. Diese liegt 20 über der Wertschöpfung der Einerkoalition {A}. Dies entspricht dem Mehrwert, den B in die Zweierkoalition einbringt. Dieser Mehrwert entspricht der Kooperationsrente, die im Nashgleichgewicht zur Hälfte aufgeteilt wird. Daher ergeben sich die Auszahlungen von AZ_A=60 und AZ_B=10. Anhand des Beispiels wird auch

---

[456] Vgl. z. B. die o. g. Resource-based- und Activity-based View.
[457] Vgl. Schmidtchen (2005), S. 74.
[458] Ein Spiel ist dann kooperativ, wenn sich die Spieler in ihrem Verhalten so abstimmen, dass sie einer gemeinsamen Strategie folgen (also eine sogenannte Koalition eingehen), um einen Zusatzgewinn gegenüber allen Situationen erzielen können, in denen jeder für sich spielen würde.
[459] I. A. a. Schmidtchen (2005), S. 76.
[460] „Nashgleichgewicht“ bezeichnet den Zustand strategischen Gleichgewichts in einem Spiel, von dem ausgehend kein einzelner Akteur für sich einen Vorteil erzielen kann, indem er einseitig von seiner Strategie abweicht. Urspr.: Nash (1950).

deutlich, dass kein Akteur mehr als seinen Mehrwert verlangen kann. Verlangte B mehr als 20, würde A die Koalition nicht eingehen. Verlangte A mehr als 70, würde B nicht mitmachen.

Nun soll C als dritter Akteur im Spiel berücksichtigt werden. Bei einer Zweierkoalition {A,C} liegt die angenommene Wertschöpfung nun bei 100, also um 30 höher als bei {A,B}. Der Mehrwert von C in dieser Koalition liegt also bei 50. Eine solche Koalition resultiert in der Auszahlung von AZ_A=75 und AZ_C=25 im Nashgleichgewicht. Für eine große Koalition {A,B,C} ergäbe sich eine Auszahlung von AZ_A=85, AZ_B=0 und AZ_C=15. Das Auftreten von C im Spiel sorgt also dafür, dass die Macht von B auf null reduziert wird. Eine Koalition {A,B} wird nicht zustande kommen, weil A sich in einer Koalition mit C eine Auszahlung von 75 sichern kann.

Betrachtet man die beiden vermeintlichen Konkurrenten B und C mit den Augen der traditionellen Wettbewerbstheorie, so hat Firma B das Nachsehen. Aber aus der Perspektive der Coopetition-Strategie unterliegt das Management von B dem strategischen Fehler, dass der Einfluss der eigenen Rolle im Spiel auf die anderen beiden Akteure nicht berücksichtigt wird. Ohne Bs Bereitschaft mitzuspielen, hätte A anstatt einer Auszahlung von 85 nur 75 erhalten. Die Differenz 10 ist also der Wert, den A der Teilnahme von B am Spiel beimisst. Umgekehrt wäre C bereit, bis zu 10 für die Nichtteilnahme von B zu zahlen. Also kann B mit beiden Parteien über diesen Betrag verhandeln. Noch interessanter ist allerdings die Überlegung, dass B und C gegenüber A einen noch höheren Anteil der Wertschöpfung für sich erzielen könnten, wenn sie sich zu einer Firma D zusammenschließen, um dann mit A zu koalieren {A,D}. Der Mehrwert von D wäre dann 50. Im Nashgleichgewicht lägen die Auszahlungen nun bei AZ_A=75 und AZ_D=25, die dann so aufgeteilt werden können, dass sowohl C als auch B gegenüber einer Großen Koalition {A,B,C} gewinnen.

Koalitionen	Wertschöpfung	Mehrwerte			Auszahlungen		
		A	B	C	AZ_A	AZ_B	AZ_C
{A}	50				50		
{B}	0					0	
{C}	0						0
{A,B}	70	70	20		60	10	
{A,C}	100	100		50	75		25
{B,C}	0	0		0		0	0
{A,B,C}	100	100	0	30	85	0	15
{A,D}	100	100	MW_D=50		75	AZ_D=25	

Bild 101: Spieltheoretisches Beispiel für Coopetition [461]

[461] Eigene Darstellung.

Der Coopetition-Ansatz liefert somit wesentliche Erkenntnisse. Es wird deutlich, dass eine ausschließlich wettbewerbliche Perspektive nur Antworten auf die richtige Verteilung von Wert geben kann, während eine rein kooperative Perspektive die Wertschöpfung betont, dabei aber die Wertverteilung ausgeblendet wird. Coopetition-Strategien haben jedoch das Potenzial, sowohl Lösungen für Probleme bei paralleler Interessenlage (bezüglich Wertschöpfung) als auch für Probleme bei divergierenden Interessen verschiedener Akteure zu ermöglichen. Während Kooperation Offenheit repräsentiert und Rivalität im Sinne von Wettbewerb Geschlossenheit impliziert, stellt Coopetition eine hybride Wettbewerbsstrategie dar (Bild 102).

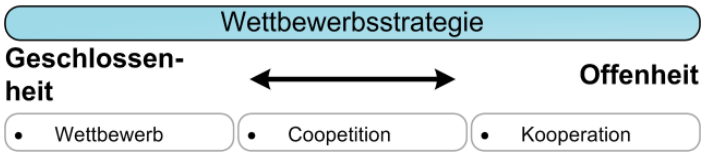


Bild 102: Ausprägungen der Wettbewerbsstrategie [462]

Wettbewerbsvorteil

Neben der strategischen Ausrichtung gegenüber Wettbewerbern bestimmt die Art des beabsichtigten Wettbewerbsvorteils den Grad der Offenheit von Wertschöpfungsstrategien. Auch in diesem Zusammenhang sei auf die zunehmenden Nachteile bei der Anwendung der klassischen wettbewerbstheoretischen Ansätze hingewiesen. So reicht es nicht mehr aus, eine singuläre Strategie wie die Differenzierung oder Kostenführerschaft zu verfolgen.[463] Kunden fordern zunehmend eine Differenzierung und gleichzeitig günstigere Preise, was jedoch auch hybrider Produktionsstrategien bedarf.

Mass Customization[464], die die Verbindung der gegensätzlichen Prozesse „kundenindividuelle Produktion“ (Customization) und „Massenproduktion“ (Mass production) darstellt, ist solch ein Ansatz (Bild 103). Dabei handelt es sich um die Produktion von Leistungen für einen großen Absatzmarkt, welche dennoch die unterschiedlichen Bedürfnisse der einzelnen Nachfrager treffen. Die Kosten für die Herstellung der Produkte liegen dabei nicht viel höher als bei der Massenproduktion standardisierter Güter. Die Voraussetzungen dafür bilden jedoch die Kundenintegration in den Produktionsprozess sowie die „Etablierung eines stabilen Lösungsraums“[465] für Produkt- und Prozessarchitekturen.

[462] Eigene Darstellung.
[463] Wie bei Porter (1999).
[464] Vgl. u. a. Pine (1993) und Piller (2006).
[465] Vgl. Reichwald/Piller (2009), S. 199ff.

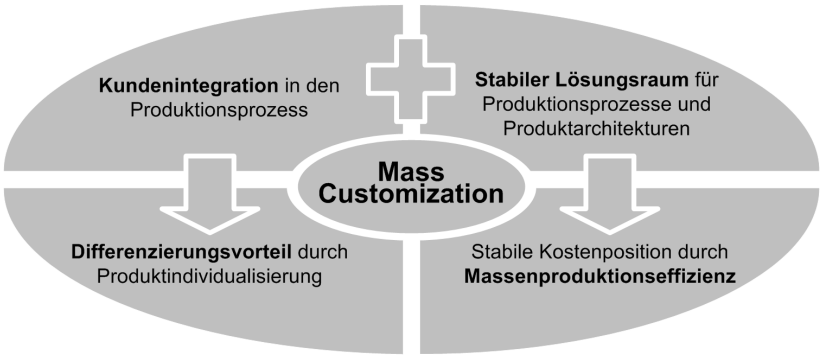


Bild 103: Prinzipien von Mass Customization [466]

Die Individualisierungsmöglichkeiten sind daher trotz erhöhter Flexibilität im Gegensatz zur klassischen Einzelfertigung begrenzt. Während ein traditioneller Einzelfertiger häufig sowohl das Produkt als auch dazugehörige Prozesse neu „erfindet", ist das Ziel von Mass Customization eine Standardisierung der Individualisierung. Es wird beabsichtigt, „an wenigen Komponenten, die aus Kundensicht den wesentlichen individuellen Produktnutzen darstellen, eine Gestaltungs- bzw. Auswahlmöglichkeit zur Verfügung zu stellen"[467] (Bild 104).

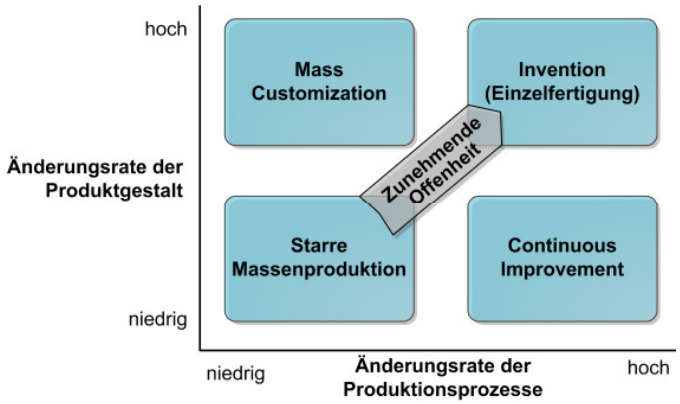


Bild 104: Offenheit der Produktionsgestaltung [468]

Absolute Offenheit gegenüber dem Kundenwunsch kann weiterhin nur durch die klassische Einzelfertigung gewährleistet werden, bei der Kunden von Grund auf neue Produkte nach ihren Wünschen kreieren. Diese Einzelfertigung kann durch Mass Customization auch nicht ersetzt werden. Allerdings bietet die kundenindividuelle Massenproduktion die Möglichkeit zur Erhöhung der Kundenzufriedenheit durch Offenheit bei der Produktgestaltung in Kombination mit einer ähnlichen Kostenposition wie bei der Massenproduktion.

Parallel zu einer höheren Kundenzufriedenheit, die sich bei Mass Customization durch die Erfüllung individueller Wünsche einstellt, können Unternehmen zusätzlich von dem soge-

[466] Eigene Darstellung.
[467] Reichwald/Piller (2009), S. 230.
[468] Eigene Darstellung i. A. a. ebd., S. 205.

nannten „Long Tail"-Effekt[469] profitieren. Das heißt, dass Anbieter durch Abdecken einer großen Anzahl von Marktnischen profitabel sein können, auch wenn jede Nische für sich nur geringe Umsätze generiert. Erfolg versprechend ist diese Strategie, wenn es gelingt, durch eine kundenindividuelle Produktion den Kreis der Abnehmer zu erweitern, ohne dass dabei die fixen Produktionskosten proportional steigen.

Dieser Effekt lässt sich aktuell in vielen Bereichen der Industrie digitaler Medien beobachten. Ein klassisches Beispiel ist hier der Vertrieb von Medienprodukten über Plattformen wie iTunes. Aufgrund der geringen Kosten für Speicherplatz lohnt es sich für die Anbieter, auch Produkte vorzuhalten (in diesem Falle Dateien), die nur sehr selten verkauft werden.

Während sich Unternehmen in der Regel darauf konzentrieren, einen bestehenden Massenmarkt mit einer besonders kostengünstigen Massenfertigung zu versorgen, wird die Long-Tail-Produktion durch den Umsatz einer Vielzahl spezieller (kundenindividueller) Produkte erreicht (Bild 105).

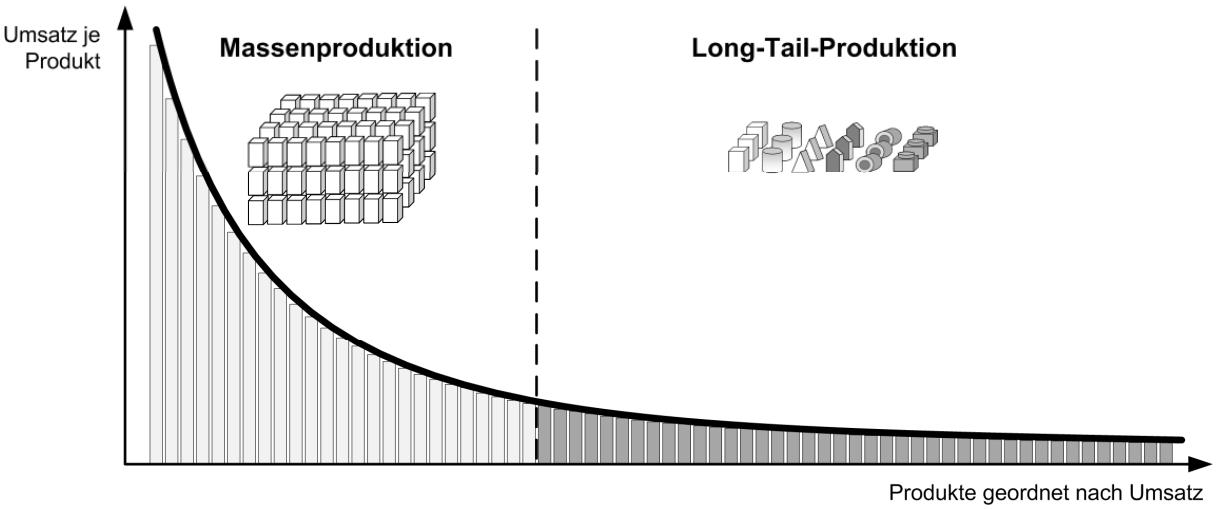


Bild 105: Verteilung der Umsätze von Massen- und Long-Tail-Produktion [470]

Der Wettbewerbsvorteil als Einflussfaktor im Bereich der Wertschöpfungsstrategie unterliegt entweder einer singulären oder einer hybriden Ausprägung. Ein singulärer Wettbewerbsvorteil wirkt beschränkend auf die Agilität hinsichtlich der Wertschöpfungsstrategie und repräsentiert daher eher Geschlossenheit. Durch den Rückgriff auf geeignete Methoden (z. B. Mass Customization) können jedoch hybride Wettbewerbsvorteile erreicht werden. Diese führen zu einer höheren individuellen Bedürfnisbefriedigung und stehen daher eher für Offenheit (Bild 106).

[469] Vgl. Anderson (2006).
[470] Vgl. Redlich et al. (2008b).

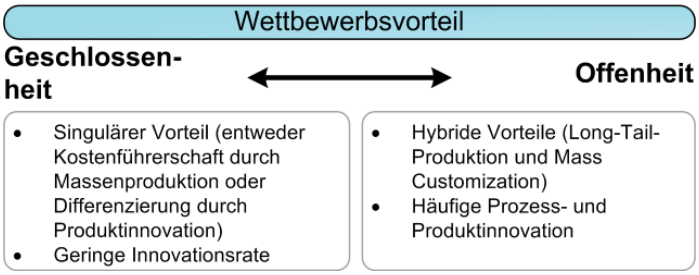


Bild 106: Ausprägungen des Wettbewerbsvorteils [471]

Geschäftsmodell

Auf den ersten Blick scheint die Eigenschaft „Offenheit" dem Ziel eines Unternehmens, durch einen Wettbewerbsvorteil Gewinne zu erwirtschaften, zu widersprechen. Es wird gemeinhin angenommen, dass lediglich proprietäre Geschäftsmodelle[472], die auf materiellem wie immateriellem Eigentum beruhen, erfolgreich sein können. Unterschiedliche Untersuchungen insbesondere aus IuK-nahen Branchen zeigen jedoch, dass auch durch die Anwendung von Open-Source-Geschäftsmodellen Wettbwerbsvorteile erreicht werden können.[473] Offenheit im Zusammenhang von Open Source bedeutet allerdings nicht, wie gemeinhin angenommen, Freiheit im Sinne von „Freibier"[474] sondern im Sinne von „Freiheit der Sprache" bzw. „freiem Zugang". Offenheit beschreibt demnach nicht etwas, was jeder (unentgeltlich) haben kann, sondern etwas, das jeder „einsehen" und an dessen Entwicklung er potenziell „teilhaben" kann. Es handelt sich also um Prinzipien zur Öffnung des Wertschöpfungsprozesses mit dem Ziel, die Wertschöpfung zu vermehren, was allen Akteuren zugutekommen kann.

WEST beschreibt Motive, die zur Nutzung von Open-Source-Geschäftsmodellen durch Unternehmen führen.[475] Dabei unterscheidet er grundsätzlich exogene und endogene Faktoren (Bild 107). Existieren exogene Einflüsse, bedeutet dies, ein Akteur hat gar keine andere Wahl, als ein Open-Source-Geschäftsmodell zu übernehmen. Ein Beispiel hierfür ist die Verfolgung einer Open-Source-Politik durch eine Regierung und damit verbundene legislative Beschränkungen. So zwang beispielsweise die US-Regierung die Firma AT&T 1950, an alle Konkurrenten Lizenzen an ihren Patenten zu vergeben.[476] Ebenso können andere strukturelle Markteigenschaften, wie Lieferbedingungen von Großkunden oder die Begrenztheit finanzieller Mittel der Marktteilnehmer, dazu führen, dass nur Open-Source-Lösungen akzeptiert werden.

Endogene Faktoren sind dafür verantwortlich, dass Unternehmen sich freiwillig entscheiden, Open-Source-Geschäftsmodelle zu verwirklichen. Ein möglicher Beweggrund dafür ist ideo-

---

[471] Eigene Darstellung.
[472] Lat. „proprietas" =„Eigentum"; „insbesondere in der IT-Branche verwendete Bezeichnung für herstellerspezifische Produkte und Technologien, für die der Urheber Schutzrechte besitzt". Aus: Brockhaus Enzyklopädie online „proprietär" (Zugriff am 12.01.2010).
[473] Vgl. u. a. Ghosh et al. (2006); West (2003) S. 1259–1285; Garud/Kuraswamy (1993), S. 351–369.
[474] Vgl. Stallman (1999), S. 3.
[475] Vgl. West (2008), S. 77–90.
[476] Vgl. ebd., S. 83.

logischer Natur. Eine Ideologie als Geschäftsgrundlage widerspricht jedoch der hier zugrunde liegenden Annahme, dass es sich bei den Akteuren im Wertschöpfungssystem um „Homines oeconomici“[477] handelt, die vernünftige Entscheidungen treffen und auf den eigenen Vorteil bedacht sind. Daher ist diese Motivationsart von geringer allgemeiner Bedeutung. Ein weiterer endogener Faktor ergibt sich jedoch durch die Herausforderung, dass sich ein Akteur den Zugang zu einem bestimmten Markt oder die Erweiterung eines bestehenden Marktes allein durch eine Open-Source-Strategie verschaffen kann.

Ein anderer Anreiz liegt in der Gewinnsicherung in bestimmten Geschäftsbereichen durch die künstliche Kommodisierung[478] in anderen Bereichen. Am Beispiel der Rasierklingen- und Rasierer-Industrie lässt sich neben dem Anreiz auch die Vorgehensweise verdeutlichen: Im Verhältnis zu Rasierklingen ist der Aufwand für die Entwicklung und Herstellung von Rasierapparaten größer. Dennoch werden Rasierapparate, im Gegensatz zu Rasierklingen, häufig „verschenkt“ bzw. zu Schleuderpreisen angeboten, um damit den Absatz der komplementären Rasierklingen zu fördern.

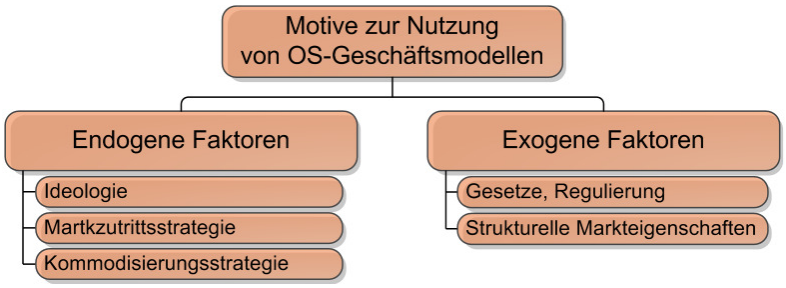


Bild 107: Motive zur Nutzung von OS-Geschäftsmodellen [479]

Es bestehen grundsätzlich zwei Vorgehensweisen zur Öffnung des Wertschöpfungsprozesses. Das Rasierklingenbeispiel entspricht einer partiellen Entkommerzialisierung eines Geschäftsbereichs und lässt sich als „Opening Parts“-Geschäftsmodell verorten. Ihm gegenüber steht die graduelle Offenlegung von Technologieinformationen, das „Partly Open“-Geschäftsmodell.[480] Opening Parts bedeutet, dass technische Entwicklungen frei zugänglich gemacht werden. Alle anderen Bereiche werden hingegen vollständig kommerziell vermarktet. Partly Open bedeutet die Offenlegung von Technologieinformationen in dem Maß, wie es für Kunden eine Wertsteigerung bedeutet und gleichzeitig noch nicht zu Wettbewerbsvorteilen der Konkurrenz führt. Apple beispielsweise folgt mit MacOS X dem Opening-Parts-Ansatz, indem der konkrete Technologiebereich, in diesem Fall das Betriebssystem, frei zu-

---

[477] Als homo oeconomicus wird ein Akteur bezeichnet, der eigeninteressiert, Nutzen maximierend und rational handelt, auf Restriktionen reagiert, feststehende Präferenzen hat und über vollständige Information verfügt Vgl. Franz (2004), S. 4.

[478] Während anfangs die technische Machbarkeit im Vordergrund steht, rückt mit zunehmender Reife einer Technologie das Preis-Leistungs-Verhältnis in den Vordergrund. Eine Leistung wird dann zum Austauschbaren „Gut“ (engl. „Commodity“).

[479] Eigene Darstellung.

[480] Vgl. West (2003), S. 1279.

gänglich gemacht wird. Sun verfolgt mit Solaris und Java, einem Betriebssystem bzw. einer Programmiersoftware, bei denen jeweils lediglich ein großer Teil des Quellcodes freigegeben wurde, den Partly-Open-Ansatz. Beispiele für einen hohen Grad an Offenheit sind Apache oder Linux, während die meisten Windowsprodukte nahezu rein proprietärer Natur sind (Bild 108).

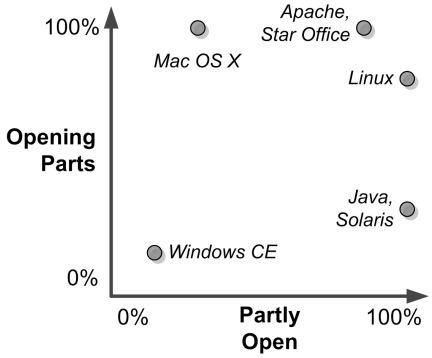


Bild 108: Beispiele hybrider Open-Source-Geschäftsmodelle: „Opening Parts“ vs. „Partly Open“ [481]

Der Anreiz einer Open-Source-Strategie steigt im gleichen Maße wie der zu erzielende eigene Vorteil. Kann durch eine bestimmte Vorgehensweise Anwender und Kunden ein freier Zugang ermöglicht und gleichzeitig, im Sinne von Partly Open, Konkurrenten dieser verwehrt werden, steigt der Nutzen des Anbieters. Duale Lizenzen, wie sie bei Software bereits verwendet werden, ermöglichen dies, indem hier das Open-Source- und das Closed-Source-Geschäftsmodell gleichzeitig angewendet werden.[482] Ein Kernprodukt wird dazu mit zwei Lizenzen ausgestattet (vgl. Bild 109): eine reziproke Lizenz für die freie Nutzung und eine für die proprietäre Verwendung. Ausgangspunkt ist ein Unternehmen (Entwicklungspartner), das alle Rechte am Kernprodukt hält, aber die Möglichkeit einer Weiterentwicklung durch einen Open-Source-Prozesses nutzen möchte. Dazu wird die Gruppe der Nutzer in zwei Segmente unterteilt. Die Open-Source-Nutzer erhalten eine Lizenz mit „Reciprocity Obligation“[483], die sie dazu verpflichtet, Veränderungen zu veröffentlichen und allen anderen Open-Source-Nutzern sowie dem Entwicklungspartner zugänglich zu machen. Anderen Kunden wird eine proprietäre Lizenz erteilt, für die sie eine Gebühr entrichten müssen. Es besteht die Möglichkeit, dass Open-Source-Nutzer die Grenze der Nutzbarkeit erreichen, wenn Sie z. B. Unterstützung benötigen oder eine Garantie erhalten wollen. In diesem Fall werden sie zu echten „Kunden“.

[481] I. A. a. West (2008), S. 1280.
[482] Vgl. Välimäki (2005), S. 206–208.
[483] Zu „Reciprocity obligation“ vgl. http://www.jboss.de/resources/opensource/ (Zugriff am 12.01.2010).

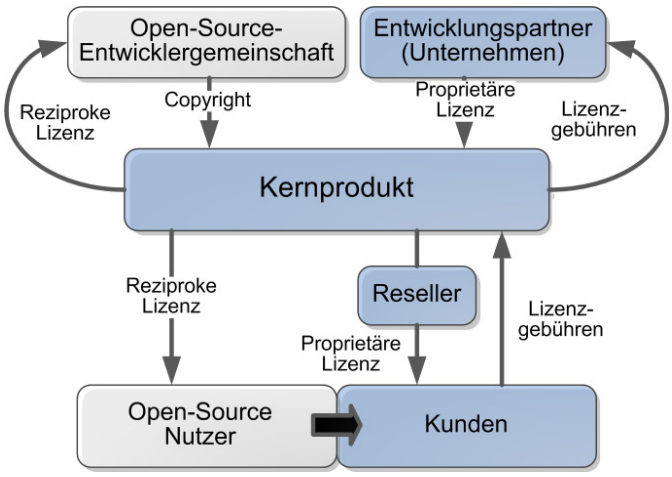


Bild 109: Lizenzstrom bei Dualen Lizenzen [484]

Zusammenfassend lässt sich konstatieren, dass verschiedene Motive zur Implementierung von Open-Source-Geschäftsmodellen existieren. Es wird allerdings eine individuell abgestimmte Kombination von Open-Source- und Closed-Source-Geschäftsmodell benötigt. Dabei sollte weder das eine noch das andere Geschäftsmodell überwiegen, da zu viel Open Source die Gewinnerzielung erschwert und zu viel Closed Source die Größe der Wertschöpfung gefährdet (Bild 110).

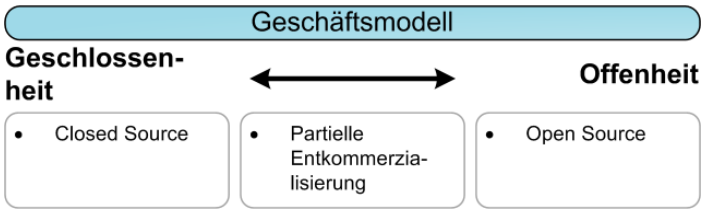


Bild 110: Ausprägungen der Offenheit des Geschäftsmodells [485]

5.4 Kritische Aspekte der Offenheit

Auf den ersten Blick scheinen sich die Prinzipien der Offenheit nicht mit der Gewinnmaximierung, dem Ziel eines jeden Unternehmens, vereinbaren zu lassen. Dennoch erfahren Open-Source-Geschäftsmodelle eine zunehmende Verbreitung, teilweise wird ihnen sogar ein „immenses Marktpotenzial“[486] zugestanden. Gründe dafür lassen sich sowohl aus der Perspektive der Unternehmung wie auch aus Sicht der Kunden artikulieren. Mit dieser Arbeit wird die These vertreten, dass aufgrund zunehmender Umweltdynamik und -komplexität Offenheit an Bedeutung gewinnt und Ansätze zur Geschlossenheit an Bedeutung verlieren. Es ist jedoch nicht zu erwarten, dass Geschlossenheit, wie sie hier dargestellt wurde, obsolet und Offenheit

[484] I. A. a. Välimäki (2005), S. 206–208.
[485] Eigene Darstellung.
[486] Vgl. Bußkamp (2010).

alles dominieren wird. Es gilt vielmehr, für jeden Akteur in der Wertschöpfung eine optimale Konfiguration zwischen Offenheit und Geschlossenheit zu finden, was letztlich wie bei jedem Optimierungsproblem eine Gratwanderung bedeutet. Jeder Akteur muss für sich selbst beurteilen, in welchem Bereich die Offenheit der Geschlossenheit vorzuziehen ist. Dabei sind sowohl branchen-, produkt- wie auch marktspezifische Anforderungen zu berücksichtigen. Zu viel Offenheit würde die Realisierung von Gewinnzielen behindern, zu viel Geschlossenheit würde bei der Optimierung der Wertschöpfung hinderlich sein.

Die Anzahl der Argumente, die eine Ablehnung von Offenheit unterstützen, sind zahlreich und können hier nicht abschließend dargestellt werden:

- Gewinne können nur aufgrund der Abgrenzung/Ausgrenzung von Konkurrenten/Kunden erwirtschaftet werden.
- Durch Offenheit schwindet der Anreiz zur Innovation und Patente dienen als Anreiz für Erfindungen.
- Nachahmungen gefährden die Investitionen in eigene F&E.
- Plattformstrategien mit geschlossenen Standards und komplementären, proprietären Produkten binden Kunden, da deren Wechselkosten erhöht werden.

Während in Abschnitt 5.3 überwiegend die Vorteile von Offenheit beschrieben worden sind, erfolgt nun eine kritische Auseinandersetzung mit Offenheit in ihren einzelnen Einflusssphären.

5.4.1 Wertschöpfungssystemstruktur

Potenziell nachteilig bei einer Veränderung der Wertschöpfungssystemstruktur sind zunächst immer die damit verbundenen Änderungskosten und der zeitliche Änderungsaufwand. Da es bei selbstorganisierenden Systemen, die mit Offenheit gefördert werden sollen, wahrscheinlich häufiger zu Änderungen als in einer klar hierarchischen und zentral gestalteten Struktur kommen wird, kann die Lösungs- und Entscheidungsfindung hier unter Umständen auch mehr Zeit beanspruchen. Zudem besteht ein erhöhtes Konfliktpotenzial, wenn Verantwortlichkeiten und Verteilungsregelungen marktlich ausgehandelt werden. Offenheit in der Wertschöpfungssystemstruktur führt außerdem zu neuen Herausforderungen an Führungskräfte, da die Bildung informeller Strukturen und Prozesse sich ihrer Kontrolle entzieht. Diejenigen die für die Gestaltung der Systeme zuständig sind, sehen von Veränderungen eher ab, da Vorteile sich nur langfristig einstellen und Nachteile unmittelbar entstehen.

5.4.2 Architektur des Wertschöpfungsartefakts

Open-Source-Gegner argumentieren, dass technologischer Fortschritt nur zu erreichen ist, wenn Individuen der Anreiz zur Entwicklung in Form von ausreichendem Schutz von geistigem Eigentum und die damit verbundene Möglichkeit zur Vermarktung der eigenen Ergebnisse gegeben wird.[487] Demgegenüber besteht unter den Open-Source-Verfechtern die Ansicht, dass erst die „Offenheit von Wissen, also der Verzicht auf individuelles und exklusives

[487] Vgl. u. a. McBride (2010).

Eigentum daran, […] Kooperation und damit Fortschritt ermöglichen“.[488] Diese Gegenüberstellung verdeutlicht einmal mehr, dass hier erneut die Aufteilung des „Kuchens“ seiner Vergrößerung gegenübergestellt wird. Mit der vorliegenden Arbeit wird die folgende Vorgehensweise privilegiert: Als Erstes ist die Vergrößerung der Gesamtwertschöpfung anzustreben (Vergrößerung des „Kuchens“), erst im Anschluss daran ist der Wettbewerb im Sinne einer Verteilung des „Kuchens“ zu berücksichtigen. In dem Bewusstsein, dass eine unabhängige Betrachtung dieser beiden Prozesse problematisch erscheint, liegt der Fokus dieser Arbeit dennoch auf dem ersten Schritt.

Dem häufig auftretenden Argument, dass durch das Vorhandensein von Offenheit Anreize fehlen, soll nun mit einem Exkurs zu Anreizmodellen aus unterschiedlichen Blickwinkeln begegnet werden. Während in Abschnitt 5.3.4 nur die Motivation von Unternehmen zur Verfolgung von Open-Source-Geschäftsmodellen dargestellt wurde, handelt es sich hierbei um einen allgemeinen Überblick.

Die Ursache dafür, dass sich nicht alle Unternehmen auf Offenheit in Form offener Plattformen zur Förderung der „Prosumption“ einlassen, liegt in dem folgenden Dilemma begründet: Wenn ein Unternehmen seinen Kunden erlaubt, die eigenen Produkte zu verändern und weiterzuentwickeln, riskiert es die Kannibalisierung von Gewinnen, auf die das eigene Geschäftsmodell abzielt. Außerdem besteht die Gefahr, die Kontrolle über die Plattform zu verlieren. Geht man jedoch gegen die Vorstöße und Entwicklungen der Kunden vor, schädigt man den Ruf und eine wichtige Innovationsquelle des Unternehmens. Es spricht einiges dafür, dass es notwendig ist, sich mehr zu öffnen und den Kunden mehr einzubinden. Wenn der Wettbewerber diese Strategie verfolgt und eine offene Plattform für den Kunden bieten kann, ist es ggf. zu spät, das Geschäftsmodell anzupassen und die internen Abläufe neu zu strukturieren.[489]

Exkurs: Anreize für die Offenheit des Wertschöpfungsartefakts

Der Fall der Open-Source-Software-Produktion macht deutlich, dass gerade nicht nur die klassische Verfügungsrechtestruktur des Privateigentums einen Anreiz zur Schaffung von Innovationen und Vermehrung von Wissen bietet, sondern auch die des öffentlichen Gutes. Einen Erklärungsansatz für diese „Anomalie“[490] bietet die Soziologie und Sozialpsychologie.

Demzufolge liegen menschlichem Handeln neben extrinsischen auch intrinsische Motive zugrunde. Wird irgendeine Form „von außen kommender“ Belohnung angestrebt, handelt es sich um eine extrinsische Motivation. Das heißt, eine Aktivität wird nicht um ihrer selbst Willen ausgeübt, vielmehr spielen Anerkennung oder monetäre Entlohnung usw. eine Rolle. Die Tätigkeit wird also als .Mittel zum Zweck (der Belohnung) ausgeführt. Erfolgt die Entlohnung hingegen durch „körperinterne“ kognitive und affektive Prozesse, d. h. führt man eine

[488] Heller/Nuss (2004).
[489] Vgl. Tapscott/Williams (2007), S. 134.
[490] Vgl. Heller/Nuss (2004)

Tätigkeit um ihrer selbst Willen (aus Selbstzweck) aus, weil sie Sinn ergibt und Spaß macht, spricht man von einer intrinsischen Motivation.[491] Menschen handeln demnach auch, wenn[492]

- eine Tätigkeit selbst **Vergnügen** bereitet, d. h. ein Fluss-Erlebnis ermöglicht, wie beim Musizieren oder Lesen eines spannenden Romans;
- es um das **Einhalten von Normen** um ihrer selbst willen geht, z. B. um die ethische Norm, anderen Personen nicht mutwillig zu schaden oder, in Organisationen, um die Einhaltung von Fairness oder „Teamgeist";
- ein **selbst gesetztes Ziel** erreicht werden soll und zwar auch, wenn dies Schwierigkeiten bereitet, z. B. beim Erstellen einer Examensarbeit.

Allerdings wird dieser Erklärungsansatz durch eine Art „Verdrängungseffekt" beschränkt, da das Auftreten extrinsischer Eingriffe den intrinsischen Antrieb verdrängt.[493] Die Anerkennung erbrachter Leistungen, berufliche Vorteile, monetäre Entlohnung oder das gemeinsame Erreichen von Zielen, die alleine nicht zu verwirklichen wären, stellen extrinsische Motive dar.

Auch RYAN und DECI untersuchten Aktivitäten, die durch Menschen ohne einen äußeren Anreiz angestrebt wurden, die das „Erlebnis persönlicher Kompetenz, Autonomie, und sozialer Eingebundenheit ermöglichen".[494] In diesem Zusammenhang beantworten HACKMANN und OLDHAM die Frage, welche Merkmale eine Tätigkeit aufweisen muss, um eine intrinsische Motivation hervorzurufen. Sie beschreiben drei psychologische Zustände, die zu einer hohen intrinsischen Motivation führen können. Die Voraussetzungen zur Erreichung dieser Zustände kann durch bestimmte Tätigkeitseigenschaften erreicht werden. Dazu zählen u. a. die „Tätigkeitsvielfalt", „Identifikation mit der Aufgabenstellung", „Bedeutung der Tätigkeit" und „Autonomie in der Arbeit" (Bild 111).[495]

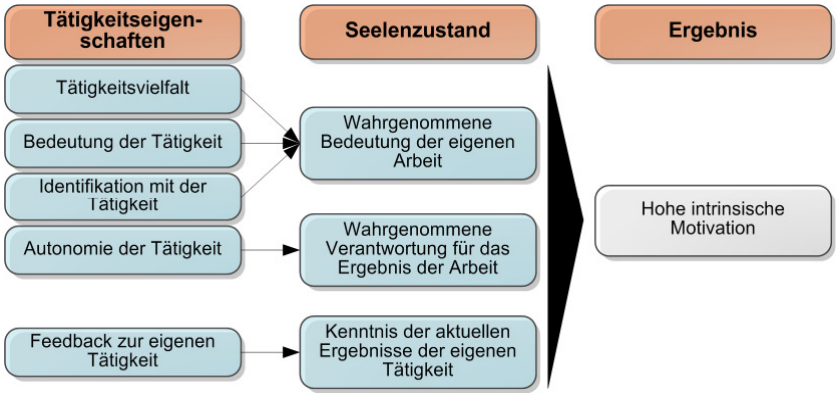


Bild 111: Tätigkeitseigenschaften für intrinsische Motivation [496]

LUTHIGER STOLL zeigt, dass „Spaß" einen wesentlichen intrinsischen Faktor für die Partizipation an interaktiver Wertschöpfung, insbesondere im Bereich der Open-Source-

[491] Vgl. Ryan/Deci (2000), S. 68–78.
[492] Frey (2001).
[493] Ebd.
[494] Kleemann et al. (2008), S. 37.
[495] Vgl. Hackman/Oldham (1980), S. 72 ff.
[496] Eigene Darstellung.

Softwareentwicklung, darstellt.[497] LAKHANI und WOLF belegen in ihrer Studie den Einfluss, den „das Erleben von Kreativität“[498] auf die Bereitschaft zur Beteiligung an Open-Source-Projekten hat. Eine weitere Studie von SCHROER und HERTEL ergab bei der Untersuchung der Motivation von Beitragenden zur Online-Enzyklopädie Wikipedia, dass die „Wichtigkeit der Aufgabe“ (task significance) sowie der Anforderungswechsel (skill variety) die Bereitschaft zur Partizipation positiv beeinflussen.[499]

KLEEMANN et al. geben jedoch zu bedenken, dass die Tätigkeiten im Bereich von Open-Source-Projekten jeweils den von einer Community geteilten Zielen dienen und sie für die Mitwirkenden per se eine hohe Bedeutung haben.[500] Demgegenüber existieren andere Motive für Kunden, die beispielsweise einem Unternehmen zuarbeiten. BATESON fand Hinweise darauf, dass die Hoffnung auf Zeitersparnis und Kontrollgewinn über die Leistungserstellung wichtige Faktoren in diesem Zusammenhang darstellen.[501] Hierbei handelt es sich wiederum um intrinsische Faktoren, genauso wie bei REICHWALD und PILLER, die die Unzufriedenheit mit bestehenden Lösungen als Ausgangspunkt für die Beteiligung hervorheben.

HENKEL klassifiziert vier Nutzenarten als Grund für die Motivation von Unternehmen für die Partizipation an Open-Source-Software-Projekten[502]:

- Nutzen durch Standards
- Nutzen durch Gewinnen qualifizierten externen Wissens
- Nutzen durch steigende Nachfrage nach eigenen komplementären Produkten oder Dienstleistungen
- Imagegewinn durch die Demonstration technischer Exzellenz

OSTERLOH et al. gehen nach der Untersuchung verschiedener Beispiele für Open Innovation davon aus, dass aus Sicht einer Gemeinschaft das Teilen von Wissen optimal ist, aber ein einzelnes Unternehmen besser gestellt ist, wenn es ihm gelingt, Wissen, über das es allein verfügt, für sich zu behalten. Obwohl das Teilen von Wissen somit ein Dilemma darstellt, gibt es jedoch zumindest in der vorkommerziellen Entwicklungsphase Faktoren, die zu einer Schwächung dieses Dilemmas führen und für eine Wissensteilung sprechen. Denn in einer frühen Entwicklungsphase besteht großes Lernpotenzial bei allen Beteiligten, weshalb eine Wissensteilung Synergieeffekte birgt. Vor der Marktreife eines Produktes kann es zudem nicht zu Verlusten (z. B. von Marktanteilen) durch das Teilen von Wissen kommen und es besteht die Möglichkeit einer frühzeitigen Beeinflussung und Einigung auf Standards, was ebenfalls einen globalgültigen Anreiz darstellt. Ebenso spielen selektive Anreize wie Reputation oder Gewinne durch eine Wertsteigerung durch Wissensteilung eine entscheidende Rolle.[503]

---

[497] Vgl. Luthiger Stoll (2006).
[498] Vgl. Lakhani/Wolf (2003).
[499] Vgl. Schroer/Hertel (2009), S. 96–120.
[500] Vgl. Kleemann et al. (2008), S. 29–44.
[501] Vgl. Bateson (1985), S. 49–76.
[502] Vgl. Henkel (2006), S. 955.
[503] Vgl. Osterloh et al. (2006), S. 65–76.

Während die durch OSTERLOH et al. betrachteten Beispiele der kooperativen Entwicklung in der kommerziellen Phase, also nach Entwicklung des „dominanten Designs“, nicht mehr funktionierten, kann ihnen das Modell der Open-Source-Software (OS) gegenübergestellt werden. Hier besteht die Kooperation der Entwicklungspartner auch nach der Entwicklung eines dominanten Designs fort. Um dieses Modell auf andere Industriebereiche übertragen zu können, müssen jedoch die ihm zugrunde liegenden speziellen Motive berücksichtigt werden. OSTERLOH et al. führen die folgenden Motive zur Beteiligung an einem Open-Source-Projekt auf[504]:

- Nutzen durch erweiterte Funktionalität (extrinsisch)
- Reputation (extrinsisch)
- Kommerzielle Anreize (extrinsisch)
- Spaß (intrinsisch)

Auch die Verfügungsrechteproblematik wird durch die Autoren aufgegriffen. Demnach sei es für den homo oeconomicus rational, als Trittbrettfahrer zu agieren und ohne Eigenleistung Wissen abzuschöpfen. Das Trittbrettfahrer-Dilemma löst sich jedoch dann auf, wenn die individuellen Kosten für einen Beitrag niedriger als der individuelle Anreiz für einen Beitrag sind. Unter bestimmten Voraussetzungen können diese individuellen Kosten für Beiträge auch während der kommerziellen Phase niedrig ausfallen. Erstens tragen niedrige Distributionskosten zu geringeren individuellen Beitragskosten bei. Dieser Teil der individuellen Kosten fällt umso geringer aus, desto effektiver Wissen mit anderen geteilt werden kann. Die weite Verbreitung der Informations- und Kommunikationstechnologie ist die beste Voraussetzung dafür. Zweitens sorgt die Behandlung des Anwenders als Innovator für eine gesteigerte Leistungsbereitschaft. Die intrinsischen Motive sorgen dabei für eine Reduktion der gefühlten individuellen Kosten. Eine dritte Möglichkeit, Beitragskosten so niedrig wie möglich zu halten, ist die Modularisierung der Aufgabenstellung. Hierdurch können mehrere spezialisierte Anwender unabhängig voneinander in kleinen Schritten an der Weiterentwicklung arbeiten.[505]

HARHOFF et al. nennen weitere Motive, warum Kunden zur Wissensweitergabe an Herstellerunternehmen bereit sind, ohne dafür eine echte Gegenleistung zu erwarten. Die erste Motivkategorie ist die erwartete „Produktnutzung und Verbesserung“. Wenn beispielsweise erst aufgrund einer Kooperation das Produkt hergestellt und dann bezogen werden kann oder maßgebliche Produktverbesserungen durch die Kooperation zu erwarten sind, können Kunden von einer Weitergabe ihres Wissens profitieren. Eine weitere Motivkategorie ist das Erreichen von „Netzeffekten und Standards“. Netzeffekte lassen sich anhand der Diffusion technologischer Innovationen und deren Auswirkungen beschreiben. Ein Telefon hat für seinen Nutzer nur dann einen Wert, wenn viele andere Nutzer ebenfalls darüber verfügen. Das heißt, der Wert steigt nicht mit der Knappheit eines Gutes, sondern mit seiner quantitativen Verbreitung. So profitieren Kunden von der Weitergabe ihres Wissens, wenn für sie dadurch positive Netz-

[504] Vgl. ebd.
[505] Vgl. Osterloh et al. (2006), S. 65–76.

effekte folgen, sich Standards und Märkte für komplementäre Leistungen herausbilden (z. B. iPhone-Anwendungen).[506]

Die Anreize zur Partizipation in offenen Wertschöpfungssystemen können abschließend in intrinsische und extrinsische Motivarten differenziert werden, wobei sich die Motive verschiedener Akteursgruppen (Kunden- und Unternehmensdomäne) gegenüberstehen, bei denen es allerdings auch zu Überschneidungen kommt (Bild 112).

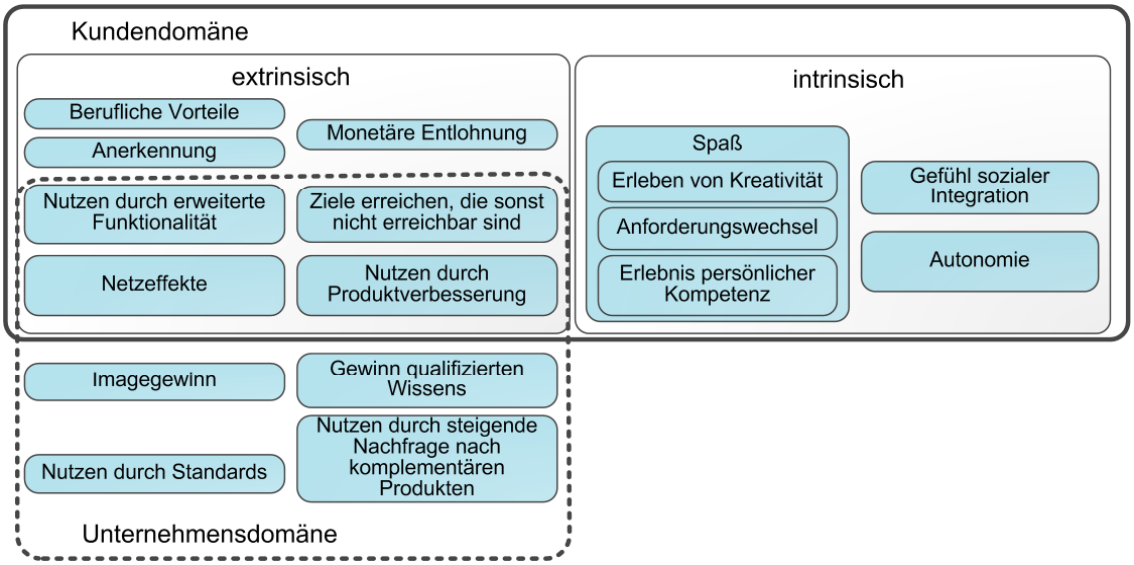


Bild 112: Anreize verschiedener Akteure zur Partizipation in offenen Wertschöpfungssystemen [507]

5.4.3 Wertschöpfungsprozess

Eine Annahme dieser Arbeit ist die Vorteilhaftigkeit kollaborativer Wertschöpfungsprozesse und die damit verbundene bessere Ressourcenausnutzung. Allerdings besteht die berechtigte Befürchtung, dass durch den Verlust der Spezifizierung des privaten Eigentums individuelle Handlungen eines Gemeinschaftsmitglieds zu negativen Folgen für die wirtschaftliche Situation anderer Akteure im Wertschöpfungssystem führen können. In einem solchen Fall spricht man von der „Tragik der Allmende“.[508]

Exkurs: Tragik der Allmende und das Trittbrettfahrerproblem

Der Logik der Neuen Institutionenökonomik folgend, lassen Wertschöpfungssysteme, denen verschiedene Verfügungsrechtekonstellationen zugrunde gelegt werden, unterschiedliche Verhaltensweisen der teilnehmenden Akteure erwarten. Das zu erwartende Verhalten eigennütziger Individuen in einem Wertschöpfungssystem mit überwiegend öffentlichen Gemeingütern ist demnach eine Übernutzung bei gleichzeitiger Unterinvestition. Der Erfolg einer gemeinschaftlichen Nutzung hängt daher davon ab, dass die Vorteilhaftigkeit eines gruppenorientierten Handelns durch die Gemeinschaftsmitglieder erkannt wird.

[506] Vgl. Harhoff et al. (2003), S. 1753–1769.
[507] Eigene Darstellung.
[508] Vgl. Hardin (1968), S. 1243–1248.

Das beschriebene Problem lässt sich auch spieltheoretisch mit dem oben beschriebenen Gefangenendilemma beschreiben: Die Kollaboration aller Beteiligten ist grundsätzlich die gesellschaftlich optimale Lösung. Geht man jedoch von individuell nutzenmaximierendem Verhalten und Abwesenheit erzwingbarer Verträge aus, scheint das Erreichen einer optimalen Lösung nicht möglich zu sein. Als spieltheoretische Auswege bieten sich Vertragslösungen an („ein wenig exklusiver“ und „ein bisschen Privateigentum“) bzw. die auf langfristige bedingte Kooperation abzielende „tit for tat“-Strategie.[509]

Einen empirischen Nachweis dafür, dass die „Tragik der Allmende“ langfristig durch selbst aufgestellte, klare anpassbare Nutzungsregeln, Kontrollen, Konfliktlösungsmechanismen, Sanktionen sowie Begrenzung der Nutzerzahl vermieden werden kann, lieferte OSTROM.[510]

Die „Tragik der Allmende“ beschreibt also keinesfalls die zwangsläufige Ineffizienz der Nutzung von öffentlichen und Gemeingütern. Vielmehr werden dadurch nur die Rahmenbedingungen für eine effiziente Nutzung verdeutlicht. Es kommt darauf an, die Akteure im Wertschöpfungssystem so zu organisieren, dass Entscheidungen über die Nutzung der gemeinsamen Verfügungsrechte genau so optimiert werden, als handele es sich um einen einzigen Privateigentümer. Gelingt dies nicht, dann ist das Privateigentum als Verfügungsrechtekonstellation besser geeignet.

5.4.4 Fazit

Dem traditionellen Wirtschaftsmodell liegen verschiedene Annahmen zugrunde:

- Es existieren ausschließlich rein eigennützig handelnde Akteure.
- Privateigentum ist die effizienteste Form von Verfügungsrechten für die Wertschöpfung.
- Nur durch die vollständige Kontrolle der Produktion kann ein Akteur eine Gegenleistung von denjenigen verlangen, die das Wertschöpfungsartefakt nutzen wollen.
- Wettbewerb ist eine Grundvoraussetzung zur Optimierung der Wertschöpfung.
- Eine Organisation benötigt eine intelligente, hierarchisch aufgebaute Führungsstruktur, um individuelle Tätigkeiten zu koordinieren und so zu lenken, dass die wichtigsten Aufgaben zuerst bearbeitet werden.

Eine zunehmende Zahl von Praxisbeispielen zeugt von interaktiver Wertschöpfung und ihren extremen Ausprägungen wie Open Source und widerspricht damit vielen Organisationsprinzipien des traditionellen ökonomischen Konzepts, während die Theorie der Offenheit hierfür einen Erklärungsansatz bietet.

---

[509] „In der Spieltheorie bezeichnet TIT FOR TAT (‚Wie Du mir, so ich Dir‘) die Strategie eines Spielers, der in einem mehrperiodigen Spiel im ersten Zug kooperiert und danach genauso handelt wie sein Gegenspieler in der jeweiligen Vorperiode. Hat letzterer zuvor kooperiert, so kooperiert auch der TIT FOR TAT-Spieler. Hat der Gegenspieler in der Vorrunde hingegen defektiert, so antwortet der TIT FOR TAT-Spieler zur Vergeltung ebenfalls mit Defektion“ (http://www.wiwi.uni-muenster.de/06//toplinks/glossar/glossar.php?begriff=64, Zugriff am 02.02.2010).

[510] Entnommen Ostrom (1990), S. 90.

5.5 Dimensionen der Offenheit aus Sicht des strategischen Managements

In diesem Abschnitt sollen die verschiedenen Prinzipien der Offenheit aus der Perspektive des strategischen Managements anhand verschiedener Dimensionen dargestellt werden. Insbesondere werden hierbei die Aspekte der Offenheit in Bezug auf strategische Programme, Managementsysteme und Organisationsstrukturen in Anlehnung an die Ausführungen von BLEICHER[511] untersucht. Hierbei wird verdeutlicht, dass Offenheit ein Begriff ist, dessen Bedeutung sich aus dem Vergleich erschließt. Es gibt also eher geschlossene und eher offene Ansätze, die im Rahmen des strategischen Managements verfolgt werden können. Offenheit und Geschlossenheit konstituieren dabei keinen Dualismus, es handelt sich also nicht um zwei Entitäten, die sich gegenseitig ausschließen. Vielmehr wird eine Polarität ausgebildet, da es sich um ein komplementäres Verhältnis zweier Gegensätze handelt. Wenn sich Offenheit vermehrt, schwindet demnach die Geschlossenheit und umgekehrt.

5.5.1 Offenheit strategischer Programme

Die Gestaltungsbreite strategischer Programme lässt sich anhand der folgenden vier Problembereiche konkretisieren[512], die gleichzeitig das Spannungsfeld strategischer Programme vor dem Hintergrund einer offenen bzw. geschlossenen Vorgehensweise veranschaulichen (Bild 113):

- Produktprogrammstrategien
- Wettbewerbsverhalten
- Aktivitätsstrategien und
- Ressourcenstrategien

Produktprogrammstrategien

Offene Produktprogrammstrategien zeichnen sich dadurch aus, dass sie anstelle eines engen über ein breites Leistungsangebot verfügen. Getragen vom Gedanken der „economies of scope“ wird mit einer offenen Strategie die Dispersion auf eine Vielzahl von Marktsegmenten anstatt eine Konzentration auf einzelne Leistungsangebote verfolgt. Anstelle der Verwendung standardisierter Problemlösungen wird kundenindividuellen Bedürfnissen einzelfallspezifisch entsprochen.

Wettbewerbsverhalten

Defensive und reaktive Strategien sind Kennzeichen eines geschlossenen Wettbewerbsverhaltens, demgegenüber ist Offensivität, verbunden mit dem Verlassen traditioneller Begrenzungen (bspw. Erschließung bzw. Definition neuer Märkte) und Innovation, ein Indikator von Offenheit. Durch die Kombination beider Dimensionen ergeben sich die typischen Verhaltensmuster „Konformist“ und „Pionier“, wobei der Letztgenannte für Offenheit steht.

---

[511] Vgl. Bleicher (1999).
[512] Vgl. Ebd., S. 293 ff.

Aktivitätsstrategien

Im Rahmen der Strategiefestlegung besteht die Frage nach der Wertschöpfungsgestaltung und ihrer Begründung. Eine Kundenorientierung in Bezug auf diese Frage steht für eine Öffnung der Unternehmen. Demgegenüber steht eine Strategie auf Grundlage von Kostengesichtspunkten eher für einen geschlossenen Ansatz, da hierbei lediglich interne Bezugspunkte relevant sind. Das Spannungsfeld von Aktivitäten lässt sich grundsätzlich zwischen „Verbund" und „Autarkie" verorten. Wertschöpfungsautarkie bedeutet, dass Wertschöpfungsaktivitäten möglichst umfassend in einer Unternehmung integriert werden. Mit einer stark ausgeprägten Wertschöpfungstiefe liegt der Fokus auf den internen Synergien und entspricht somit eher einem geschlossenen Ansatz. Unternehmungen mit einer eher offenen Verbundstrategie integrieren lediglich Wertschöpfungsaktivitäten entsprechend ihrer Kernkompetenzen und setzen ansonsten auf Synergien durch die Kooperation mit „Externen" (z. B. mit Kunden und Lieferanten).

Ressourcenstrategien

In Bezug auf Ressourcenstrategien kommt Offenheit als flexibles Einsatzspektrum und universelles Leistungsspektrum zur Geltung.

Ein flexibles Einsatzspektrum, bei dem eine Ressourcenzuordnung (PPS) lediglich im Rahmen einer groben Planung vorgenommen wird, ermöglicht kurzfristig kunden- und situationsspezifisch reagieren zu können. Demgegenüber steht ein starres Einsatzspektrum von Leistungspotenzialen, das von der Maxime der Vollauslastung getrieben wird.

Ein universelles Leistungsspektrum (z. B. flexible Fertigungssysteme) ist gekennzeichnet durch seine Anpassungsfähigkeit an sich ändernde Leistungsanforderungen. Demgegenüber steht ein spezialisiertes Leistungsspektrum als Indikator einer geschlossenen Ressourcenstrategie, das innerhalb eines eng begrenzten Anwendungsbereiches hocheffizient, bei Veränderungen jedoch nur wenig adaptionsfähig ist.

Zusammenfassend lassen sich geschlossene Strategien so beschreiben, dass sie auf standardisierte Massenprogramme abzielen, mit denen eine deterministische Ressourcenzuordnung und die Nutzung interner Synergiepotenziale angestrebt sowie einer konformistischen Wettbewerbsstrategie gefolgt wird. Offenheit kommt in der Nutzung externer Synergiepotenziale, einer nutzungsoffenen Ressourcenhaltung, individueller Nischenprogrammen und von Pionierstrategien zum Ausdruck.

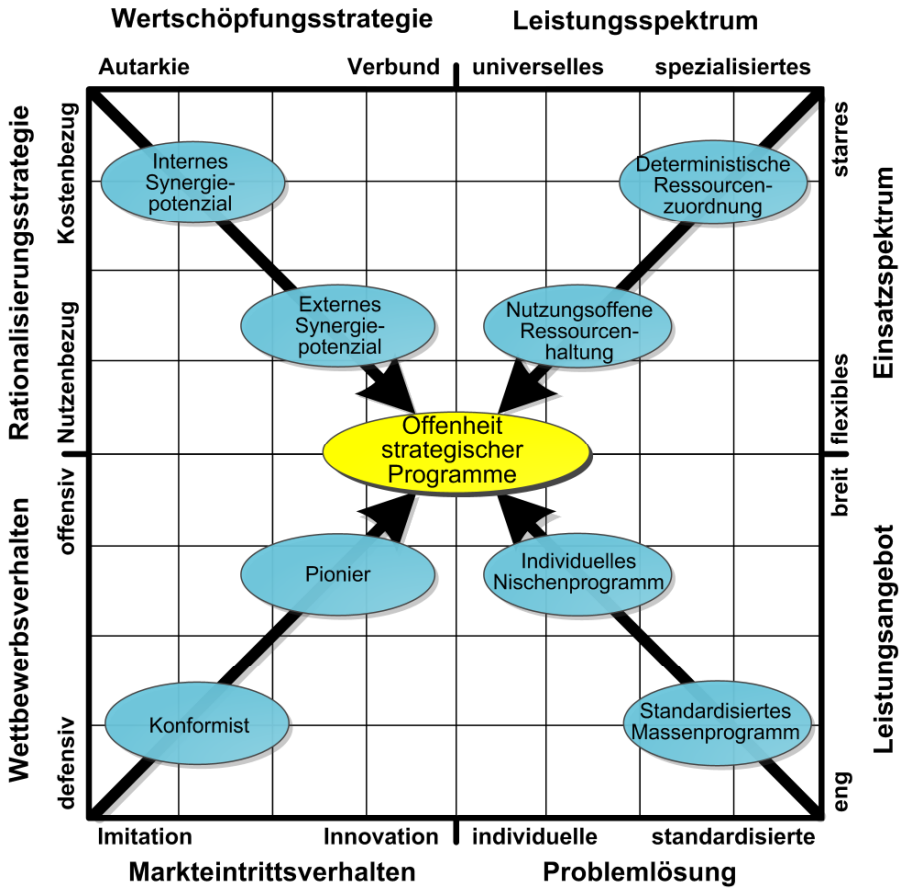


Bild 113: Offenheit im Spannungsfeld strategischer Programme[513]

5.5.2 Offenheit von Managementsystemen

Managementsysteme dienen der Unterstützung bei Planung, Kontrolle und Diagnose, also bei den fundamentalen Aufgaben des Managements. Die Grundlage für die Arbeit des Managements ist der Umgang mit Informationen. Auch hierbei lassen sich eher offene bzw. eher geschlossene Ansätze beschreiben. Bei der Gestaltung von Managementsystemen kann der Grad der Offenheit in den folgenden vier Dimensionen beeinflusst werden (Bild 114):

- Informationsgewinnung und -verarbeitung
- Anwenderorientierung von Informationen
- Kommunikative Verfügbarkeit von Informationen
- Verarbeitung von Informationen durch das Management

Informationsgewinnung und -verarbeitung

Ein geschlossener Ansatz der Informationsgewinnung zeichnet sich durch einen reduktionistischen Umgang mit Informationen aus. Im Einzelnen geschieht dies dadurch, dass Informationen vorwiegend über ex ante festgelegte Kriterien aus vorher ebenfalls bekannten und festgelegten Quellen gewonnen werden. Außerdem erfolgt eine isolierte und sukzessive Verarbeitung von Teilinformationen, was das Erkennen von Zusammenhängen erschwert.

---

[513] Eigene Darstellung i. A. a. Bleicher (2004), S. 287ff.

Methodenfreiheit in Bezug auf die Gewinnung von Informationen und ihre Erschließung stellt hingegen einen Indikator für Offenheit dar. Außerdem erfolgt bei einem offenen Ansatz eine simultane und rekursive Verarbeitung der Informationen, wodurch Interdependenzen leichter aufgedeckt werden können.

Anwenderorientierung von Informationen

Offenheit in Bezug auf die Nutzung von Informationen besteht dann, wenn die dem Management vorgelegten Informationen einen Problembezug haben. Das heißt, sie sind durch eine spezifische Abfrage generiert worden. Ferner wird für die Abfrage und Speicherung von Informationen das Leitbild der Interaktivität zugrunde gelegt. Demgegenüber steht die unidirektionale Übertragung von standardisierten Informationen, was einen erhöhten Analyse- und Bewertungsaufwand für das Management bedeutet und eher einem geschlossenen Ansatz entspricht.

Kommunikative Verfügbarkeit von Informationen

In Bezug auf die Informationsverfügbarkeit stellt sich Offenheit in Form von dezentraler Nutzung in einer vernetzten Kommunikationsstruktur dar. Dabei herrscht eine direkte Verfügbarkeit aktueller Daten. Geschlossenheit kommt hingegen darin zum Ausdruck, dass Informationen nicht „zeitnah“ zur Verfügung stehen und der Informationsbedarf zentral gesteuert nach vorgegebenen Kriterien gedeckt wird.

Verarbeitung von Informationen durch das Management

Eine zunehmende Verfügbarkeit von Informationen erweitert auch die Möglichkeiten der Informationsverarbeitung unmittelbar durch das Management. Offenheit steht in diesem Zusammenhang für das Verfügbarmachen prospektiver und qualitativer, also „weicher“ Informationen, da die Umweltdynamik schnellere Entscheidungen in unklaren Problemlagen erfordert. Demgegenüber steht ein geschlossener Ansatz der Verarbeitung retrospektiv ausgerichteter, quantitativer Informationen, der sich jedoch nur für die Bewältigung klar strukturierter Problemlagen eignet.

Zusammenfassend lässt sich konstatieren, dass Geschlossenheit im Kontext von Managementsystemen durch eine starke Orientierung am Binnensystem der Unternehmung indiziert wird. Das Management wird mit standardisierten, überwiegend quantitativen Informationen unidirektional und verzögert versorgt. Offene Managementsysteme werden hingegen durch eine interaktive, simultane Versorgung mit Informationen in „Echtzeit“ charakterisiert.

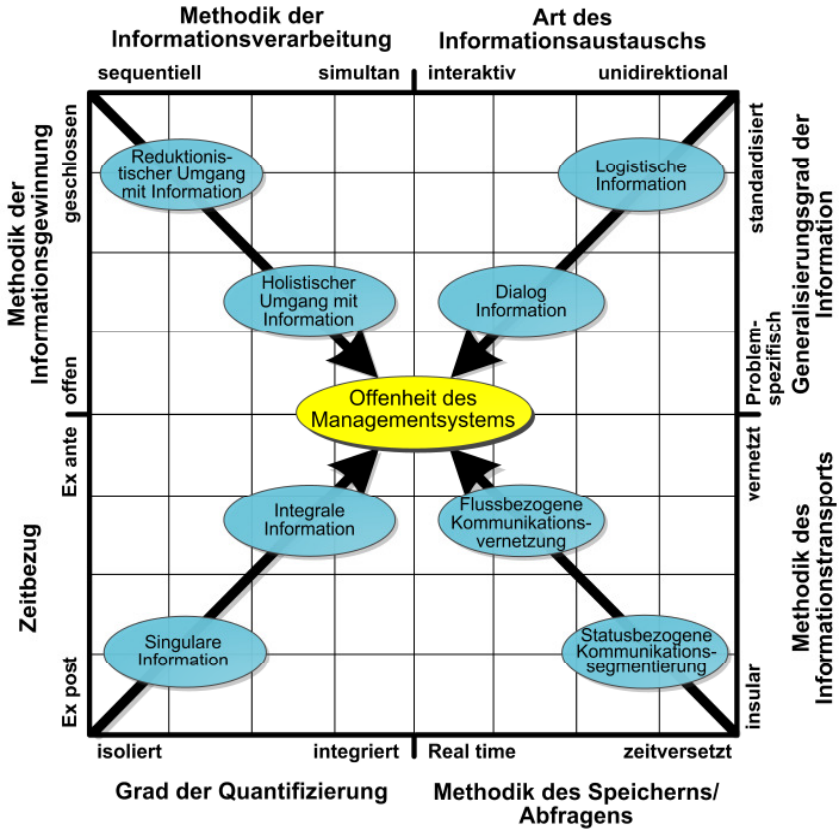


Bild 114: Offenheit im Spannungsfeld von Managementsystemen [514]

5.5.3 Offenheit von Organisationsstrukturen

Bei der Gestaltung von Organisationsstrukturen ergeben sich in Anlehnung an BLEICHER vier Dimensionen, die bezüglich ihrer Ausprägung von Offenheit im Folgenden näher untersucht werden[515] (Bild 115):

- Element- und Beziehungsorientierung
- Regelungscharakter
- Konfiguration und
- Strukturierungsrichtung

Element- und Beziehungsorientierung

Einen Indikator für die innere Offenheit in Bezug auf die Organisationsstruktur von Unternehmungen stellen die Ausprägungen der Element- und Beziehungsorientierung sowie der Regelungscharakter einer Organisation dar.[516] In Bezug auf die Elementorientierung steht eine personenorientierte Strukturierung eher als eine sachorientierte Strukturierung für Offenheit. Im letzteren Fall bildet die Qualifikation einzelner Mitarbeiter den Ausgangspunkt für die Gestaltung eines Aufgabenkomplexes, wodurch die Motivation gefördert und Fähigkeiten effizient genutzt werden können. Bezüglich der Beziehungsgestaltung steht eine Symbolori-

[514] Eigene Darstellung i. A. a. Bleicher (2004), S. 366ff.
[515] Vgl. Bleicher (1999), S. 336ff.
[516] Vgl. Bleicher (1999) S. 336

entierung mehr als eine Formalisierung für Offenheit. Damit sind bei der Zielstellung einer offenen Organisationsstruktur implizite Verhaltensnormen einer expliziten Formalisierung im Sinne einer schriftlichen Regelung der Beziehungsgestaltung vorzuziehen.

Regelungscharakter

In Bezug auf den Regelungscharakter einer Organisation spiegelt sich das Maß der Offenheit im Spezifizierungsgrad bzw. der Regelungstiefe wider. Mit programmierten Einzelregelungen, die die Abwicklung (nicht nur) von Routineprozessen festlegen, werden nur wenige Freiheitsgrade für Variationen zugelassen. Eine zweckgebundene Rahmenregelung hingegen steht aufgrund vieler Freiheitsgrade bei der Aufgabenbewältigung für Offenheit. Sie ist gekennzeichnet durch eine globale Rahmenregelung, Offenheit gegenüber der Aufgabenerfüllung und eine höheren Effektivität.

In Bezug auf den Zeithorizont der Strukturierung entspricht eine temporär existierende, sich anpassende Strukturierung eher der Offenheit als eine vorher festgelegte, auf Dauer angelegte Struktur.

Konfiguration

Eine Organisationskonfiguration nach traditionell geschlossenem Muster ist monolithisch und „steil“ hierarchisch aufgebaut. Es existieren zentrale Befehlsstränge und eine hochgradige Arbeitsteilung. Eine offene Organisationsstruktur ist gekennzeichnet durch eine polyzentrische Konfiguration, bei der durch Vernetzung und Dezentralisierung eine möglichst hohe Eigenverantwortlichkeit am Ort der Sachkompetenz konzentriert werden kann. Eine flach strukturierte Organisation ermöglicht dadurch eher unverzerrte und beschleunigte Informationsflüsse und Entscheidungen.

Strukturierungsrichtung

Die Strukturierungsrichtung einer Organisation bezieht sich zum einen auf den Fokus bei der Gestaltung der Zusammenarbeitsverhältnisse. Diese können entweder auf Integration und innerbetriebliche Einheitlichkeit, also endogen ausgerichtet sein oder exogen, d. h. eine eigenständige Verkoppelung einzelner Elemente mit Umweltsegmenten wird durch genug Freiraum zur Eigenentwicklung zugelassen. Zum anderen bezieht sie sich auf die Entwicklungsrichtung der Organisation. Dabei kann einerseits dem Top-down-Ansatz gefolgt, also eine Fremdgestaltung favorisiert werden, oder es kann der Bottom-up-Ansatz favorisiert werden, wodurch eine autonome Selbstgestaltung in den Fokus rückt. Offenheit ist durch die Kombination einer exogenen Orientierung und Selbstgestaltung mit dem Ziel der Selbstorganisation charakterisiert. Fremdorganisation hingegen weist die traditionelle geschlossene Strukturierungsrichtung auf.

Zusammengefasst zeichnet sich eine geschlossene Organisationsstruktur durch ihre formalisierte, programmierte und sachorientierte Gestaltung aus. Sie verfügt über ausgebildete mechanistische Züge. Ferner führen ihre steilen Hierarchien und die Binnenorientierung zu einer

starken Ausprägung vertikaler Strukturen. Eine offene Organisationsstruktur konstituiert sich dagegen in ihrer auf Veränderungsfähigkeit ausgerichteten Gestalt. Sie ist gekennzeichnet durch ihre personenbezogene Soziostruktur und eine organische Prozessorganisation. Adaptive Netzkonfigurationen, Selbstorganisation und flache Strukturen mit dezentraler Verteilung von Ressourcen und Verantwortung sind weitere Indikatoren für Offenheit in Organisationsstrukturen.

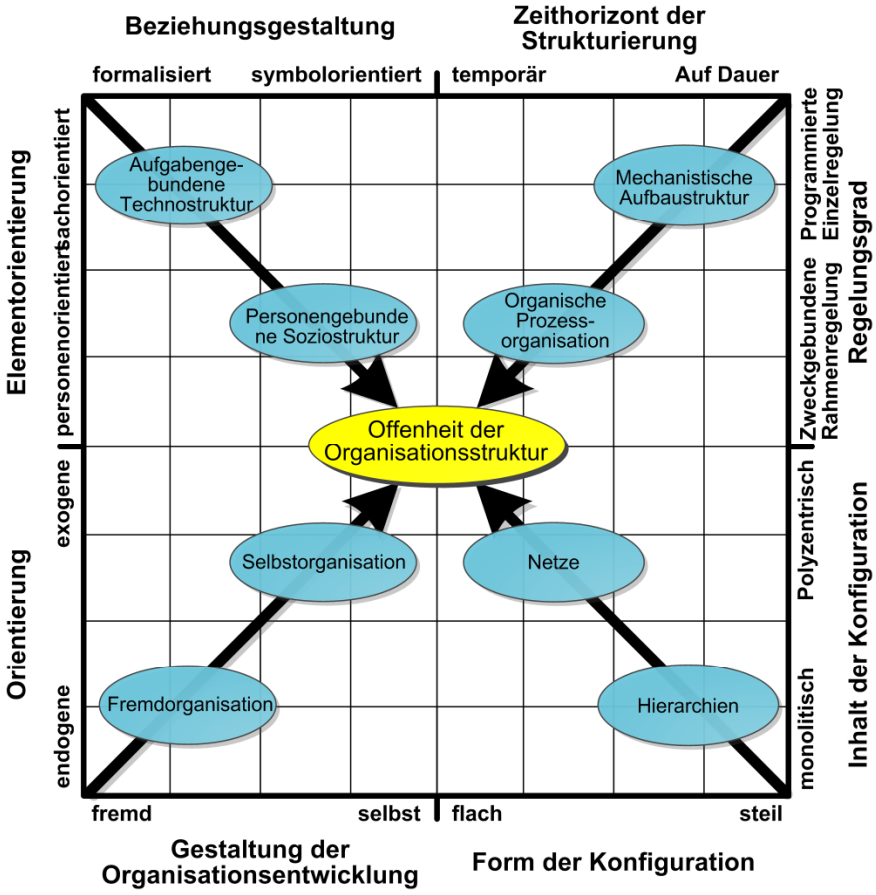


Bild 115: Offenheit im Spannungsfeld der Organisationsstruktur[517]

[517] Eigene Darstellung i. A. a. Bleicher (2004), S. 331ff.

6 Open Production: Gestaltungsmodell für das Management in interaktiven Wertschöpfungsnetzwerken

Die Existenz und Verbreitung interaktiver Wertschöpfung begründet eine Realität, die mit bestehenden Modellen zur Erklärung von Produktion bzw. Wertschöpfung nicht mehr erfasst werden kann. Die gegenwärtig zugrunde liegenden unternehmenszentrierten Beschreibungs-, Erklärungs- und Entscheidungsmodelle wurden für Systemzustände entwickelt, die inzwischen zum Teil obsolet geworden sind. Mit der Entwicklung von Open Production wird keine Weiterentwicklung dieser bestehenden Modelle beabsichtigt. Ausgehend von der Annahme, dass Offenheit ein wesentliches Element effizienter Wertschöpfungssysteme darstellt, wird die Konzeption eines grundsätzlich neuen Gestaltungsmodells angestrebt, was einen Wandel des Selbstverständnisses aller Beteiligten erfordert. Dazu ist es jedoch erforderlich, zunächst die Perspektive eines außerhalb der Unternehmensdomäne angesiedelten Beobachters einzunehmen, um Wertschöpfungssysteme, ihre Elemente und Elementbeziehungen beschreiben zu können.

Zunächst werden einige Anforderungen an die Modellbildung formuliert. Anschließend erfolgt die Vorstellung des Modellaufbaus und seiner Bestandteile. Das Objekt „Wertschöpfungssystem“ wird dazu in seine weitere Umwelt eingeordnet und seine Elemente und deren Beziehungen zueinander werden beschrieben. Danach wird die Methodik des Viable System Model auf Wertschöpfungssysteme angewendet und daraus ein adäquates Netzwerkkonzept abgeleitet. Die resultierenden Erkenntnisse werden anschließend bei der Entwicklung eines geeigneten Ansatzes für das Management in interaktiven Wertschöpfungssystemen zugrunde gelegt.

6.1 Anforderungen an die Modellbildung

Im Gegensatz zu den vorgestellten, häufig eklektischen (Teil-)Ansätzen, die zum Teil ohne gegenseitige Wahrnehmung fast unabhängig in den Bereichen der Produktionstechnik und der Betriebswirtschaftslehre (Produktionswirtschaft) entwickelt wurden, ist Open Production ein neues, in sich geschlossenes, produktionswissenschaftliches Gestaltungsmodell. Die in der Situationsanalyse induktiv gewonnen Erkenntnisse werden systematisch interpretiert und, durch theoretisches Handlungswissen ergänzt, zu einem Gestaltungsmodell geformt. Bei dem Modellentwurf wird die Erfüllung folgender Anforderungen angestrebt[518]:

- Repräsentation induktiv gewonnenen Erfahrungswissens
- Systematische Aufbereitung und Interpretation des Erfahrungswissens
- Entwicklung von strategisch relevanten Gestaltungsempfehlungen
- Empfehlungen von Methoden und Instrumenten zur Umsetzung
- Theoretische Fundierung

[518] Vgl. Stölzle (1999).

6.2 Aufbau und Bestandteile des Modells

Open Production stellt weder ein rein inter- noch ein rein intraorganisationales Konzept dar. Es handelt sich vielmehr um ein übergeordnetes Metamodell, das alle Bereiche und Teilgebiete der Wertschöpfung und deren Management einbezieht.

Es stellt gleichzeitig ein Gestaltungsmodell dar, mit dem beabsichtigt wird, eine noch nicht existierende Managementwirklichkeit in Unternehmen zu schaffen, die Offenheit berücksichtigt. Der wichtigste Aspekt dabei ist, dass sich die Wertschöpfung einer vollständigen Kontrolle durch einzelne Akteure entzieht. Mit dieser Betrachtungsweise wird weder der Entwurf eines Dogmas wider die industrielle Produktion verfolgt, noch die Existenzberechtigung von Unternehmen oder unternehmerischen Handelns in Zweifel gezogen. Das Management kann jedoch nur als ein Teil des Wertschöpfungssystems verstanden werden, anstatt diesem übergeordnet zu sein. Allerdings verfügt das Management über verschiedene Möglichkeiten, Einfluss auf die Offenheit des Wertschöpfungssystems zu nehmen (Bild 116). Langfristiges Ziel eines Managementansatzes, der Offenheit umsetzt, ist die Erhöhung der Nettowertschöpfung durch emergente Wertschöpfungsprozesse.

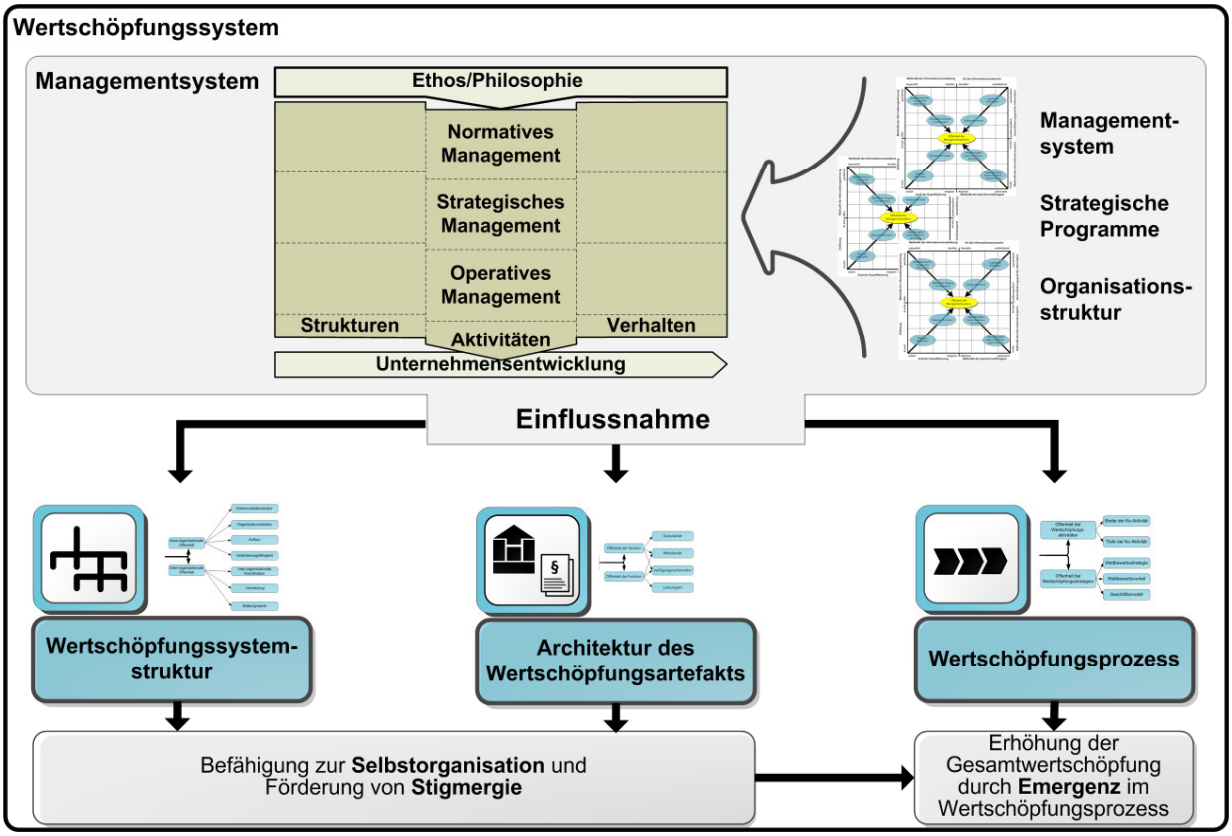


Bild 116: Gestaltungsmodell Open Production [519]

[519] Eigene Darstellung.

6.2.1 Integration der Teilsysteme

Wertschöpfungssysteme werden hier als Subsysteme sozialer Systeme verstanden, deren Struktur sich durch die Anordnung ihrer Elemente und deren Beziehungsgeflecht beschreiben lässt (Bild 117). Diese Elemente sind zum einen die wertschöpfenden Akteure, die gemeinsam den Zweck verfolgen, Leistungen (auch bzw. insbesondere für sich selbst) bereitzustellen und dabei den Wert eines Wertschöpfungsartefakts erhöhen, der den Wertschöpfungsprozess innerhalb dieses Systems durchläuft. Der Wertschöpfungsprozess wird dabei in drei fundamentale (primäre[520]) Teilprozesse unterteilt: 1) Forschung, Entwicklung und Design, 2) Transformation und 3) Marketing. Parallel dazu existieren sekundäre Prozesse der Organisation und Koordination, des Transports und der Finanzierung. Zwischen den genannten Teilprozessen, die auch als Wertschöpfungsstufen aufgefasst werden können, existieren Beziehungen in Form von Flüssen materieller (z. B. Güter, Produkte) wie immaterieller Objekte (z. B. Geld, Energie, Informationen).

Das Modell eines Wertschöpfungssystems konstituiert sich durch die Teilsysteme „Systemstruktur“, „Prozess“ und „Artefakt“, die in Kapitel 5 bereits als Einflusssphären der Wertschöpfungsgestaltung eingeführt wurden. Außerdem existieren Beziehungen zwischen allen Akteuren und allen Teilprozessen (Wertschöpfungsstufen), wodurch ausgedrückt wird, dass die Wertschöpfung einen interaktiven Prozess zwischen alle Akteuren darstellt.

Ein wesentlicher Unterschied zur herkömmlichen Auffassung besteht nun darin, dass sich die Systemgrenze des Wertschöpfungssystems nicht mit der Grenze der Unternehmensdomäne deckt, sondern eine gemeinsame Unternehmens- und Kundendomäne existiert. Das Wertschöpfungssystem ist außerdem eingebettet in ein soziales, technologisches, ökonomisches und ökologisches Umsystem, wodurch bestimmte Rahmenbedingungen für die Gestaltung der Wertschöpfung exogen vorgegeben sind.

[520] Die begriffliche Unterteilung in primäre und sekundäre Wertschöpfungsprozesse wurde zwar an PORTERs Wertkettenmodell angelehnt, allerdings zählen abweichend davon nach dem vorliegenden Verständnis auch die Bereiche der „Produktentstehung“, also Forschung, Entwicklung und Design, zu den primären Wertschöpfungsprozessen.

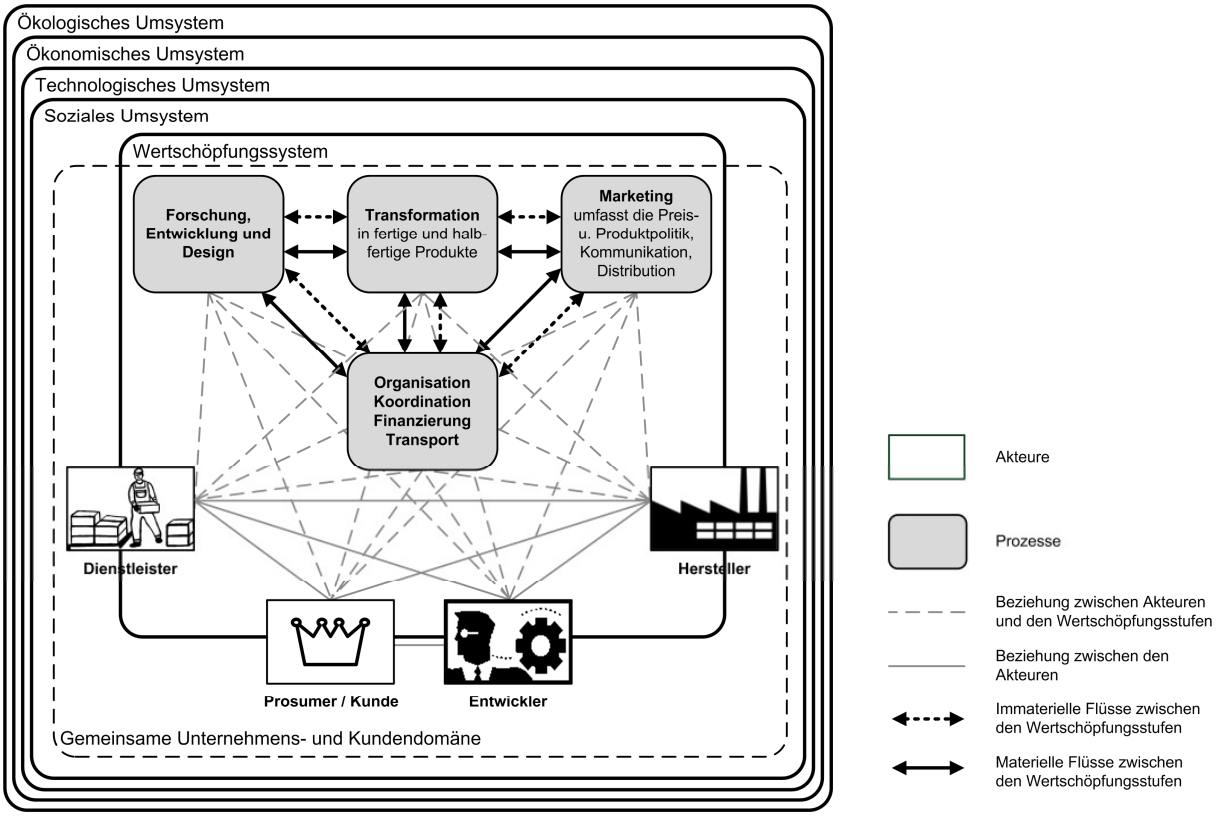


Bild 117: Wertschöpfungssystem eingebettet in seine Umsysteme [521]

Aus der Sicht unternehmerischer Akteure gilt es nun, auf Basis der Erkenntnisse aus der Theorie der Offenheit zwei wesentliche Aspekte zu berücksichtigen. Zum einen ist das eigene Selbstverständnis als Akteur „im“ Wertschöpfungssystem mit damit verbundenen notwendigen Veränderungen von Prozessen und Strukturen zu adaptieren, zum anderen ist die gegenwärtige Wahrnehmung und Beziehung zu anderen Akteuren im Wertschöpfungssystem einer Überprüfung zu unterziehen und gegebenenfalls anzupassen.

Selbstverständnis unternehmerischer Akteure

Für unternehmerische Akteure gilt, Offenheit in allen drei Einflusssphären zu berücksichtigen. Die Basis bilden die Offenheit der Wertschöpfungssystemstruktur und die Offenheit des Wertschöpfungsartefakts. Erst dadurch wird die Realisierung von offenen bzw. interaktiven Wertschöpfungsprozessen in Form von kollaborativer Entwicklung, Produktion und Marketing ermöglicht (Bild 118).

[521] Eigene Darstellung.

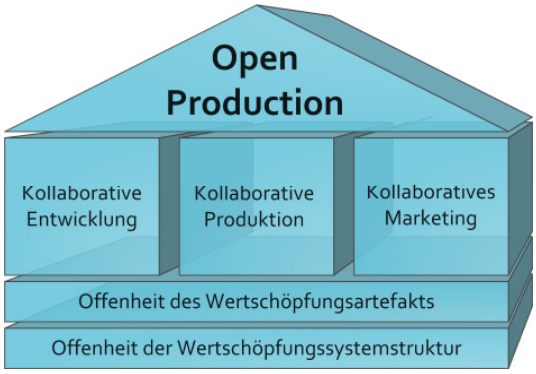


Bild 118: Open Production: Wesentliche Aspekte unternehmerischer Wertschöpfung [522]

Zur erfolgreichen Implementierung der Open-Production-Philosophie gilt es, eine Reihe von Anforderungen bei der Gestaltung von interaktiver Wertschöpfung zu berücksichtigen:

- Verzicht auf vollständige Kontrolle und das „Beherrschen-Wollen“
- Heterarchische statt hierarchischer Organisation und Koordination
- Berücksichtigung und Nutzung von Selbstorganisationsmechanismen
- Berücksichtigung von Potenzialen zur Unterstützung von Entwicklungs- und Produktionsprozessen außerhalb der Unternehmensdomäne
- Fähigkeit zur flexiblen Rekonfiguration der Wertschöpfungsgestaltung
- Intensive Wissens- und Arbeitsteilung
- Globales Handeln
- Verstärkung der Anreize zur Partizipation durch Transparenz
- Bereitstellung hybrider Leistungsbündel und von „Erlebnissen“ anstelle des Angebots „fertiger“ Produkte
- Berücksichtigung der Gleichrangigkeit aller Akteure im Wertschöpfungssystem
- Auflösung der Unterscheidung von Produzent und Konsument
- Betrachtung des Kunden als wertschaffende Ressource des Produktionssystems und proaktiven Teilnehmer an Wertschöpfungsprozessen

Wahrnehmung des und Beziehung zum Prosumer

Neben der Selbstwahrnehmung unternehmerischer Akteure ergibt sich auch die Notwendigkeit der Adaption des herkömmlichen Verständnisses der Beziehungen zu den Kunden, da die hybride Rolle des Prosumers in der Wertschöpfung an Bedeutung gewinnt. Der Prosumer ist ein proaktiver Kunde, der sich nicht nur durch die Weitergabe von Bedürfnisinformationen, sondern auch durch die Weitergabe von Lösungsinformationen in den Wertschöpfungsprozess einbringt. Er lässt sich anhand der folgenden Eigenschaften charakterisieren[523]:

- Er ist produktiv tätig
- Er nutzt seine Gebrauchswert schaffende Arbeitskraft
- Von ihm erzeugte Leistungen haben einen Tauschwert
- Er ist eine ökonomische Wertquelle
- Er ist systematisch in die (Wertschöpfungs-)Organisation integriert

[522] Eigene Darstellung,
[523] I. A. a. Kleemann et al. (2008), S. 32.

KLEEMANN et al. erwarten durch die zunehmende Bedeutung des Prosumers im Wertschöpfungsprozess die Entstehung einer erweiterten gesamtökonomischen Logik der Arbeitskraftnutzung. Obwohl bereits immer schon auch außerhalb des Erwerbsbereiches Arbeit geleistet wurde, werde diese Arbeit abseits der formellen Lohnarbeit nun zunehmend durch betriebliche Strukturen geprägt, was zu einer „Vergesellschaftung" der Wertschöpfung führe.[524]

Eine Übersicht über die Evolution des reinen Konsumenten bzw. Kunden zum Prosumer und den Wandel der Interaktionsbeziehungen zwischen Unternehmen und Kunden liefern PRAHALAD und RAMASWAMY[525] (Bild 119). Während der Kundenbezug vormals in der Überzeugung homogener Kundengruppen bestand und der Kunde als passives Element der Marktforschung betrachtet wurde, wird auch von diesen Autoren die zunehmende Bedeutung des Kunden als aktiver Wertschöpfer betont.

Zeitspanne	vor 1980	1980-1990	1990-2000	nach 2000
Konzept	Überzeugen vordefinierter homogener Kundengruppen	Transaktionen mit individuellen Kunden	Lebenslange Beziehung mit individuellen Kunden	Wertschöpfende Prosumer/Produser
Rolle des Kunden	**Passive** Käufer in einer vordefinierten Konsumentenrolle			**Aktive** und wertschaffender Partner, Teil eines erweiterten Netzwerkes, Rolle als Mitarbeiter, Mitentwickler und Wettbewerber
Sicht des Managements auf Kunden	durchschnittliche Kenngröße einer statistischen Kundengruppe	individuelle Kenngröße einer Transaktion	Person mit Vertrauen und Beziehungen	Individuum als Teil einer sozialen und kulturellen Fabrik
Art der Kundeninteraktion und Produkt-entwicklung	Traditionelle Marktforschung, Produktentwicklung ohne Feedback	Kundenunterstützung mit Help-Desk, Callcenter, Kundenservice etc. Produktredesign auf der Grundlage von Kundenfeedback	Kundenbeobachtung, Lead User, Produktentwicklung auf der Basis von Kundenkenntnis	Kunden sind Mitentwickler mit individuellen Erfahrungen
Zweck und Richtung der Kommunikation	Zugang zu vordefinierten Zielgruppen. Einwegkommunikation	Datenbankmarketing, Zweiwegkommunikation	Relationshipmarketing, Zweiwegekommunikation	Aktiver Dialog zur Beeinflussung von Erwartungen und Begeisterung über verschiedene Kanäle

Bild 119: Evolution des Kunden zum Prosumer [526]

6.2.2 Wertschöpfungssysteme als lebensfähige Strukturen

Das neue Verständnis von Wertschöpfungssystemen wird nun mit der Anwendungsmethodik des VSM von Stafford BEER (vgl. 3.8.2) weiterentwickelt. Dieser häufig zur Strukturanalyse von Organisationen herangezogene Ansatz ermöglicht weitere Schlussfolgerungen in Bezug auf die Vorteilhaftigkeit verschiedener Gestaltungsoptionen der enthaltenen Systemelemente und ihrer Beziehungen.

Es wird dazu im Folgenden davon ausgegangen, dass es sich bei Wertschöpfungssystemen und den darin eingebetteten Akteuren um lebensfähige Systeme handelt, deren Motivation sich im Erhalt dieser Lebensfähigkeit begründet.[527] Das Rekursionsprinzip besagt, dass lebensfähige Systeme über eine invariante Grundstruktur verfügen. Daher ist auch das Wert-

[524] Vgl. Kleemann et al. (2008), S. 33.
[525] Vgl. Prahalad/Ramaswamy (2000), S. 79–87.
[526] I. A. a. ebd., S. 80.
[527] „Lebensfähigkeit" bedeutet nicht die Fähigkeit zur Existenz, sondern die Fähigkeit der Aufrechterhaltung eines metastabilen Zustands.

schöpfungssystem als übergeordnetes Konstrukt mit der gleichen Funktionsstruktur zu entwerfen, die die in ihm eingebetteten lebensfähigen Systeme auf niedrigeren Rekursionsebenen aufweisen.

Auf dieser übergeordneten Rekursionsebene des Wertschöpfungssystems existiert zwar offensichtlich keine explizite Kontrollinstanz im Sinne einer herkömmlichen Managementorganisation[528], aber dennoch sind die zum Erhalt der Lebensfähigkeit notwendigen Lenkungsfunktionen vorhanden und werden im Folgenden zugeordnet. Zunächst erfolgt jedoch die SYSTEM-1-Abgrenzung.

SYSTEM-1-Abgrenzung in Wertschöpfungssystemen

Die SYSTEME 1 sind die autonomen Basiseinheiten einer Systemebene. Sie enthalten gemäß dem Rekursionsprinzip wiederum lebensfähige Systeme und bestehen aus einer Operation und ihrem Management. Die Abgrenzung von SYSTEMEN 1 erfolgt in Anlehnung an die Bildungs- und Beurteilungskriterien von BEER und HEROLD.[529] Demnach ist ausschlaggebend für die Feststellung, dass es sich um ein SYSTEM 1 handelt, ob

- durch seine Tätigkeit einerseits der Systemzweck und
- dennoch eine eigenständige Strategie verfolgt wird und
- Lebensfähigkeit möglich ist.

Der Systemzweck eines Wertschöpfungssystems ist die Maximierung der Nettowertschöpfung durch Wertschöpfungsprozesse, deren Ergebnis Wertschöpfungsartefakte darstellen. Da es in der Natur produzierender Unternehmen liegt, Leistungen als Zwischenprodukte an andere weiterverarbeitende Unternehmen oder als Endprodukte an Kunden zu verkaufen, ist es in ihrem Sinne, dass die Nettowertschöpfung erhöht wird. Sie können demnach als SYSTEME 1 betrachtet werden. Gleiches gilt für geführte Unternehmensnetzwerke und alle anderen unternehmerischen Akteure (Einzelunternehmen, Zulieferer, fokale Unternehmen im Netzwerk etc.), die der originären Unternehmensdomäne zugerechnet werden.

Kunden verfolgen zwar mit dem Gebrauch oder Verbrauch von Wertschöpfungsartefakten andere Ziele als Unternehmen, es kann dennoch angenommen werden, dass eine Maximierung der Nettowertschöpfung in ihrem Interesse liegt und durch sie aktiv verfolgt wird.[530] Für den Prosumer, der eine hybride Form beider Akteurstypen verkörpert, gilt demnach, dass auch er dem Systemzweck der Vermehrung der Wertschöpfung folgt. Demnach stellen sowohl unternehmerische Akteure als auch Kunden bzw. Prosumer Basissysteme des Wertschöpfungssystems dar (Bild 120).

---

[528] Die Systemfunktionen (SYSTEME 1-5) stellen generell Lenkungsaktivitäten dar und werden nicht zwangsläufig durch Personen oder Abteilungen physisch repräsentiert.

[529] Vgl. Herold (1991).

[530] Wenn sie davon ausgehen können, dass die Aufteilung der Konsumenten- und Produzentenrente davon unberührt bleibt.

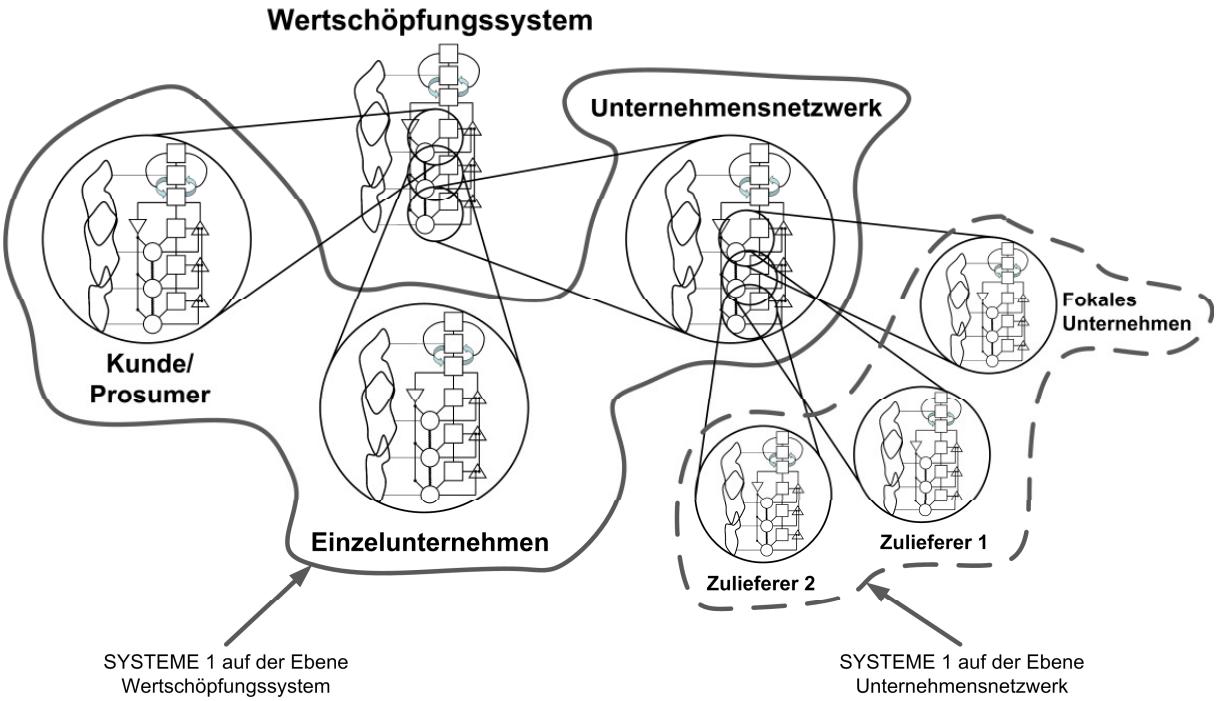


Bild 120: Wertschöpfungssystem und Subsysteme als Modell lebensfähiger Systeme [531]

SYSTEM-2-Funktion in Wertschöpfungssystemen

Auch auf der Ebene „Wertschöpfungssystem" existieren, wie auf tieferen Rekursionsebenen, Überschneidungen der SYSTEM-1-Funktionen. Sie treten beispielsweise in der Form auf, dass Aktivitäten, die produzierenden Unternehmen angestammt waren, zunehmend auch durch Kunden und andere Akteure wahrgenommen werden. Dadurch entsteht die Notwendigkeit von Abstimmungs- und Koordinationsmechanismen. Während in einem kontrollierten System die Gestaltung der SYSTEME 2 bei den SYSTEMEN 3-5 liegt, unterliegt sie auf dieser übergeordneten Betrachtungsebene Regeln und Selbstorganisationsmechanismen. Basis für die Selbstkoordination bilden auf dieser Ebene alle existierenden Informations- und Kommunikationskanäle.

Die Koordinationsfunktionen lassen sich in gemeinsame Auffassungen, Regeln und Standards sowie Kommunikation differenzieren[532] (Bild 121). Während Unternehmen als Subsysteme über eine Corporate Identity und akzeptierte Verhaltenskonventionen verfügen, wirken auf der Ebene des Wertschöpfungssystems gemeinsame Ziele sowie selbst auferlegte Verhaltenskodizes koordinierend. Bei Unternehmen werden Regeln und Standards beispielsweise durch ein Gehaltssystem, durch die Produktionssteuerung bzw. das Controlling realisiert. Diese Funktion wird in Wertschöpfungssystemen durch Mechanismen wie gegenseitiger Kontrolle oder komplexe Anreizsysteme erfüllt. Ebenso hat die Tendenz zur Optimierung der auftretenden „Transaktionskosten" einen koordinierenden Einfluss.

---

[531] Eigene Darstellung.
[532] Vgl. Herold (1991), S. 121.

Die Kommunikation wird auch auf der Ebene des Wertschöpfungssystems durch die üblichen Kommunikationskanäle gewährleistet. Allerdings ist die Bedeutung des Internet für die Koordinierung auf dieser Ebene herauszuheben.

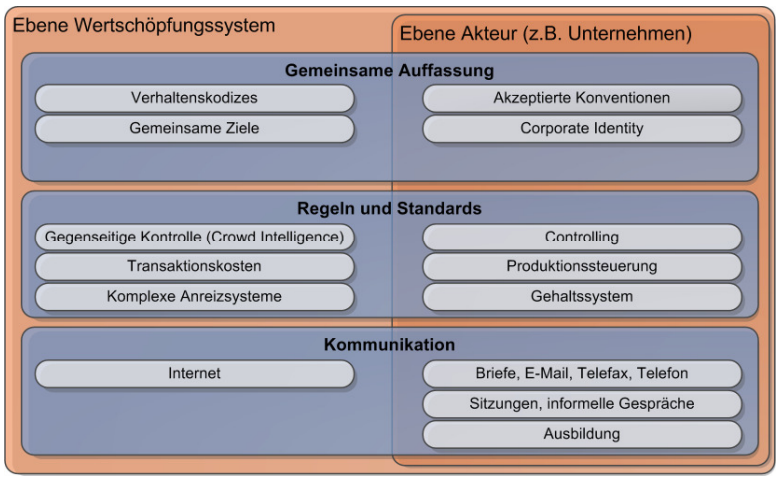


Bild 121: SYSTEM-2-Funktionen auf verschiedenen Ebenen [533]

Koordination und Organisation im Wertschöpfungssystem

Aufgrund ihrer Komplexität und der ihnen innewohnenden Dynamik ist eine Steuerung und Voraussagbarkeit der Zustände komplexer Systeme nicht möglich. Dies gilt bereits für die Rekursionsebene des Unternehmens, das entgegen häufig verbreiteter Auffassung keiner vollständigen Kontrolle unterworfen werden kann. Für die Ebene des Wertschöpfungssystems gilt es ohnehin. Dies erfordert jedoch die Aufgabe von utopischen Zielstellungen wie der exakten Kontrolle oder Beherrschbarkeit eines Wertschöpfungssystems durch einen einzelnen Akteur. Das heißt nicht, dass solche Systeme sich fatalistisch selbst überlassen werden sollten, sondern vielmehr, dass andere erreichbare Zielstellungen zu verfolgen sind. Gezielte Einflussnahme, Steuerbarkeit und Erhalt der Lebensfähigkeit zählen zu realistischeren Zielen im Sinne einer evolutionären Systemtheorie.

SYSTEM 5

SYSTEM 5 wird auf der Wertschöpfungssystemebene durch die gemeinsame Identität der Akteure, die durch den Systemzweck gestiftet wird, repräsentiert. Während sich der wissenschaftliche Diskurs im Allgemeinen auf die Frage beschränkt, ob die Organisationsstruktur der Strategie[534] oder die Strategie der Struktur[535] folgen sollte, fordert BEER, dass die Strukturen lebensfähiger Systeme insbesondere ihrem Zweck folgen sollten.

Der Zweck eines lebensfähigen Systems liegt im Erhalt seiner Lebensfähigkeit. Die Idee der Lebensfähigkeit ist somit das oberste Ziel, dem andere Ziele wie ökonomische oder soziale

[533] Eigene Darstellung.
[534] Vgl. u. a. Chandler (1966) und Mintzberg et al. (1979).
[535] Vgl. Hall/Saias (1980), S. 149–163.

untergeordnet werden, da sie ohne Lebensfähigkeit nur kurzfristig oder gar nicht realisiert werden könnten. Zur Beurteilung der Lebensfähigkeit eines Wertschöpfungssystems muss die Frage beantwortet werden, ob die aktuelle Systemkonfiguration auf eine unbestimmte Zeit aufrechterhalten werden kann. Da die Lebensfähigkeit einer Organisation nach MALIK ausschließlich „[…] eine Angelegenheit der systemischen Struktur“[536] ist, stellt sie als notwendige Bedingung eine Mindestanforderung an die Systemstruktur dar. Verfügt ein System über diese Struktur, so ist es in der Lage, sich wie ein lebendes System zu verhalten, das heißt sich anzupassen, sich zu verändern und sich selbst zu organisieren.[537]

Die Lebensfähigkeit eines Wertschöpfungssystems wird dadurch erhalten, dass alle Akteure in dieser Struktur mit demselben Motiv einer Vermehrung der Nettowertschöpfung folgen und durch kollaborative Prozesse ihren Beitrag dazu leisten. Das Motiv der Lebensfähigkeit wirkt vermittelnd zwischen der operativen Führungsfunktion (SYSTEM 3) und der strategischen Führungsfunktion (SYSTEM 4) und entspricht daher der SYSTEM-5-Funktion.

SYSTEM 4

Das Besondere an der SYSTEM-4-Funktion ist der Bezug zu den Umwelten des Wertschöpfungssystems. Es existiert auch hierfür keine übergeordnete Instanz, sondern jeder Akteur verarbeitet und analysiert die Umweltinformationen in erster Linie selbst. Allerdings stellen die Vernetzung und Kommunikation der Akteure untereinander die Voraussetzung für die Herausbildung eines gemeinsamen Verständnisses für notwendige Systemanpassungen dar. Ein geteiltes Verständnis der geeigneten Methoden, Werkzeuge und der Ausprägung kollaborativer Wertschöpfungsprozesse führt zu dem gewünschten Emergenzeffekt im Wertschöpfungsprozess.

SYSTEM 3

Auch die Organisation der SYSTEME 1 auf operativer Ebene wird nicht durch eine Managementinstanz, sondern durch das Befolgen expliziter und impliziter Regeln realisiert. Es sind verschiedene Anreize und Motive, die die Art und Ausprägung der Partizipation der Akteure an einem solchen Wertschöpfungssystem determinieren. Einen theoretischen Erklärungsansatz für die Koordination der einzelnen Akteure bietet der auf das Wertschöpfungsartefakt fokussierende Ansatz der Stigmergie. Das wesentliche Prinzip der Stigmergie liegt in der Annahme, dass Handlungen von Individuen Spuren hinterlassen, die wiederum andere zu einem spezifischen Handeln motivieren. Auf das Wertschöpfungsartefakt und den Wertschöpfungsprozess bezogen bedeutet dies, dass die Wertschöpfungsaktivitäten der Akteure im Wertschöpfungsartefakt „aufgezeichnet“ werden und diese Aufzeichnung einen Koordinationsmechanismus für weiteres kollektives Verhalten in Form der kollaborativen Wertschöpfungsprozesse darstellt.

---

[536] Malik (1996), S. 113.
[537] Vgl. Herold (1991), S. 74.

Schlussfolgerungen

Eine Regelung im Sinne der Regelungstechnik erfordert immer eine Führungsgröße und ihre „Umsetzung“ durch einen „Regler“ und „Stellglied“. Während auf der Unternehmensebene diese Funktionen durch explizite Managementinstanzen realisiert werden, repräsentieren auf der Ebene des Wertschöpfungssystems geteiltes Verständnis, gemeinsame Motive und Ziele, Anreize und Stigmergie diese Funktionen. Die Regelstrecke ist hier nicht ein einzelnes Unternehmen, sondern das gesamte Wertschöpfungssystem. Die Nettowertschöpfung kann als Regelgröße betrachtet werden. Die Führungsgröße wird ebenfalls nicht durch eine Managementinstanz vorgegeben, sondern wird durch die Maximierung der Nettowertschöpfung repräsentiert. Wenn Unternehmen sich also als Teil dieses Regelkreises verstehen, wird klar, dass eine individuelle Einflussnahme nicht durch regelnde, sondern durch höchstens steuernde Eingriffe möglich ist (vgl. Bild 122).

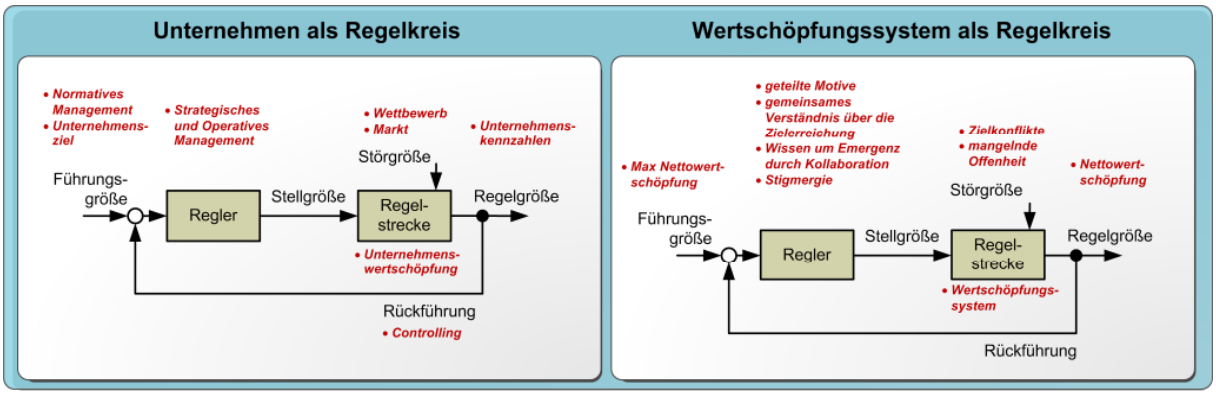


Bild 122: Regelkreis aus Unternehmens- und Wertschöpfungssystemsicht [538]

6.2.3 Wertschöpfungssysteme als Wertschöpfungsnetzwerke

In Abschnitt 5.3.2 wurden Erscheinungsformen interorganisationaler Offenheit in Form von Kooperationen und Netzwerken definiert und beschrieben. Formen von Kooperationen und Netzwerken wurden systematisiert und in verschiedene Netzarenen eingeordnet. Bei näherer Betrachtung zeigt sich jedoch deutlich, dass die vorgestellten Konfigurationen jeweils nur einen Teil aller potenziellen Netzpartner umfassen (vgl. Kapitel 5.3.2).

Das mit dieser Arbeit angestrebte Gestaltungsmodell soll jedoch möglichst alle potenziellen Netzpartner berücksichtigen. Eine Plattform für eine so umfangreiche Kooperation bieten die IuK. Insbesondere der Einzug der Internettechnologie in das Wirtschaftsgeschehen verändert dessen Strukturen und Rahmenbedingungen grundlegend und anhaltend. Dieser Wandel hin zu einer „New Economy“ bzw. zur Internetökonomie konstituiert sich zum einen durch die Zunahme von Vernetzungsstrukturen und zum anderen durch die zunehmende Bedeutung immaterieller Produkte und deren Produktion.

[538] Eigene Darstellung.

Der Wettbewerb in der Internetökonomie erfordert aufgrund sich schnell ändernder Anforderungen eine neue Gruppe von Kooperationsformen, die eine flexible Anpassung an die spezifischen Gegebenheiten gewährleisten. Unter den Begriffen „dynamische Netze“[539], „Business-Webs“[540] bzw. „Wertschöpfungsnetze“[541] oder „Value Webs“[542] werden Wertschöpfungsnetzarten, die diesen Anforderungen entsprechen, zusammengefasst.

Wertschöpfungsnetze basieren auf dem Konzept dynamischer Netzwerke, die erstmals durch MILES und SNOW vorgestellt wurden.[543] Sie beschreiben eine Kombination zentraler Evaluationsschnittstellen und lokal operierender autonomer Unternehmen zur Produktion spezieller Leistungen, deren Hauptmerkmal die Austauschbarkeit einzelner Netzkomponenten darstellt. Unter den o. a. Typologien von Wertschöpfungsnetzen ist die Unterteilung von Business-Webs nach TAPSCOTT et al. am umfangreichsten.[544]

Business-Webs

TAPSCOTT differenziert in seiner Untersuchung fünf Grundmuster: Agora, Aggregation, Value Chain, Alliance und Distributive Network (Bild 123), die auf eine bestimmte Art und Weise schon immer existierten. Ihre Bedeutungszunahme wurde allerdings durch die sinkenden Transaktionskosten im Zuge der Verbreitung von IuK-Technologie stark begünstigt. Eine wesentliche Charaktereigenschaft von Business-Webs ist die Integration des Kunden als Mitglied des Netzwerkes, das die angebotene Leistung nicht nur konsumiert, sondern aktiv mitgestaltet. TAPSCOTT et al. definieren neun Designdimensionen, anhand derer Business-Webs zu identifizieren sind[545]:

- Internet-Infrastruktur: Das Internet ist die Interaktionsplattform des Business-Webs, durch das die Transaktionskosten bei der gemeinschaftlichen Wertschöpfung drastisch gesenkt werden.
- Innovative Wertschöpfung: Business-Webs zeichnen sich durch neuartige Wertschöpfungsmethoden aus.
- Integration multipler Kompetenzen: Beiträge unterschiedlicher Teilnehmer werden integriert und die individuellen Wertschöpfungserlöse maximiert.
- Beteiligte: Zu einem Business-Web gehören Kunden, Context-Provider, Content-Provider, Commerce-Service-Provider und Infrastruktur-Provider.
- Coopetition: Beteiligte eines Business-Webs kooperieren und stehen gleichzeitig im Wettbewerb miteinander.
- Kundenfokus: Es erfolgt eine auftragsinduzierte und individualisierte Produktion unter Einbezug des Kunden.
- Context regiert: Context-Provider definieren und koordinieren die Wertschöpfung des Netzes.

---

[539] Vgl. Miles/Snow (1992), S. 53–72.
[540] Vgl. Hagel (1996).
[541] Vgl. Pibernik (2000), S. 893–913.
[542] Vgl. Selz (1999).
[543] Vgl. Miles/Snow (1986), S. 62–73.
[544] Vgl. Tapscott et al. (2000).
[545] Vgl. ebd., S. 18ff.

- Regeln und Standards: Es existieren wesentliche Regeln, deren Einhaltung durch eine Instanz überwacht werden muss. Die Festlegung von Standards erleichtert die Zusammenarbeit.
- Wissensteilung: Die Beteiligten stehen in einem offenen und regen Austausch von Daten, Informationen und „Wissen“.

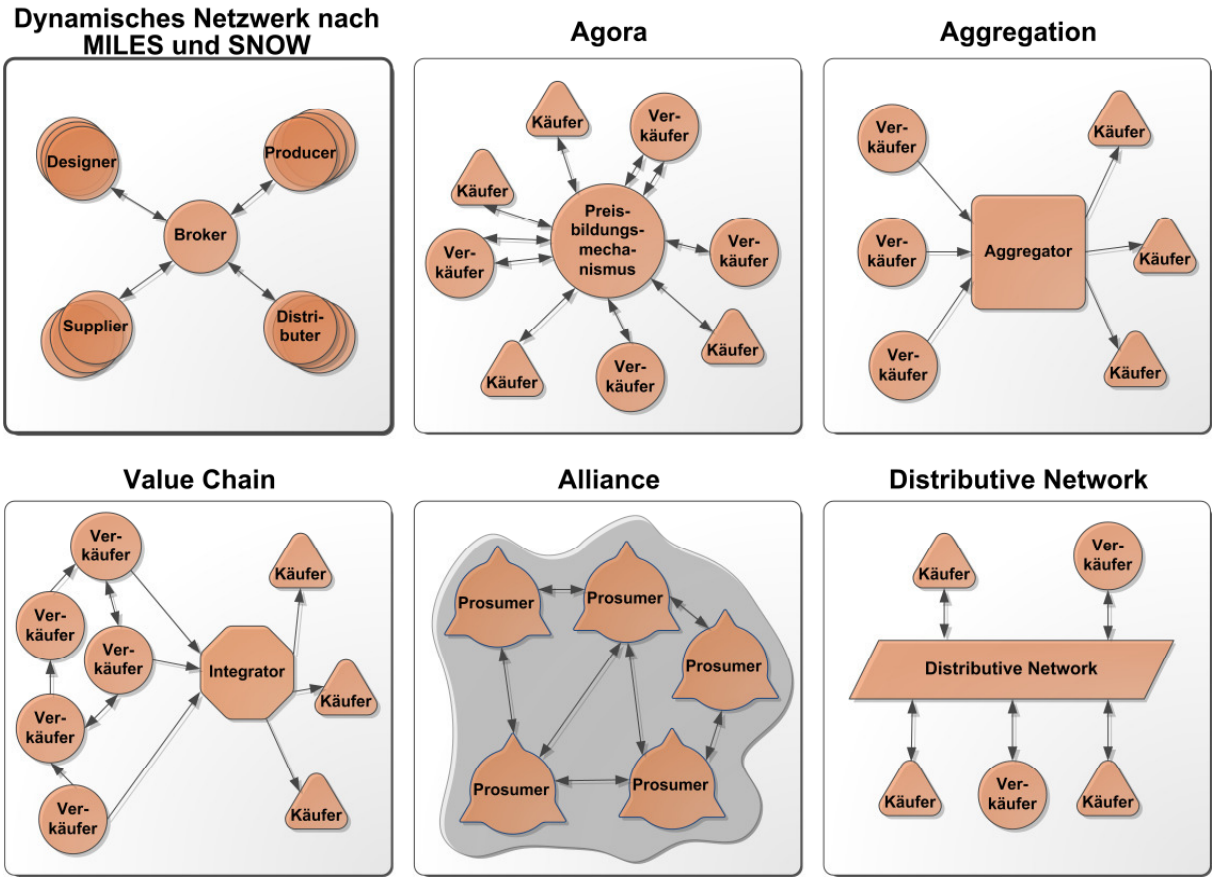


Bild 123: Dynamisches Netzwerk [546] und Formen von Business-Webs [547]

Ein „dynamisches Netzwerk“ beschreibt eine vertikal stark desintegrierte Organisation von Wertschöpfungsakteuren. Einzelne Funktionen wie Design, Entwicklung, Produktion, Marketing und Vertrieb werden von verschiedenen, unabhängigen Akteuren in das Netzwerk eingebracht. Jeder Akteur konzentriert und spezialisiert sich dabei auf seine Kernkompetenzen und überlässt die anderen Funktionen auch anderen spezialisierten Akteuren. Die Koordination im Netwerk übernehmen dabei ein oder mehrere Broker. Sie dienen als Schnittstelle zwischen den anderen Akteuren. Die einzelnen Akteure organisieren sich im Wesentlichen eher über Marktmechanismen als über Pläne und Kontrolle. In einem solchen Netz sieht sich jeder Beteiligte eher als Komplementor[548] denn als Wettbewerber. Synergien durch das Einbringen komplementärer Leistungen in den Wertschöpfungsprozess ermöglichen die Bereitstellung von Leistungen, die ein einzelner Akteur nicht hätte alleine produzieren können. Das Konzept

[546] I. A. a. Miles/Snow (1992), S. 65, und Miles/Snow (1986), S. 62–73.
[547] I. A. a Tapscott et al. (2000).
[548] Dieser Begriff wurde durch Brandenburger und Nalebuff eingeführt. Vgl. Nalebuff/Brandenburger (1996).

des dynamischen Netzwerks wurde in der Folge häufig in der Literatur aufgegriffen und erweitert. So wurde die Zahl und Spezifikation von Beteiligten bspw. um die Bezeichnungen „Researcher", „Intermediäre" und „Komplementoren" erweitert.[549]

Mit „Agora"[550] wird eine Kooperation aus Kunden und Verkäufern für Ad-hoc-Transaktionen beschrieben. Preise werden hier über Auktionen, Börsen oder andere Mechanismen frei verhandelt. An einer Agora beteiligen sich typischerweise viele potenzielle Käufer und Verkäufer. Die große Zahl und starke Vernetzung der Beteiligten ist die Grundlage für den intensiven Austausch von Informationen, was zu hoher Preistransparenz führt. TAPSCOTT et al. werten den Unterhaltungsaspekt bei einer Auktion als wünschenswerten Zusatznutzen für den Teilnehmer und Kunden.[551]

Eine „Aggregation" beschreibt eine quasi-hierarchische Organisationsform, die durch den Aggregator also ein fokales Unternehmen angeführt wird. Der Aggregator ist ein wertschöpfendes intermediäres Element zwischen Produzenten und Kunden. Aus Kundensicht führt die Aggregation zu niedrigen Suchkosten und einer umfangreichen Angebotsvielfalt. Aus Produzentensicht stellt sie eine Art kostengünstigen Vertriebskanals dar.[552]

Die „Value Chain"[553] entwickelt, produziert und liefert eine kundenindividuelle Leistung. Dabei wird das Business-Web durch den Context-Provider (Integrator) strukturiert, koordiniert und kontrolliert. Der Kunde initiiert durch seine Auswahl und Konfiguration den Produktionsprozess der Leistung. Im Anschluss daran werden die beteiligten Akteure für die Produktion aktiviert, deren Wertschöpfungsketten miteinander verflochten werden.[554]

Eine „Alliance" ist eine Gemeinschaft selbstorganisierter Prosumer, die eigenständig Leistungen entwickeln bzw. Wissen und Erfahrungen austauschen. Ein Kunde wird dann zu einem Prosumer, wenn ihm die Möglichkeit gegeben wird, selbst an der Leistungserstellung mitzuwirken. Alliances unterliegen Netzeffekten, d. h. je mehr Akteure partizipieren, desto höher der Nutzen der Gemeinschaft.[555]

„Distributive Networks" stellen die für den Austausch von Leistungen und Informationen notwendige Infrastruktur für andere Business-Webs bereit. Sie bieten Dienste an, auf denen die Kommunikation und Interaktion im Rahmen der Internetökonomie basiert.[556]

Jede der beschriebenen Business-Web-Formen nimmt typische Aufgaben in der Internetökonomie war (Bild 124). Insbesondere aufgrund der Ausprägungen der Merkmale „Wertbeitrag", „Rolle des Kunden" und „Hauptprozess" kann die Alliance als offenste Form der Business-Webs gesehen werden. Hier wird eine umfassende kreative und zielorientierte Zusam-

---

[549] Vgl. Knoke (2001), S. 209ff.; Child/Faulkner (1998), S. 119ff., und Bergmann, G. (1996), S. 258ff.
[550] „agora" (altgriech. = „großer Versammlungsplatz" oder „Markt im Stadtzentrum".
[551] Vgl. Tapscott et al. (2000), S. 30f.
[552] Vgl. ebd., S. 33
[553] Nicht zu verwechseln mit dem Wertkettenkonzept von Porter.
[554] Vgl. Tapscott et al. (2000), S. 95f.
[555] Vgl. ebd., S. 34f.
[556] Vgl. ebd., S. 35.

menarbeit einer Gemeinschaft angestrebt, um Innovationen zu erzeugen. Damit wird gleichzeitig die unternehmensübergreifende Bedeutung dieser Form deutlich, die durch die formulierte Rolle des Kunden verstärkt wird. Der Kunde wird hier vom passiven zum proaktiven, gleichberechtigten Beteiligten im Netzwerk.

Typen / Merkmal	Agora	Aggregation	Value Chain	Alliance	Distributive Network
Hauptmerkmal	Dynamische Preisfindung	Auswahl und Komfort	Prozessintegration	Kreativität	Allokation, Distribution
Wertbeitrag	Liquidität und niedrige Preise	Optimierung der Auswahl, Organisation, Preis, Komfort, Vertragserfüllung	Entwicklung und Lieferung einer integrierten Leistung nach individuellem Kundenwunsch	Kreative zielorientierte Zusammenarbeit einer Gemeinschaft	Unterstützung des Austauschs von Informationen, Gütern und Dienstleistungen
Rolle des Kunden	Marktmitspieler	Käufer	Werttreiber	Beteiligter	Sender oder Empfänger
Fokus	Timing und Marktwissen	Marktsegmentierung und Angebotsbündelung	Innovation Supply chain Management	Gemeinschaft, Kreativität, Standards und Rollen	Netzwerkoptimierung Sichtbarkeit und Transparenz
Hauptprozess	Preisfestsetzung	Abgleich von Angebot und Nachfrage	Produktentwicklung und Supply Chain Management	Innovation	Distribution
Beispiele	eBay, priceline, MetalSite	Amazon, E'Trade	Cisco Systems, Dell Computer, General Motors	AOL, Linux	Enron, UPS, AT&T, Internet, UPS, Deutsche Bank

Bild 124: Hauptmerkmale von Business-Webs [557]

Digitale Wertschöpfungsnetzwerke

Eine Weiterentwicklung von Business-Webs und dynamischen Netzwerken stellt der Ansatz digitaler Wertschöpfungsnetzwerke dar. Hierbei handelt es sich um ein Netzwerk unabhängiger Unternehmen, die sich über eine Internetplattform koordinieren und gemeinsam auf Basis eines Kundenauftrags eine Leistung erstellen.[558]

Zwischenfazit

Business-Webs und digitale Wertschöpfungsnetzwerke sind gedankliche Weiterentwicklungen der Idee dynamischer Netze. Während bei Business-Webs allerdings eine Vielzahl von Strukturen benötigt wird, um spezifische Verhaltensweisen von Akteuren in Netzen zu beschreiben, wird als Grundlage für das Gestaltungsmodell Open Production eine generische Struktur gesucht, in der sich bei Bedarf alle potenziellen Verhaltensweisen abbilden lassen. Das digitale Wertschöpfungsnetz fokussiert hingegen zu sehr auf die Nutzung des Internets für die Netzwerkgestaltung. Das Internet stellt zwar ein wesentliches Werkzeug zur Vernetzung von Akteuren dar, es sollte allerdings nicht im Fokus des Netzwerkansatzes stehen. Die

[557] I. A. a. Tapscott et al. (2000).
[558] Vgl. Haupt (2003).

interorganisationale Offenheit wird nach Ansicht des Verfassers ebenso durch verschiedene andere Aspekte und Strukturausprägungen deutlich:

- Anstatt Wettbewerb → Komplementarität
- Anstelle von Aufgabenintegration → Desintegration von Wertschöpfungsaktivitäten und Konzentration auf Kernkompetenzen
- Veränderungsfähigkeit von Strukturen und Schnittstellen
- Dynamisches Rollenverständnis

Aus diesem Grund wird im Folgenden der Ansatz des interaktiven Wertschöpfungsnetzwerks vorgestellt, der eine Weiterentwicklung dynamischer Netze und ein geeignetes Beschreibungsmodell für Wertschöpfungssysteme darstellt und als Grundlage für das Gestaltungsmodell Open Production dienen soll.

6.3 Interaktives Wertschöpfungsnetzwerk

Mit keinem der in Abschnitt 6.2.3 beschriebenen Ansätze können alle für die Offenheit repräsentativen Strukturelemente von Wertschöpfungssystemen abgebildet werden. Mit dem neuen Modell des interaktiven Wertschöpfungsnetzwerks soll diese Anforderung erfüllt werden. Dieser Ansatz beschränkt sich nicht nur auf die Umsetzung eines reinen Unternehmensnetzwerks, sondern berücksichtigt auch Kunden, die an der Wertschöpfung beteiligt sind, als Prosumer. Außerdem beschränkt es sich nicht auf die Koordination durch fokale Unternehmen, sondern berücksichtigt auch die Selbstorganisation der wertschöpfenden Akteure. Letztlich werden alle bisher nur einzeln berücksichtigten Wertschöpfungsarenen in die Betrachtung eingeschlossen und damit alle Akteure als Elemente des Wertschöpfungssystems berücksichtigt (Bild 125).

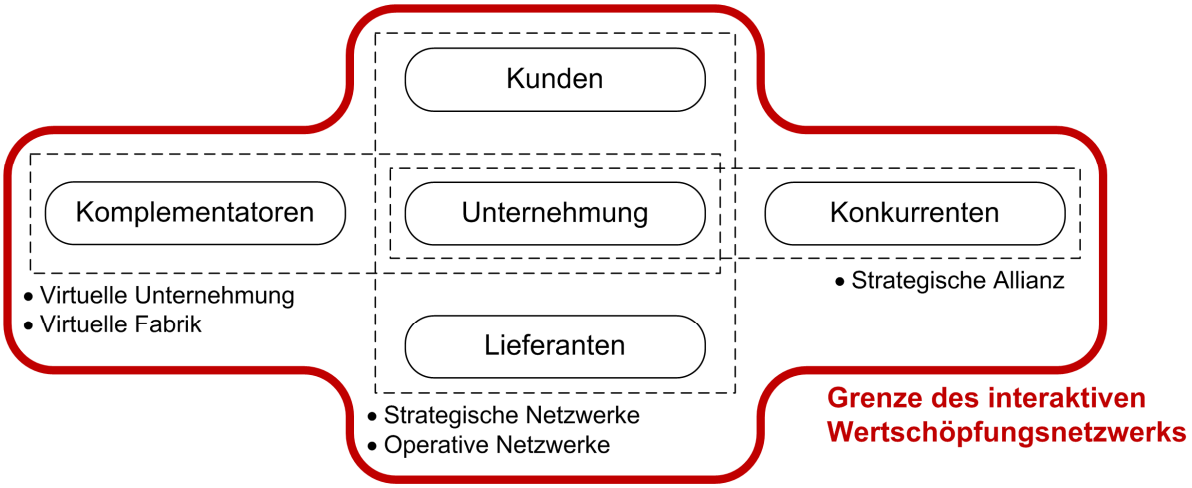


Bild 125: Wertschöpfungsarena eines interaktiven Wertschöpfungsnetzwerks [559]

[559] Eigene Darstellung.

In einem interaktiven Wertschöpfungsnetzwerk können den Akteuren verschiedene Rollen zugeschrieben werden. Sie gelten grundsätzlich als rechtlich und ökonomisch unabhängig voneinander, sind aber dennoch eng über die IuK-Infranstruktur miteinander verbunden. Die Initialisierung von Wertschöpfungsaktivitäten und ebenso die Koordination (Abstimmung, Preisbildung etc.) erfolgen über natürliche Marktmechanismen, beruhend auf Angebot und Nachfrage. Die strukturelle Offenheit wird in der Vielzahl der berücksichtigten Akteure und ihrer Beziehungen mit Bezug zur Wertschöpfung charakterisiert. Die Rollen und Beziehungen stellen sich wie in Bild 126 dar und werden im Folgenden näher beschrieben.

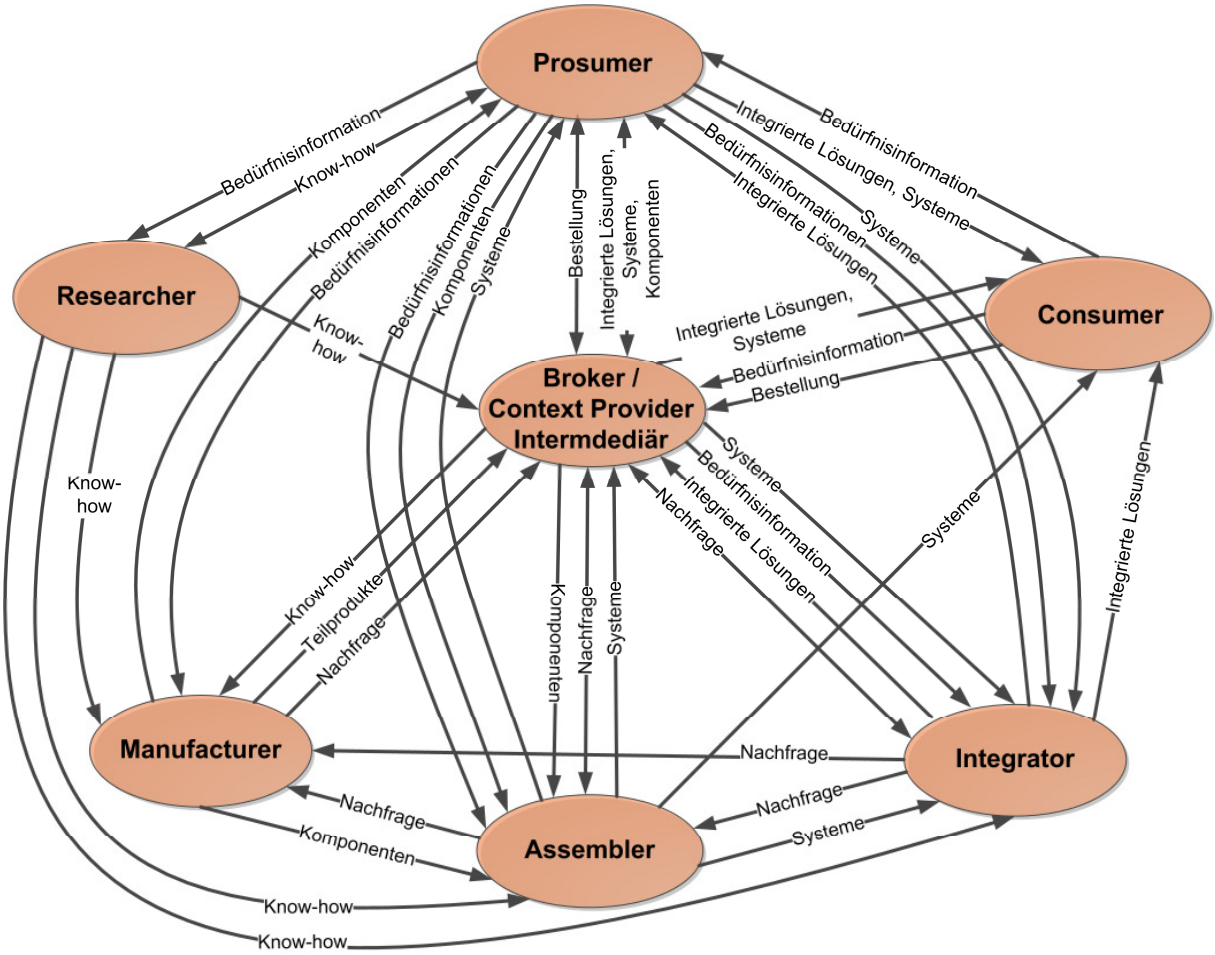


Bild 126: Modell des interaktiven Wertschöpfungsnetzwerks [560]

Jeder der beteiligten Akteure hat eine wertschöpfende Rolle im Netzwerk und trägt durch seine interaktiven, mehr oder weniger intensiven Beziehungen zu anderen Akteuren zur Gesamtwertschöpfung des Systems bei:

Manufacturer

Manufacturer sind produzierende Unternehmen, die aufgrund einer Nachfrage ihre Produkte und Leistungen (Komponenten) an den Assembler oder einen Broker weiterreichen.

[560] I. A. a. Tapscott et al. (2000), S. 96.

Assembler

Der Assembler setzt die Teilleistungen und Güter bei Bedarf zusammen und liefert Systemlösungen an den Integrator oder direkt an den Broker, den Consumer oder den Prosumer.

Integrator

Der Integrator liefert nicht nur Systeme im Sinne von physischen Produkten, sondern bietet hybride Leistungsbündel, bei denen auch intangible Leistungen überwiegen können, in Form von integrierte Lösungen an, die er an Broker, Consumer und Posumer weiterreicht.

Researcher

Der Researcher repräsentiert sowohl unabhängige als auch abhängige Institutionen und individuelle Akteure der Wissenschaft und Forschung mit dem Ziel der intrinsisch wie auch extrinsisch motivierten Weiterentwicklung von Wertschöpfungsartefakten und Wertschöpfungsprozessen.

Consumer

Der Consumer ist ein passiver Endkunde, der zur Befriedigung seines spezifischen Bedürfnisses eine standardisierte oder individuelle Bestellung bei einem Broker bzw. einem weiteren zwischengeschaltetem Intermediär abgibt und eine entsprechende Leistung von diesen Akteuren erwirbt.

Prosumer

Der Prosumer ist ein proaktiver Kunde, der sich nicht nur durch die Weitergabe von Bedürfnisinformationen, sondern auch durch die Weitergabe von Lösungsinformationen in den Wertschöpfungsprozess einbringt (vgl. Abschnitt 6.2.1).

Broker / Context Provider / Intermediär

Grundsätzlich kann die Koordination des Wertschöpfungsnetzwerkes zentral oder dezentral bzw. hierarchisch oder heterarchisch organisiert sein. Kristallisiert sich aufgrund seiner überwiegenden Marktmacht ein Unternehmen bei der Führung im Netzwerk heraus, wird es als „fokales Unternehmen“ und „Context Provider“[561] bezeichnet. Es bildet die Schnittstelle zwischen den Akteuren eines Netzwerks und koordiniert die Wertschöpfungsprozesse durch strategische Vorgaben und die Definition von Zielen. Allerdings kann sich eine Brokerinstanz nicht nur aufgrund von Marktmacht, sondern auch aus selbstorganisatorischen Prozessen heraus entwickeln. In einem solchen Netzwerk stellt ein Broker eine abstrakte Instanz dar. Koordinationsverantwortung besteht nicht infolge formaler Macht, sondern im Wesentlichen aufgrund von Sachkompetenz. Da sich die benötigte Sachkompetenz in einem solchen Netzwerk angesichts sich entwickelnder Ziele ständig ändert, ist auch der Broker eine fluide Funktion, die nicht fest an einen bestimmten Akteur gebunden ist.

---

[561] Vgl. Haupt (2003).

Intermediär

Bei einer seriellen Verknüpfung mehrerer Mittler wird der dem Produktionsprozess nächste als „Broker“ und alle weiteren als „Intermediäre“ bezeichnet. Intermediäre übernehmen eher beratende als gestaltende Funktionen. Dazu verfügt der Intermediär über spezifisches Fachwissen.

Im wissenschaftlichen Diskurs herrscht keineswegs Einigkeit über die Frage, ob die Rolle des Intermediärs an Bedeutung gewinnt oder ob sie sogar an Bedeutung verliert. Einerseits wird argumentiert, dass ein allgegenwärtiges Netzwerk die Transaktionskosten der Produzenten bei direktem Kundenkontakt reduziert, andererseits wird bei einer Beschränkung auf Kernkompetenzen ein Outsourcing intermediärer Funktionen wahrscheinlicher. LUO und DONTHU unterscheiden zur Auflösung dieses Paradoxons verschiedene Produktcharakteristika. Sie weisen darauf hin, dass bei hochpreisigen, unregelmäßig verkauften, intangiblen Produkten mit wenig Differenzierungspotenzial (z. B. Softwarepakete), die Bedeutung eines Intermediärs eher gering ist. Hier wird häufig nur eine „Kopie“ des Produktes zum Retailer gesendet, der diese wiederum kopiert und dem Kunden verkauft. Eine Massenproduktion und Verkauf von großen Mengen findet hier nicht statt. Die Nutzung von IuK sorgt dafür, dass produzierende Unternehmen Aktivitäten internalisieren können, die früher durch Intermediäre übernommen wurden.

Demgegenüber stehen niedrigpreisige, häufig verkaufte, tangible Produkte mit einem hohen Differenzierungspotenzial, bei deren Distribution der Intermediär für die weitere Reduktion der Koordinationskosten der produzierenden Unternehmen sorgt, wodurch die Bedeutung seiner Rolle bei diesen spezifischen Produkteigenschaften zunimmt. Abschließend kann also konstatiert werden, dass die Bedeutung der Rolle des Intermediärs von der Produktcharakteristik abhängt.[562]

6.4 Gestaltung des Managements in interaktiven Wertschöpfungsnetzwerken

Anhand konzeptioneller Überlegungen im Rahmen der Systemtheorie, der Theorie der Offenheit und durch die Entwicklung des Modells interaktiver Wertschöpfungsnetzwerke wurden bisher grundlegende Anforderungen an die Gestaltung von Wertschöpfungssystemen herausgearbeitet. Um diese Erkenntnisse praxisnah operationalisieren zu können, wird nun wieder, ausgehend von der Perspektive übergeordneter Wertschöpfungssysteme, der Fokus auf das Unternehmen als Teil von Wertschöpfungssystemen gerichtet.

Während als Bezugsrahmen für den gesamten Forschungsprozess der Systemansatz eingeführt wurde, soll mit einem integrierten und evolutionären Managementkonzept nun der Bezugsrahmen für die Problemlösung spezifiziert werden.

---

[562] Vgl. Luo/Donthu (2007), S. 452–458.

6.4.1 Integriertes Management

Die Gestaltung, Lenkung und Entwicklung von Unternehmen ist die zentrale Aufgabe des Managements. In der Managementtheorie hat sich im Laufe der Zeit eine Vielzahl verschiedener Ansätze zur Beschreibung und Erklärung dieser Instanz herausgebildet.

Während die Entwicklung potenzialorientierter Ansätze darauf abzielt, ein Gefüge produkt- und marktspezifischer Voraussetzungen für den Markterfolg zu schaffen[563], wird im Rahmen fähigkeitsorientierter Ansätze nach Kernfähigkeiten eines Unternehmens gesucht, um diese möglichst weiterzuentwickeln[564] Mit dem entscheidungsorientierten Ansatz der Betriebswirtschaftslehre werden hingegen Modelle zur Entscheidungsunterstützung entwickelt.[565]

Während die oben genannten Ansätze eklektischer Natur sind, wird für die vorliegende Arbeit ein umfassender, „ganzheitlicher" Ansatz der Managementtheorie benötigt, da er die Offenheit in allen Bereichen des Managements berücksichtigen soll. Der St. Galler Management-Ansatz, welcher auf dem Systemansatz aufbaut, genügt dieser Forderung. Die Kernelemente dieses von Hans ULRICH entwickelten Konzepts sind „Ganzheitlichkeit" der Betrachtung und „Integration" vielfältiger Einflüsse. Dadurch sollen Führungskräften Denkmuster für den Umgang mit Systemen bereitgestellt werden, um damit komplexe Gestaltungsprobleme in einer dynamischen Umwelt bewältigen zu können.[566]

Konzepte, Modelle und Systeme

Grundsätzlich wird zwischen Managementsystemen, -konzepten und -modellen unterschieden. Managementsysteme liefern in der Regel einen Beitrag zur Professionalisierung der Unternehmensführung, indem sie systematisieren, formalisieren und artikulieren.[567] In den 1980er Jahren wurden vor dem Hintergrund von Standardisierungsbemühungen themenzentrierte Managementmodelle entwickelt, die als Grundlage und Umsetzungshilfe für den Aufbau unternehmensspezifischer Managementsysteme dienen sollten. Managementmodelle bilden das Bindeglied zwischen Managementsystemen und theoretisch fundierten Managementkonzepten, die als Metaebene dazu führen, dass Modelle und Systeme nach neuesten Erkenntnissen ausgestaltet werden (Bild 127).[568]

---

[563] Vgl. Gälweiler (2005), S. 26ff.
[564] Vgl. Prahalad/Hamel (1990), S. 79–91.
[565] Vgl. Wöhe (1996), S. 79.
[566] Vgl. Bleicher (1999), S. 71.
[567] Vgl. Schütz (1998), S. 97–99.
[568] Vgl. Funck (2001), S. 443.

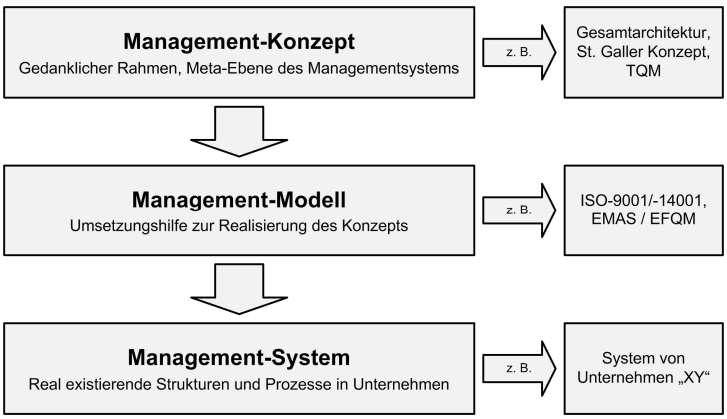


Bild 127: Konzepte – Modelle – Systeme[569]

Durch die Abtrennung einzelner Themengebiete wie Qualität und Umwelt haben sich in der Vergangenheit verschiedene spezifische Managementsysteme entwickelt, wobei gegenseitige Überlappungen und Wechselwirkungen nicht ausreichend berücksichtigt wurden. Daher wurde in den letzten Jahren die Forderung nach einem integrierten Managementsystem stärker. Unter „integriert“ soll einerseits eine Abstimmung zwischen Einzelsystemen verstanden werden. Andererseits ist damit die Vorstellung der Entstehung eines übergeordneten Systems verbunden, welches mehr als die Summe seiner Teile darstellt.[570] Schließlich ist mit Integration auch die Verschmelzung des Systems mit den Abläufen in realen Unternehmen gemeint.

MALIK steht mit seinem Beitrag zur Management-Kybernetik evolutionärer Systeme ebenfalls in der Tradition des St. Gallener Managements. Die Eigenschaft „evolutionär“ wird hier einer Art von Lenkungs- und Problemlösungsprozess als Gegensatz zum konstruktivistischen Problemlösen zugeordnet. Demzufolge hat das Problemlösen in komplexen Systemen den Charakter „eines blinden Variations- und selektiven Bewahrungsprozesses“.[571] Bei den Problemlösungen werden versuchsweise Variationen (Mutationen) produziert und einem Selektionsprozess unterzogen. Im Gegensatz dazu geht man bei einem konstruktivistischen Problemlösungsprozess so vor, dass alle denkbaren Lösungen gesucht und rational bewertet werden, wonach die optimale Lösung ausgewählt werden kann. Allerdings gehen die Auffassungen bei der Komplexitätsbewältigung nicht nur hinsichtlich der Problemlösung auseinander, sondern auch bei deren Entstehung. Nach MALIK ist die Ordnungsbildung auf zwei verschiedene Arten möglich: Einerseits kann sie bewusst hervorgerufen werden (taxisch[572]), zum anderen kann Ordnung spontan von selbst entstehen (Emergenz). Viele Ansätze der klassischen Managementlehre gehen von taxischen Ordnungssystemen aus. Hingegen verortet MALIK die

[569] Entnommen aus Funck (2001), S. 444.
[570] Vgl. Ulrich (2001), S. 109.
[571] Malik (1996), S. 265.
[572] Mit dieser Begriffswahl stützt sich Malik auf Hayek (1980), der von „Taxis“ als Resultat eines bewussten Entwurfes einer Ordnung und von „Kosmos“ als spontane Entstehung von Ordnung spricht.

evolutionäre Managementlehre als Kombination von evolutionärer Problemlösung und spontaner Ordnungsbildung (Bild 128).[573]

		Problemlösungsarten	
		analytisch konstruktivistisch	evolutionär kybernetisch
Ordnungsarten	taxisch	klassische Management- und Verwaltungslehre	Versuch, die gegebenen Organisationsformen flexibler und anpassungsfähiger zu machen; Organisationsentwicklung, Job-Enrichment, Job-Enlargement usw.
	polyzentrisch, spontan, selbstorganisierend	tatsächliche Situation, Verschlimmbesserung durch analytische Verfahren; Degeneration der Spontanität	kybernetisch orientierte, evolutionäre Managementlehre

Bild 128: Ordnungs- und Problemlösungsarten[574]

Nach Ansicht des Verfassers spiegeln sich die Ergebnisse des vorliegenden Forschungsprozesses am ehesten im Handlungsfeld der kybernetisch orientierten, evolutionären Managementlehre wider. Deshalb wird bezüglich der Entwicklung eines Gestaltungsmodells eine ganzheitliche, integrierte und evolutionär-kybernetische Herangehensweise für besonders geeignet erachtet.

St. Galler Management-Konzept

Das von ULRICH entwickelte und durch MALIK sowie BLEICHER erweiterte St. Galler Management-Konzept bietet daher den Ausgangspunkt für die Entwicklung von Handlungsfeldern für das Management. Sowohl ULRICH als auch BLEICHER unterscheiden drei Ebenen des Managements: die normative, die strategische und die operative Dimension.[575] Diese Unterteilung darf nicht als Grundlage einer Arbeits-, Zuständigkeits- oder Kompetenzteilung verstanden werden. Sie betont lediglich voneinander abgrenzbare Problemfelder im Bereich des Managements. Es entspricht damit dem Verständnis eines integrierten Managements, dass zwischen den differenzierten Dimensionen starke Wirkbeziehungen bestehen, die zu einer „gegenseitigen Durchdringung“[576] führen. Die vielfältigen Rückkopplungsprozesse zwischen den drei Dimensionen akzentuieren sich zum einen dadurch, dass konzeptionelle Vorgaben normativer und strategischer Art richtungweisend für die operative Ebene sind. Zum anderen führen unvorhersehbare Ereignisse auf der operativen Ebene zu einer Veränderung von Strategien. Eine Übersicht über die grundsätzlichen Zusammenhänge der drei Managementdimensionen bietet Bild 129.

---

[573] Malik (1996), S. 364.
[574] Entnommen aus Malik (1996), S. 346.
[575] Vgl. Ulrich (2001), S. 329.
[576] Vgl. Bleicher (1999), S. 71.

Bild 129: Zusammenhang der Managementdimensionen im St. Galler Management-Konzept [577]

> „Die Ebene des normativen Managements beschäftigt sich mit Prinzipien, Normen und Spielregeln, die darauf gerichtet sind, die Lebens-, und Entwicklungsfähigkeit der Unternehmung zu ermöglichen.“[578]

Ausgehend von einer unternehmerischen Vision hat das normative Management unternehmenspolitisches Handeln und Verhalten zum Inhalt, das auf der Unternehmensverfassung und der Unternehmenskultur basiert. Es ist auf die Nutzenstiftung verschiedener Stakeholder ausgerichtet und konkretisiert sich in der Vorgabe einer Mission für die Unternehmensentwicklung.[579]

Das strategische Management ist auf den Ausbau, die Pflege und die Ausbeutung von Erfolgspotenzialen gerichtet, für die Ressourcen eingesetzt werden müssen. Unter Erfolgspotenzialen wird die Gesamtheit aller erfolgsrelevanten Voraussetzungen verstanden. Seine Aufgaben leiten sich aus den vorgegebenen Missionen des normativen Managements ab. Auf deren Basis werden strategische Programme erarbeitet. Des Weiteren stehen die grundsätzliche Auslegung von Strukturen und Systemen sowie das Problemlösungsverhalten im Fokus. Während auf der normativen Ebene Aktivitäten begründet werden, wird auf der strategischen Ebene darauf ausrichtend eingewirkt.[580]

Das operative Management konstituiert sich in der Umsetzung der normativen und strategischen Vorgaben für Operationen im Rahmen von vorgegebenen Fähigkeiten und Ressourcen.

6.4.2 Handlungsrahmen eines integrierten und evolutionären Managementkonzeptes für die interaktive Wertschöpfung

Das Anliegen der Entwicklung eines Handlungsrahmens ist nicht die Bereitstellung spezifischer präskriptiver Handlungsanweisungen. Vielmehr sollen dem Manager für die Strukturierung seiner Überlegungen generelle Lösungen angeboten werden, die ihm in seinem spezifischen Unternehmensumfeld als „Leitplanke“[581] für die Entscheidungsfindung und das Vorgehen dienen. Unter Berücksichtigung der Erkenntnisse des Forschungsprozesses und des St.

---

[577] I. A. a. Bleicher (1999), S. 77.
[578] Vgl. ebd., S. 74.
[579] Vgl. ebd.
[580] Vgl. ebd., S. 76.
[581] Vgl. Bleicher (2004) S. 20.

Galler Management-Konzepts werden nachfolgend die Dimensionen eines Handlungsrahmens für die Gestaltung eines integrierten, evolutionären Managements für die interaktive Wertschöpfung abgeleitet.

Die drei „Managementebenen“ des St. Galler Management-Konzeptes stellen die integrierende Dimension des Handlungsrahmens dar. Gemeinsam mit den anderen beiden Dimensionen „Wertschöpfungsstufen“ und „Sichten in Wertschöpfungssystemen“ spannt sie die zwei Betrachtungsebenen auf, welche die nachfolgend zu spezifizierenden Handlungsfelder beinhalten (Bild 130).

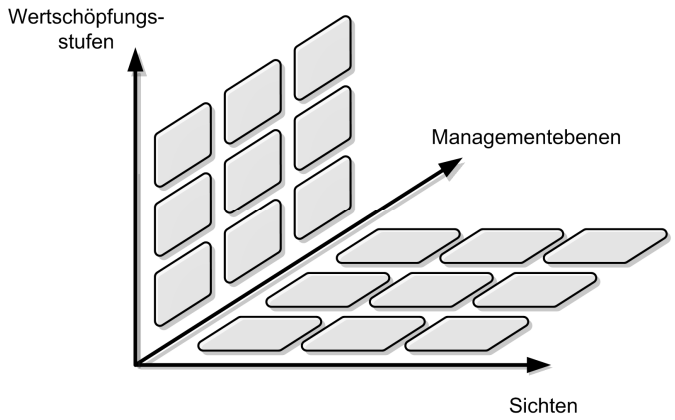


Bild 130: Dimensionen und Betrachtungsebenen im Handlungsrahmen [582]

Unter Berücksichtigung des St. Galler Management-Konzepts und durch die Anwendung des Modells lebensfähiger Systeme ergibt sich für die Dimension „Management“ eine Berücksichtigung der drei Ebenen normativ, strategisch und operativ. Die zweite Dimension bilden die „Sichten“ auf das Erkenntnisobjekt Unternehmen als offenes System innerhalb eines Wertschöpfungssystems. In Anlehnung an das St. Galler Management-Konzept beinhalten die Sichten Aktivitäten, Strukturen und Verhalten. Die dritte Dimension „Wertschöpfungsstufen“ wird in F&E, Transformation und Marketing strukturiert.

6.4.3 Management entlang von Sichten in Wertschöpfungssystemen

In Anlehnung an das von BLEICHER vorgeschlagene St. Galler Management-Konzept stellen „Strukturen“, „Aktivitäten“ und „Verhalten“ verschiedene Sichten auf das Erkenntnisobjekt „interaktive Wertschöpfungsnetzwerke“ dar.[583] Kombiniert mit den drei Dimensionen des Managements bilden sie eine Betrachtungsebene des Handlungsrahmens, die insgesamt neun Handlungsfelder für das Management bereitstellt (Bild 131).

[582] Eigene Darstellung.
[583] Vgl. Wegehaupt (2004), S. 120ff.

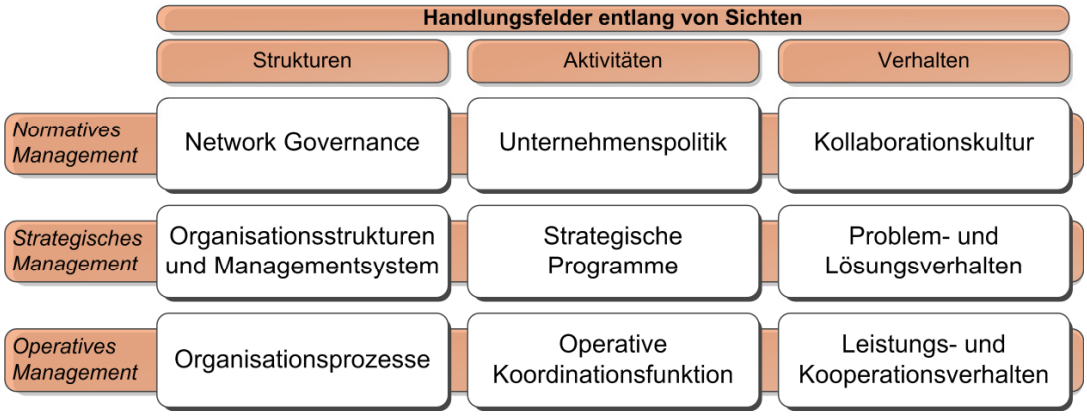


Bild 131: Handlungsfelder entlang von Sichten auf Wertschöpfungssysteme [584]

6.4.4 Management entlang der Wertschöpfungsstufen

Aus den Managementebenen und den Wertschöpfungsstufen ergibt sich die zweite Betrachtungsebene (Bild 132). Sowohl phasenübergreifend als auch auf jeder einzelnen Stufe der Wertschöpfung lassen sich interaktive Prozesse beschreiben und insbesondere fördern, die auf jeder Ebene des Managements berücksichtigt werden müssen, um sie je nach unternehmensspezifischer Zielstellung aktivieren zu können.

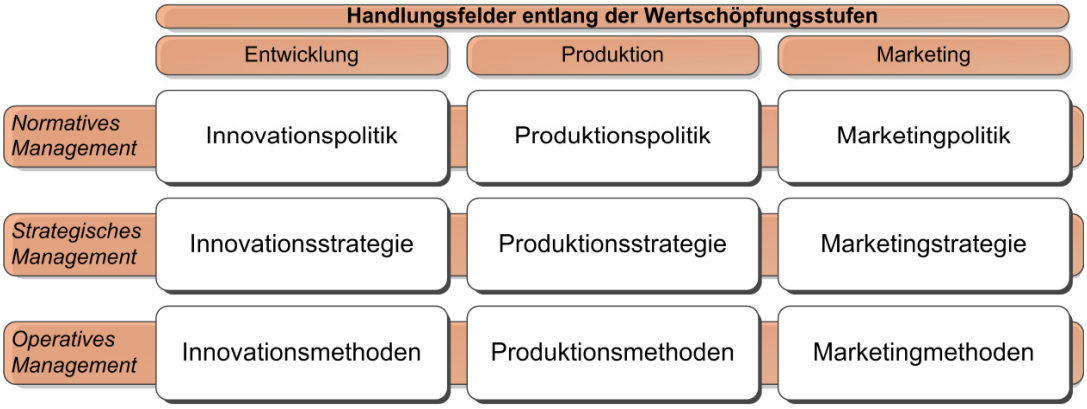


Bild 132: Handlungsfelder entlang der Wertschöpfungsstufen [585]

[584] Eigene Darstellung.
[585] Eigene Darstellung.

7 Detaillierung der Handlungsfelder

In diesem Abschnitt erfolgt die Detaillierung der sich aus dem Gestaltungsmodell ergebenden Handlungsfelder für das Management. Damit wird ein breites Spektrum praktischer Handlungsoptionen für alle Ebenen des Managements bereitgestellt, die bei einer Gestaltung von Wertschöpfungssystemen unter Berücksichtigung der Theorie der Offenheit zum unternehmensspezifischen Einsatz kommen können. Hier endet der Forschungsprozess in der Praxis, also dort, wo er mit der Problemstellung auch begonnen hat.

Aufgrund der Fokussierung dieser Arbeit auf die Bereiche Entwicklung und Produktion ergibt sich für die entsprechenden Handlungsfelder eine größere Anzahl von Handlungsoptionen als für andere, benachbarte Bereiche. Außerdem kommt es zu Überschneidungen zwischen den Handlungsfeldern der verschiedenen Betrachtungsebenen.

7.1 Detaillierung der Handlungsfelder entlang von Sichten

Mit der Betrachtungsebene „Management entlang von Sichten in Wertschöpfungssystemen“ (Bild 131) wird die Integration konzeptionell-gestalterischer Ziele und deren Umsetzung durch das Management angestrebt. Dazu erfolgt eine Konkretisierung von der Netzwerkverfassung hin zu Organisationsprozessen, von der Unternehmenspolitik hin zur operativen Koordination und von der Kollaborationskultur hin zum Leistungs- und Kooperationsverhalten.

7.1.1 Network Governance

Die „Network Governance“ ist die Summe aller Regelungen für die Organisation und Verwaltung des Gesamtsystems „Wertschöpfungsnetzwerk“. Sie bildet eine Art strukturellen Rahmen für die Entwicklung von Nutzenpotenzialen[586] und hat gleichzeitig eine Vermittlerrolle zwischen „Handelnden, Natur und Technologie“[587], mit dem Ziel, die Lebensfähigkeit des Wertschöpfungssystems langfristig zu erhalten. Als Netzwerkverfassung besteht sie in einem ungeführten Netzwerk nur in Form ungeschriebener, impliziter und sich permanent weiterentwickelnder Regeln. Ein erfolgreiches Engagement von Unternehmen in einem interaktiven Wertschöpfungsnetzwerk setzt jedoch die Kenntnis bzw. zumindest das Bewusstsein über die Existenz von netzwerkspezifischen Regeln voraus. Ein solches Bewusstsein bildet die Grundlage für die Adaption der eigenen Unternehmensverfassung.[588] Diese muss mit ihrem expliziten und formalisierbaren Regelwerk wiederum auf den Erhalt der Lebensfähigkeit abzielen. Was nur dann Sinn macht, wenn sich das Selbstverständnis der Unternehmensführung dahingehend entwickelt, lediglich als funktionierender Teil eines übergeordneten Organismus in

[586] Vgl. Bleicher (2004), S. 192.
[587] Vgl. Martens (1991), S. 32ff.
[588] Vgl. Bleicher (2004), S. 192ff.

Form eines Wertschöpfungssystems (im Sinne des Modells lebensfähiger Systeme 3.8.2) existieren zu können.

7.1.2 Unternehmenspolitik

Die Unternehmenspolitik stellt das Bindeglied zwischen der auf Network Governance abgestimmten Unternehmensverfassung und der Unternehmenskultur[589] dar. Ihre Aufgabe liegt im Erreichen eines Fließgleichgewichts zwischen dem Unternehmen und seinen Umsystemen durch eine Harmonisierung externer auf das Unternehmen ausgerichteter Interessen und intern verfolgter Ziele.[590]

Da es sich bei Unternehmen um offene Systeme handelt, die ihre Lebensfähigkeit nur durch eine Anpassung an die komplexe und dynamische Umwelt sichern können, gilt es in Anbetracht des Wandels in der Wertschöpfungssystematik auch die Interessen ausgleichende politische Aktivität der Unternehmensführung entsprechend anzupassen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich sowohl die Zusammensetzung als auch die Beziehungen der verschiedenen internen wie auch externen Stakeholdergruppen verändert haben.

Soll die Open-Production-Philosophie der Unternehmenspolitik zugrunde gelegt werden, wird es zur Aufgabe des Managements, diese so zu vermitteln, dass alle Mitarbeiter an einem Strick und in eine gemeinsame Richtung ziehen. Die Open-Production-Philosophie entfaltet auf Grundlage der Offenheit von Wertschöpfungssystemstruktur, -artefakt und -prozessen ihre Wirkung in alle Unternehmensbereiche hinein (Bild 118).[591]

7.1.3 Kollaborationskultur

Eine Politik der Offenheit führt zu einer Kollaborationskultur. Geschlossenheit und Binnenorientierung sowie Offenheit und Außenorientierung bilden dabei ein Spannungsfeld (Bild 133). Auf der einen Seite prägt die Dominanz der Binnenstruktur das Denken und Handeln der Mitarbeiter, wodurch die Außenbeziehungen bei der täglichen Arbeit kaum wahrgenommen werden. Demgegenüber stehen „offene, außenvernetzte Wert- und Normenstrukturen“. Ein weiteres Spannungsfeld wird durch eine änderungsfeindliche bzw. änderungsfreundliche Unternehmenskultur gebildet.[592]

[589] Wobei sich die Unternehmenskultur im gegebenen Zusammenhang als Kollaborationskultur darstellt.
[590] Vgl. Bleicher (2004), S. 157.
[591] Vgl. Redlich et al. (2009), S. 552–559, und Redlich/Bruhns (2008).
[592] Vgl. Bleicher (2004), S. 251f.

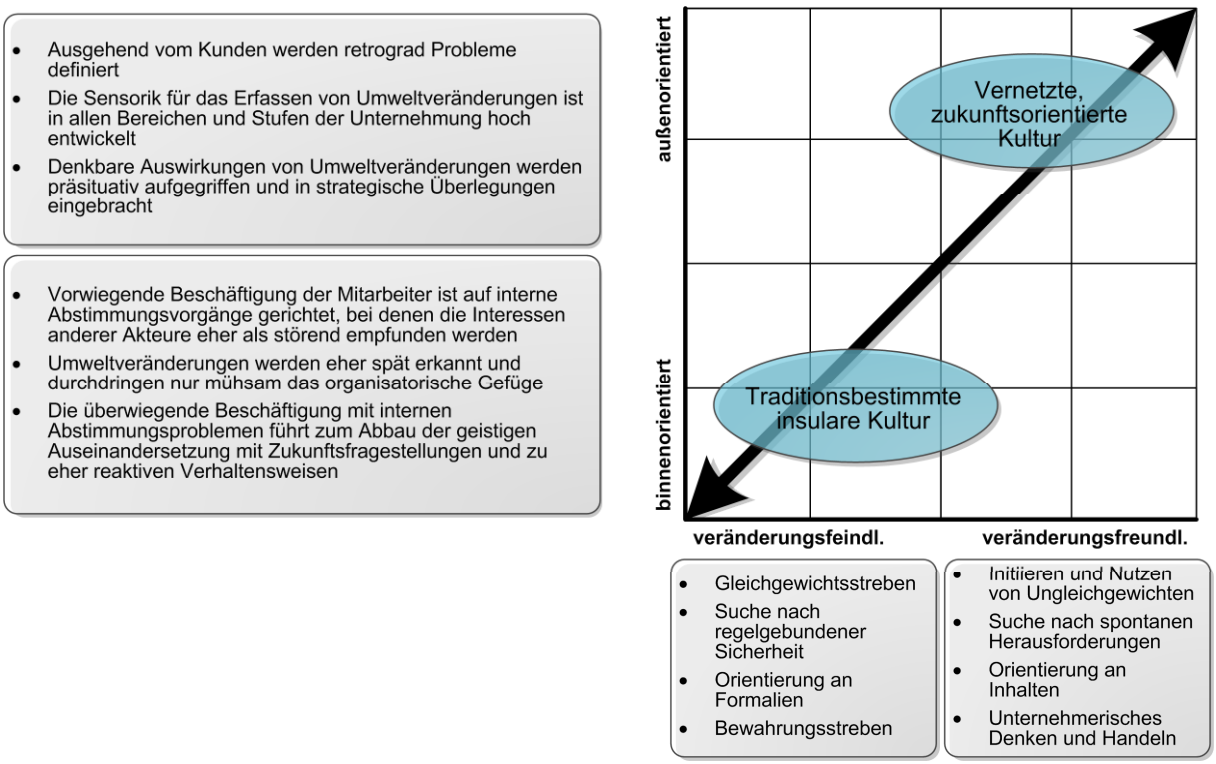


Bild 133: Offenheit als Dimension der Unternehmungskultur [593]

Nach BLEICHER bedeutet Offenheit auch einen Abschied von der „Idealvorstellung einer nach einem ganz bestimmten Muster geprägten Einheitskultur“.[594] Vielmehr empfiehlt er die Entwicklung einer Unternehmenskultur, die die freizügige Entfaltung einzelner Subkulturen mit differenzierten Werthaltungen betont, was man auch als Kollaborationskultur bezeichnen kann. Hierdurch kann die evolutorische Dynamik in Wertschöpfungssystemen als Grundvoraussetzung für ihre Lebensfähigkeit erhalten werden. Die dafür notwendige „Interkonnektivität“ zwischen Systemen ist jedoch unmittelbar mit einer Abkehr von der Instrumentalisierung des Menschen und von einer technokratischen Systemgestaltung verbunden. Anstelle einer kollektiven, „lediglich auf die Förderung der Mitgliedschaft mit dem Lohn der Regelbeförderung“ [595] gerichteten Unternehmenskultur muss eine Kultur der gemeinsamen Erbringung eines Nutzens mit einer breit verteilten, individuellen unternehmerischen Verantwortung entwickelt werden.[596]

7.1.4 Organisationsstrukturen und Managementsystem

Strategische Ziele können nur durch eine entsprechende Gestaltung der sich gegenseitig bedingenden Organisation und unterstützender Managementsysteme erreicht werden. Dieses Handlungsfeld umfasst daher verschiedene Gestaltungsoptionen für die Organisation und das Management von interaktiven Wertschöpfungssystemen.

---

[593] Entnommen aus Bleicher (2004), S. 252.
[594] Ebd. S. 251
[595] Ebd.
[596] Vgl. Ebd., S. 251ff.

Organisation der Wertschöpfungssystemstruktur

Es existiert eine Vielzahl von Ansätzen zur Gestaltung einer Wertschöpfungssystemstruktur. Dem strategischen Management obliegt die Aufgabe der Suche nach einer geeigneten Strukturkonfiguration, die sich mit den folgenden Eigenschaften beschreiben lässt:

- flach und dezentral
- modular[597] bzw. fraktal[598]
- heterarchisch[599]
- adhocratisch[600]
- amorph bzw. fluide[601]
- organisch[602]

Die Begriffe der virtuellen Organisation[603] bzw. der virtuellen Unternehmung[604] im Zusammenhang mit dem Netzwerkgedanken gewinnen bei dieser Suche nach geeigneten Strukturen zunehmend an Bedeutung. Sie bergen das Potenzial, sich flexibel und „amöbenhaft“ an die sich verändernden Erfordernisse und Möglichkeiten der Märkte und Entwicklungen von Technologien anpassen zu können. Durch die informationstechnischen Innovationssprünge wird eine zeitliche und räumliche Entkopplung arbeitsteiliger Prozesse befördert, was den Ausbau lokaler Kompetenzen zulässt. Ihre hochflexible, organische Gestalt ermöglicht Netzwerkstrukturen einen permanenten Zustand der Bewegung. Im Gegensatz zu rigiden Strukturen können Defizite zwischen Anforderungen der Umweltdynamik und eigener Veränderungsgeschwindigkeit wirkungsvoll reduziert werden.[605]

Strukturelle Öffnung kann durch die Bildung temporär integrierter Netzwerke sowie verteilter und interdependenter Ressourcen und Kompetenzen erreicht werden.[606] Daraus erwächst die Forderung nach der Einrichtung von „Ereignisorganisationen“, die sich dadurch auszeichnen, dass sie zur Lösung komplexer Aufgaben befähigt sind, die das Fähigkeitsspektrum jedes partizipierenden Einzelunternehmens übersteigen.

Die zunehmende Dynamik und Komplexität führen, so BLEICHER, bisherige Gestaltungsansätze im Management an ihre Grenzen. Neue Denkansätze sollten demzufolge wegführen von einer Vorstellung des „Ölens“ einer perfekt gestalteten Unternehmensmaschinerie hin zur Gestaltung von Rahmenbedingungen für Selbstorganisation und humane Interaktion. Mit der Einrichtung einer ökonomisch-sozial-humanen Unternehmensführung muss den Humanressourcen ein zentraler Stellenwert eingeräumt werden.

---

[597] Vgl. Picot et al. (2003).
[598] Vgl. Warnecke (1996).
[599] Vgl. Blecker/Kaluza (2004).
[600] Vgl. Mintzberg et al. (1981), S. 103–116.
[601] Vgl. Bleicher (1999), S. 326.
[602] Vgl. Burns/Stalker (2001), S. 96ff.
[603] Vgl. Krystek et al. (1997).
[604] Vgl. Wiendahl/Lutz (2002), S. 573–586.
[605] Vgl. Bleicher (1999), S. 332.
[606] Vgl. ebd.

Wertschöpfungsarchitektur

NORMAN und RAMIREZ fordern mit der „interactive strategy“, dass anstatt PORTERs Wertschöpfungskette die Wertschöpfungskonstellation (value constellation) zum Analysegegenstand von Wettbewerbsstrategen werden muss. Sie erkennen in interaktiven und dynamischen Wertschöpfungsprozessen weniger eine Analogie zur Funktion einer Fertigungslinie als zur Funktion eines Mikroprozessors. Jeder Akteur in der Wertschöpfung kreiert Output, welcher Input für die anderen beteiligten Akteure darstellt. Beziehungen der interaktiven Wertschöpfung sind komplexer, multidirektional und simultan im Vergleich zu einer Welt, die mit Wertketten beschrieben werden kann. Der Wert wird bei diesem Zusammenspiel gemeinsam erzeugt.[607] Ausgangspunkt der Wertdefinition ist außerdem kein rein gegenständliches Produkt oder eine Leistung, sondern ein Wertschöpfungsartefakt. Die Allokation der Produktionsmittel, die Aufgabenverteilung sowie die Festlegung von Ort und Zeit der Wertschöpfung vollziehen sich nach den Regeln der Selbstorganisation.

Unternehmen müssen sich daher selbst als Unterstützungssystem (Support System) verstehen. Nach diesem Selbstverständnis unterstützen sie ihre Kunden dabei, selbst Wert zu schöpfen. Anstatt sich darum zu bemühen, Kundenbedürfnisse zu erfüllen, sollten Leistungen identifiziert und angeboten werden, die die Kundenaktivitäten ergänzen.[608]

Interaktives Wertschöpfungsnetzwerk

Einen Ansatz zur Umsetzung des interaktiven Wertschöpfungsnetzwerkes stellt die „Virtual Factory for customized Open Production“ dar (Bild 134).[609] Dabei handelt es sich um ein Netzwerk von Akteuren, die über Kommunikations- und Transaktionskanäle miteinander in Beziehung stehen. Es wird in Prosumer, die sowohl intrinsisch als auch extrinsisch motiviert sind, und in unternehmerische Akteure unterschieden, die rein extrinsisch motiviert sind. Das Netzwerk wird durch verschiedene Module realisiert, wobei jedes einzelne Modul dazu geeignet ist, die Teilhabe einzelner Akteure am Wertschöpfungsprozess zu fördern.

[607] Vgl. Norman/Ramirez (1994), S. 43.
[608] Vgl. ebd., S. 63.
[609] Vgl. Redlich et al. (2008b).

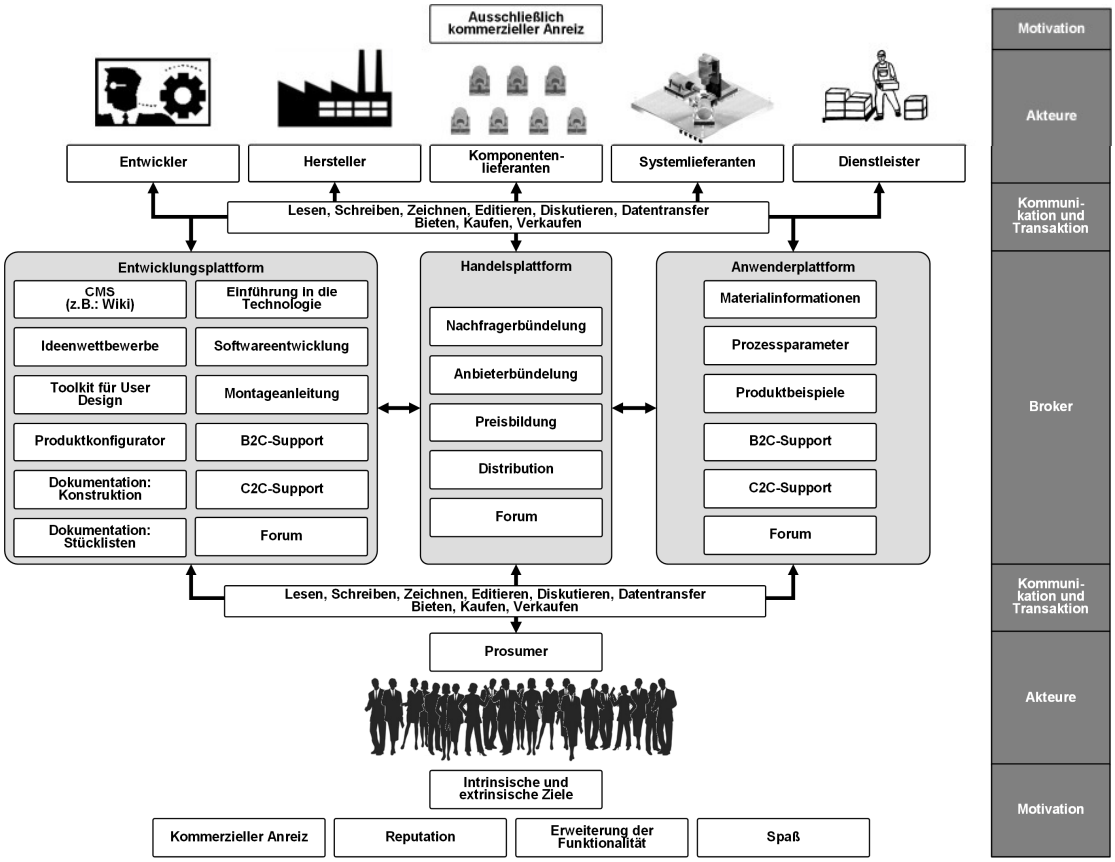


Bild 134: Virtual Factory for customized Open Production [610]

Netzwerkrollen

Die Markt- und Umweltdynamik erfordert eine zunehmende Veränderungsfähigkeit bezüglich der Rollendefinition einzelner Akteure im Netzwerk. Ein wesentliches Augenmerk des Managements sollte in diesem Zusammenhang auch auf das Auftreten neuer Rollenkonzepte in der interaktiven Wertschöpfung gelegt werden. Hervorzuheben sind hierbei einerseits die Formen „Broker“[611] bzw. „Intermediär“[612] und „Orchestrator“[613] oder des „Netzwerkarchitekten“[614], die für die eigene Rolle in Betracht gezogen werden müssen, und andererseits die zunehmende Bedeutung der Rolle des Prosumers[615], die den Umgang mit dem Kunden revolutioniert.

7.1.5 Strategische Programme

Strategisches Denken und Handeln ist auf die langfristige Entwicklung strategischer Erfolgspotenziale ausgerichtet. Dabei stehen gemäß BLEICHER fünf Prinzipien zweckgerichteter Strategien im Fokus der Überlegungen[616]:

---

[610] I. A. a. Redlich et al. (2008b).
[611] Vgl. Snow/Thomas (1993), S. 217–238, und Faisst/Birg (1997).
[612] Vgl. Luo/Donthu (2007), S. 452–458.
[613] Vgl. Heuskel (1999), S. 65ff.
[614] Vgl. Wiendahl/Lutz (2002), S. 573–586.
[615] Vgl. Blättel-Mink/Hellmann (2010).
[616] Vgl. Bleicher (2004), S. 289.

- Konzentration der Kräfte auf erfolgversprechende Aktivitäten
- Relative Positionierung der Unternehmung im laufenden Wettbewerbsumfeld
- Profilierung durch neue Geschäftssysteme mit veränderten Wettbewerbsspielregeln
- Aktionserweiterung durch Partnerschaften
- Erstrebter Risikoausgleich unter Ungewissheit der Entwicklung

Mit Blick auf diese Grundprinzipien werden mit diesem Handlungsfeld Herangehensweisen für einen langfristigen Erhalt strategischer Erfolgspotenziale vor dem Hintergrund der interaktiven Wertschöpfung dargestellt.

General Management Navigator

MÜLLER-STEWENS und LECHNER haben mit dem General Management Navigator auf der Basis des St. Galler Management-Modells ein Vorgehenskonzept für das Ergreifen strategischer Alternativen entwickelt (Bild 135).[617] Fünf Arbeitsfelder (Initiierung, Positionierung, Wertschöpfung, Veränderung und Performance-Messung) beschreiben demnach den Prozess und die Struktur des strategischen Managements. Die Arbeitsfelder werden zusätzlich in die zwei Prozessschritte Reflexion und Gestaltung unterteilt, wobei sich für jedes Arbeitsfeld und jeden Prozessschritt spezifische Fragestellungen ergeben. Unter „Reflexion" sind Anregungen zu verstehen, Erklärungsmuster für das Geschehen zu suchen. Mit der „Gestaltung" werden Optionen für den Umgang mit den auftretenden Herausforderungen entwickelt.[618]

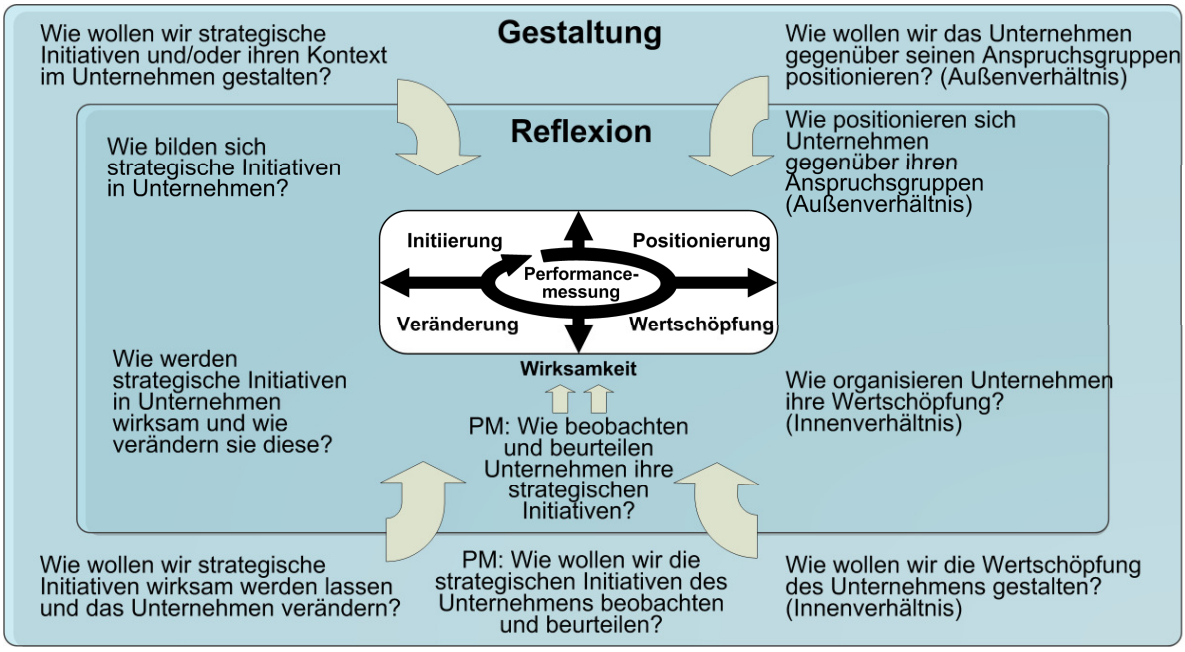


Bild 135: General Management Navigator [619]

[617] Vgl. Müller-Stewens/Lechner (2003), S. 27ff.
[618] Vgl. ebd.
[619] Entnommen aus ebd.

Wertschöpfungsmanöver und Rekonfiguration der Wertschöpfungsarchitektur

Permanent neu entstehende Wachstumsfelder machen es erforderlich, dass Unternehmen dynamisch auf die Verschiebung der Profitabilität zwischen verschiedenen Wertschöpfungsstufen reagieren können. Dazu ist immer wieder eine Rekonfiguration einer einmal eingenommenen Wertschöpfungsarchitektur (vgl. 5.3.2) notwendig. Ausgehend von einer spezifischen Konfiguration des Wertschöpfungsmodells beschreiben MÜLLER-STEWENS und LECHNER sechs grundsätzliche Optionen, um Unternehmen in neue Konfigurationen zu steuern (Bild 136).[620]

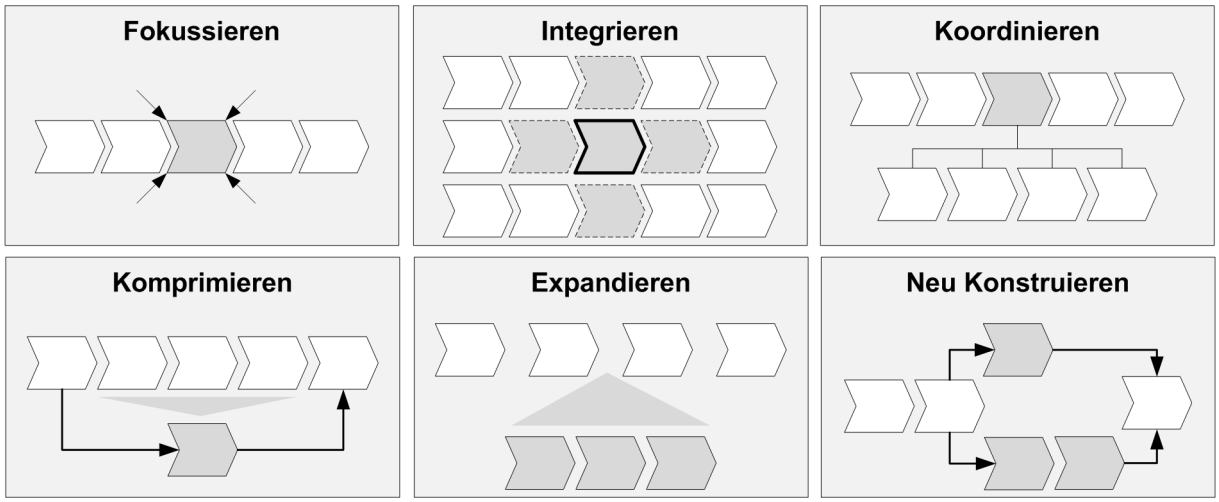


Bild 136: Wertschöpfungsmanöver [621]

Bei einer genaueren Betrachtung dieser Wertschöpfungsmanöver zeigt sich, dass jede Konfiguration durch ein bestimmtes Manöver erreichbar ist, teilweise aber sogar mehrere Möglichkeiten existieren, um eine bestimmte Konfiguration zu erreichen (Bild 137).

„Fokussieren“ beschreibt ein Wertschöpfungsmanöver, bei dem Unternehmen die Wertschöpfungstiefe reduzieren, um sich auf bestimmte Wertschöpfungsstufen konzentrieren zu können. Gründe dafür sind zum einen potenziell interessante Marktentwicklungen und zum anderen die Selbsteinschätzung des Unternehmens, in einem speziellen Bereich über Fähigkeiten und Potenziale zu verfügen, die weit über denen der Wettbewerber liegen. So kann der Wandel eines Unternehmens vom Integrator zum Schichtenspezialisten als Fokussierung betrachtet werden.

Das Manöver „Integrieren“ kann auf zwei unterschiedlichen Wegen erfolgen. Entweder es findet eine vertikale Integration von Aktivitäten innerhalb eines Industriesektors statt – beispielhaft ist hier der Wandel eines Unternehmens mit dem Ziel, ein Schichtenspezialist zu werden – oder es kommt zu einer horizontalen Integration, indem eine Aktivität oder Zusatz-

[620] Vgl. Müller-Stewens/Lechner (2003), S. 395ff.
[621] I. A. a. ebd., S. 396

leistung im Sinne einer Verlängerung der Wertkette hinzugenommen wird, womit man sich der Architektur eines Integrators annähert.

Unter „Koordinieren“ versteht man die Tätigkeiten, die beispielsweise aus einem Outsourcing ursprünglich integrierter Wertschöpfungsaktivitäten resultieren können. Wenn bestimmte Wertschöpfungstätigkeiten zwar kapitalintensiv, aber nicht von strategischer Bedeutung sind, lohnt sich die Vergabe an andere Unternehmen, während man sich selbst auf die Steuerung der Aktivitäten konzentriert. Ein solcher Ansatz erlaubt eine höhere Flexibilität bei der Reaktion auf veränderte Umwelteinflüsse, ist aber gegebenenfalls verbunden mit einer Abhängigkeit vom Outsourcing-Partner. Mit diesem Manöver, das seinen Ausgangspunkt in allen Wertschöpfungsarchitekturen haben kann, wird sich jeweils dem Archetyp des Orchestrators angenähert.

„Expandieren“ bedeutet, die Wertschöpfung in einer Branche dadurch zu verändern, dass zusätzliche Aktivitäten in die Wertkette eingefügt werden. Zielsetzung kann eine Ausdifferenzierung des Leistungsspektrums sein, das durch veränderte und zusätzliche Kundenbedürfnisse erforderlich wird. Da mit diesem Manöver eine Pionierstellung eingenommen wird, geht damit auch ein Abnahmerisiko einher, weil nicht sicher ist, ob das Bedürfnis nach Art und Umfang der neuen Leistungen auf Kundenseite groß genug ist.

Durch „Neu Konstruieren“ wird eine vorhandene Wertschöpfungskette aufgebrochen und ihre Elemente werden neu angeordnet. Ähnlich wie beim Expandieren wird mit diesem Wertschöpfungsmanöver ein erweiterter Kundenzugang angestrebt. Grundsätzlich muss dafür der notwendige Bedarf auf der Nachfragerseite vorhanden sein. Ein Beispiel dafür ist die Direktvermarktung von Produkten, die normalerweise nur den Input für ein weiteres Glied in der Wertschöpfungskette darstellt. Durch einen direkten Kundenzugang können Zwischenstationen übergangen und eine größere Wertschöpfung auf der entsprechenden Stufe erreicht werden. Die angestrebte Zielkonfiguration ist die des Pioniers.

Mit dem Wertschöpfungsmanöver „Komprimieren“ sollen die Stationen zwischen der eigenen Unternehmenswertschöpfung und dem Kundenzugang ausgeschaltet werden. Durch die Ausschaltung von Intermediären wird die eigene Wertschöpfung erhöht. Förderlich für ein solches Wertschöpfungsmanöver ist die Verbreitung der IuK, die einen direkten Kundenzugang ermöglicht. Grundsätzlich ist als Ausgangspunkt für dieses Manöver jede der vier Basiswertschöpfungsstrukturen denkbar.

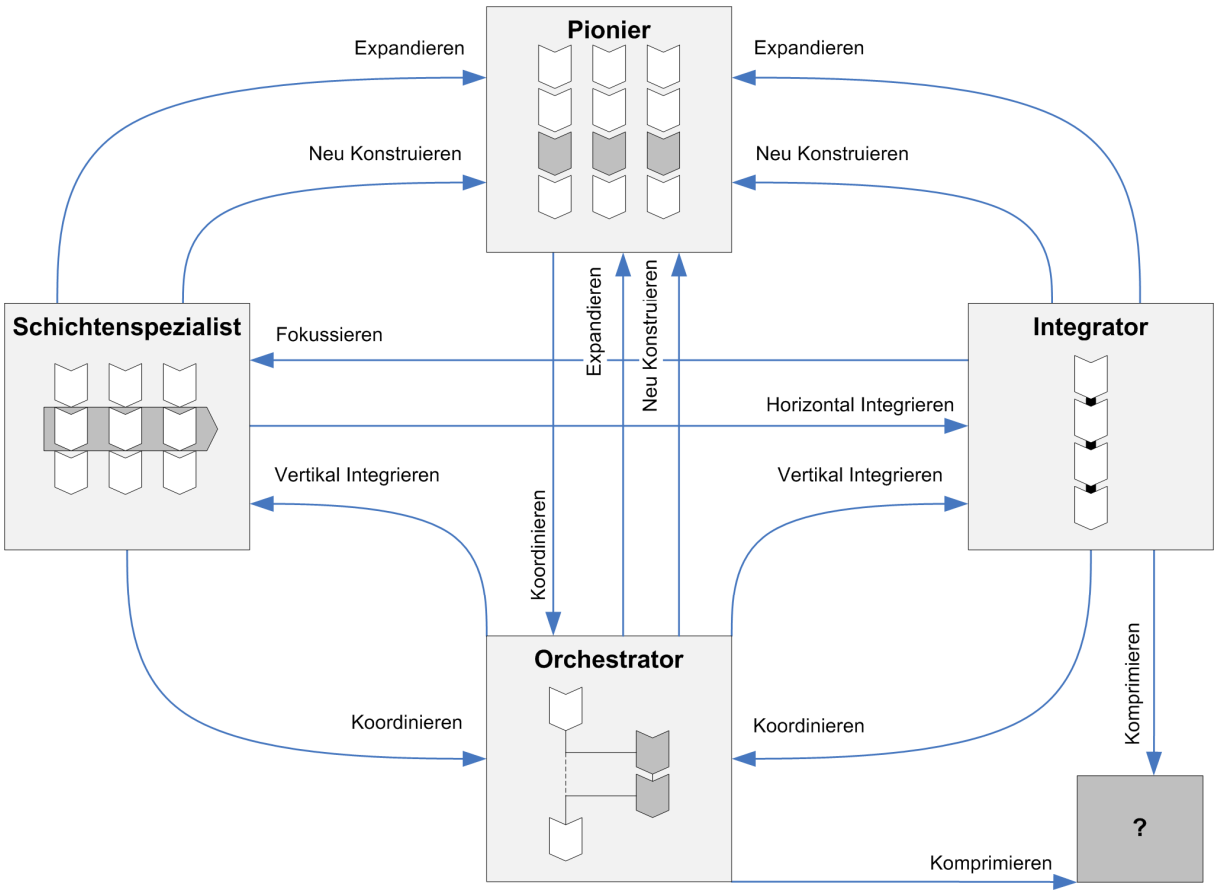


Bild 137: Rekonfiguration der Wertschöpfungsarchitektur durch Wertschöpfungsmanöver[622]

Kollektives Strategisches Management in interaktiven Wertschöpfungsnetzwerken

Das Konzept eines interaktiven Wertschöpfungsnetzwerks beruht auf der Idee, dass die Funktionen Planung, Organisation und Führung auf der Netzwerkebene in zunehmendem Maße durch Selbstorganisationsmechanismen gewährleistet werden. Allerdings sind die Grenzen zwischen den Möglichkeiten der Selbst- und Fremdorganisation fließend. Der verbleibende Anteil der Fremdorganisation muss als kollektives strategisches Management verstanden werden.[623] Mit kollektivem Management wird, genau wie mit der Netzwerkbildung an sich, häufig nicht das Ziel verfolgt, die Komplexität zu reduzieren, was auch nicht einfach möglich ist. Vielmehr steht dahinter die Strategie einer Varietätserhöhung der eigenen Handlungsoptionen, um der gestiegenen Umweltkomplexität Rechnung zu tragen.

7.1.6 Problem- und Lösungsverhalten

Die Entwicklung des Problem- und Problemlösungsverhaltens der Mitarbeiter in einem Unternehmen erfolgt durch eine Spezifizierung und Konkretisierung der Kollaborationskultur auf Unternehmensebene. Geht man davon aus, dass menschlicher Entdeckergeist, Problembewusstsein, Beurteilungsvermögen, Initiative, Entscheidungsfreude und Realisierungskraft

[622] Eigene Darstellung i. A. a Müller-Stewens/Lechner (2003), S. 395ff.
[623] Vgl. Sydow/Windeler (2001), S. 129–143.

strategische Komponenten des Unternehmertums darstellen[624], muss es Aufgabe des Managements sein, diese durch geeignete Maßnahmen zu fördern. Mit „Commons-based Peer Production", „Crowdsourcing" und „Mass Collaboration" werden im Folgenden drei Ansätze mit dieser Zielstellung vor dem Hintergrund einer interaktiven Wertschöpfung beleuchtet.

Commons-based Peer Production

Der von BENKLER geprägte Begriff bezieht sich auf die verteilte Informationsproduktion im Internet, die scheinbar nicht mit der klassischen Organisation der Arbeitsteilung vereinbar ist.[625] Anhand verschiedener Fälle zeigt er, wie sich eine Vielzahl von Nutzern mit der gemeinsamen Produktion und Weiterentwicklung von Informationsprodukten beschäftigt. Über die Produktion von Open-Source-Software hinaus strukturiert er weitere Aktivitäten, die er der Peer-Production zurechnet und unterlegt sie mit Beispielen[626]:

- Generation von Inhalten: z. B. NASA Clickworkers[627] (Identifikation von Marskrater auf der NASA-Webseite)
- Überprüfung/Bewertungen: z. B. Buchkritiken bei Amazon
- Wertschöpfende Verteilung: z. B. das „Projekt Gutenberg"[628] (elektronische Verfügbarmachung von gemeinfreier Literatur)

Peer-Production zeichnet aus, dass Gruppen von Individuen in umfangreichen Projekten zusammenarbeiten. Sie werden durch komplexe Anreizstrukturen motiviert und selektieren und organisieren sich häufig selbst. BENKLER bezieht sein Modell vor allem auf die Produktion von Informationen oder Kulturgütern wie Musik und Schriften. Die dazu notwendigen Produktionsmittel sind weit verbreitet und der Kapitalaufwand für ihren Einsatz gering.

Er skizziert wesentliche Vorteile gegenüber traditionellen Organisationsformen. Durch den Mechanismus der Selbstselektion gehen weniger Informationen über die Fähigkeiten der einzelnen Individuen verloren als in einer Hierarchie, wo eine Zuordnung von Aufgabenstellung und Bearbeiter durch einen Manager erfolgt, der nur über unzureichende Informationen verfügt. Die Form der Identifikation und Allokation von passendem Humankapital für eine Aufgabe ist durch den Selbstselektionsmechanismus bei der Peer-Production effizienter. Da bei einer großen Gruppe von Akteuren mit Zugang zu einem großen Umfang an Ressourcen die Wahrscheinlichkeit einer besseren Zielerreichung grundsätzlich steigt, steigt auch die Effektivität der Ressourcenallokation.

Während COASE 1937 noch zwei alternative Koordinationsformen der Produktion definierte[629], geht BENKLER davon aus, dass mit Peer-Produktion eine weitere Koordinationsform der Produktion existiert, die eine Hybridform zwischen Markt und Hierarchie darstellt. Auf dem Markt wird die Produktion direkt durch Preisbewegungen determiniert, wobei der Preis

---

[624] Vgl. Bleicher (2004), S. 389.
[625] Vgl. Benkler (2002), S. 369–446.
[626] Vgl. Benkler (2002), S. 369.
[627] http://clickworkers.arc.nasa.gov/top (Zugriff am 26.02.2009).
[628] http://www.gutenberg.org/wiki/Main_Page (Zugriff am 26.02.2009).
[629] Vgl. Coase (1937), S. 386–405.

seinerseits durch eine Vielzahl von Transaktionen festgelegt wird. Innerhalb eines Unternehmens existieren diese Markt- und Preismechanismen nur begrenzt. Sie werden hier durch eine an Unternehmenszielen orientierte Koordination ersetzt und die Produktion wird hierarchisch gesteuert.[630]

BENKLER spricht in diesem Zusammenhang von einem Paradigma, das als traditionelle Form der Produktionsorganisation den marktbasierten Austausch und unternehmensbasierte Hierarchien vorsieht.[631] Die Existenz von Unternehmen, und damit der Zusammenschluss von Individuen zu einer hierarchischen Organisation, wird mit den Kosten erklärt, die mit der Nutzung des Preismechanismus des Marktes verbunden sind. Diese Idee, die Grundlage der Transaktionskostentheorie ist, lässt sich wie folgt verallgemeinern: Wenn die Kosten für das Erreichen eines bestimmten Ergebnisses durch eine hierarchische Organisation geringer ausfallen als die für das gleiche Ergebnis anfallenden Kosten durch die Anwendung marktlicher Organisation, wird dies die Entstehung hierarchischer Organisationen fördern. Eine (hierarchische) Organisation (Unternehmen) wird dann nicht weiter wachsen, wenn auf dem Markt das gleiche Ergebnis zu geringeren Kosten erzielt werden kann.[632]

Somit gibt es für jede gegebene ökonomische Konstellation eine natürliche Grenze für die Größe und die Anzahl hierarchischer Organisationen. Äußere Einflüsse auf Rahmenbedingungen des ökonomischen Gefüges können zu einer Änderung dieser natürlichen Grenze führen. Eine ähnliche Erklärung gilt hinsichtlich des Zusammenhangs von Schutz und offener Verwendung geistigen Eigentums. Solange die Kosten für den Schutz einer Ressource größer als der aus diesem Schutz resultierende Nutzen sind, lohnt sich dieser nicht.[633]

Der Theorie von COASE folgend behauptet BENKLER, dass Peer-Production dann an Bedeutung gewinnt, wenn sowohl bei marktlicher (5.3.2) als auch bei hierarchischer Organisation höhere Kosten entstehen (Bild 138). Peer-Production kann als eine hybride Koordinationsform im Kontinuum zwischen Markt und Hierarchie angesehen werden. Sie beruht darauf, einer unbegrenzten Zahl von Akteuren einen unbegrenzten Umfang an Ressourcen zugänglich zu machen. Diese wiederum können an einer unbegrenzten Anzahl von Projekten teilnehmen. Die Vielfalt an Begabungen und anderen individuellen Eigenschaften legt nahe, dass sich eine bessere Nutzung der zugänglichen Ressourcen ergibt. Dadurch wächst zugleich die mögliche Gesamtproduktivität überproportional zum Zuwachs der involvierten Ressourcen und Akteure.[634]

Ein weiteres Charakteristikum der Commons-based Peer Production ist die Möglichkeit, über vorhandene Wissensressourcen frei verfügen zu können. In den traditionellen Organisationsformen Markt und Hierarchie dienen „Eigentum“ und „Verträge“ dazu, den Zugang zu einer

[630] Vgl. Coase (1937), S. 388.
[631] Vgl. Benkler (2002), S. 373.
[632] Vgl. ebd., S. 389.
[633] Vgl. ebd., S. 389ff.
[634] Vgl. ebd., S. 401.

begrenzten Zahl an Akteuren, Ressourcen und Projekten zu gewährleisten und diesbezüglich Unsicherheiten zu reduzieren.[635] Hingegen dient die freie Verfügbarkeit von Information bei der Commons-based Peer Production als weiterer Anreiz für die Partizipation.

	Anwendung von Schutzrechten ist effizienter	Die Nichtanwendung von Schutzrechten ist effizienter
Marktlicher Austausch ist effizienter als hierarchische Organisation oder Peer Production	Markt	Reine Allmende (freier Zugang für jeden)
Hierarchische Organisation ist effizienter als marktlicher Austausch oder Peer Production	Markt mit Unternehmen	Begrenzte Allmende (frei zugänglich für beschränkten Personenkreis)
Peer Production ist effizienter als marktlicher Austausch oder hierarchische Organisation	Proprietäres „open source"-Modell	Commons-based Peer Production

Bild 138: Effizienz von Organisationsformen als Funktion der jeweils auftretenden Transaktionskosten [636]

Mass Collaboration

Mass Collaboration stellt eine Form der Massenkooperation dar, die zu einem fundamental veränderten Nutzungsverhalten von Wissen, Innovationsverhalten, Ressourcenallokation und Geschäftsmodellen führen kann. TAPSCOTT et al. beschreiben dazu vier Grundprinzipien als die Basis einer neuen Logik eines sich neu herausbildenden Wirtschaftssystems[637]:

- Offenheit
- Gleichrangigkeit
- Teilen und
- Globales Handeln

Offenheit: „Offenheit" umschreiben die Autoren, abweichend von dem dieser Arbeit zugrunde liegenden breiteren Verständnis, lediglich mit den Begriffen Transparenz, Freiheit, Flexibilität, Aufgeschlossenheit und Zugänglichkeit. Diese Formen der Offenheit gewinnen aber allein deshalb zunehmend an Bedeutung, da sie durch Kunden gefordert und durch andere Stakeholder zumindest gefördert werden. Die Offenlegung von Unternehmensinformationen und die damit einhergehende Transparenz sorgen für Vertrauen von Kunden und Geschäftspartnern, senken somit die Transaktionskosten und befördern Loyalität und Innovationen.[638] Auf der Ebene der Volkswirtschaft bedeutet Offenheit nicht nur weniger formelle Handelsschranken, sondern auch eine Reduzierung von Markteintrittsbarrieren.

Gleichrangigkeit: Gleichrangigkeit ist eine allgemeine Forderung, die im Zusammenhang mit Peer-Production oder Massenkollaboration bzw. anderen Formen der „Nicht-Hierarchie-Produktion" gilt. Gleichrangigkeit meint das Gegenteil einer streng vorgegebenen hierarchi-

[635] Vgl. Benkler (2002), S. 375.
[636] I. A. a. Benkler (2002), S. 391.
[637] Vgl. Tapscott/Williams (2007), S. 20.
[638] Vgl. ebd., S. 22.

schen Ordnung, die auf Befehl und auf Gehorsam beruht. Vielmehr steuern hier Selbstorganisationsmechanismen, was unter den gegeben Bedingungen zu besseren Ergebnissen führen kann. TAPSCOTT et al. führen insbesondere die Wissensproduktion bzw. Informationsgüter als Bereiche an, wo die Massenkollaboration ein effektives und effizientes Mittel der Wertschöpfung darstellt. Da der Wissens- bzw. Informationsanteil tendenziell bei allen Wertschöpfungsartefakten zunimmt, stellt die Massenkollaboration für die Wertschöpfung einen Ansatz mit globaler Bedeutung dar.

Teilen: Während nach herkömmlicher Auffassung in Unternehmen alles daran gesetzt werden muss, „Betriebsgeheimnisse“ oder allgemein geistiges Eigentum in Form von Patenten und anderen Schutzrechten zu verbergen, wird es in Zukunft auch für Unternehmen immer wichtiger, diese Ressourcen zu teilen, um effizient kooperieren zu können. Das soll nicht bedeuten, dass die „Kronjuwelen“ verkauft oder gar verschenkt werden sollen, denn hierbei handelt es sich um die Grundlage für die Befähigung der „Kernkompetenzen“.[639]

Global handeln: Bei der Globalisierung handelt es sich um einen unaufhaltsamen Prozess der stetigen Zunahme internationaler Verflechtungen in allen Bereichen des täglichen Lebens. Insbesondere die Geschwindigkeit des Wandels stellt eine Herausforderung bei der Gestaltung von Geschäftsstrategien und Organisationsstrukturen dar. Die Erkenntnis der Notwendigkeit globalen Handelns stellt daher die Grundlage für die Befähigung zum Bestehen im Wettbewerb dar.

Crowdsourcing

Der Neologismus „Crowdsourcing“ bezeichnet eine Methode der „Auslagerung“ von Unternehmensaufgaben und -strukturen durch die Nutzung der Intelligenz (kollektive Intelligenz) und der Arbeitskraft (Mikroarbeit) einer großen Zahl von Individuen, die bereitwillig Inhalte generieren und in der Lage sind, kollektiv diverse Aufgaben und Probleme zu lösen.[640]

KLEEMANN et al. und PAPSDORF beschreiben Crowdsourcing als die Mitarbeit von Internetnutzern, die durch Unternehmen entweder gar nicht oder nur in geringem Maße finanziell kompensiert wird. Aus Unternehmenssicht ist die Arbeitsleistung von Konsumenten demnach eine kostengünstige Wertschöpfungsressource, die es zu integrieren gilt. Anwendung findet Crowdsourcing in verschiedenen Bereichen wie Produktdesign, Produktentwicklung („Lösung spezifischer technischer Probleme“) Marketing und Produktbewertung etc. KLEEMANN et al. führen drei Grundcharakteristika des Crowdsourcing an. Erstens geht die Initiative jeweils von privatwirtschaftlichen Unternehmen aus. Zweitens sollen Wertschöpfungsprozesse durch die Aktivierung kreativer Potenziale kostengünstig „angereichert“ werden. Drittens gehen sie davon aus, dass die Unternehmen dauerhaft über die Kontrolle über den Wertschöpfungsprozess verfügen.[641]

---

[639] Vgl. Prahalad/Hamel (1990), S. 79–91.
[640] Vgl. Howe (2006).
[641] Vgl. Kleemann et al. (2008), S. 29–44, und Papsdorf (2009).

7.1.7 Organisationsprozesse

In der operativen Dimension kommt die strategische Gestaltung der Organisationsstruktur und des Managements durch Organisationsprozesse zum Ausdruck, die auf interaktive Wertschöpfung ausgerichtet sind. Mit diesem Handlungsfeld werden zwei Handlungsoptionen beschrieben: Als intraorganisatorische Gestaltungsoption wird die Anwendung weicher Managementmethoden und als interorganisatorische Gestaltungsoption die Proaktivierung des Kunden vorgeschlagen.

Anwendung weicher Managementmethoden

Die rein technokratische und die rein humanistische Unternehmensphilosophie bilden ein Spannungsfeld mit harten und weichen Faktoren in der Managementlandschaft (Bild 139). Vor dem Hintergrund der interaktiven Wertschöpfung sollte der Fokus des intraorganisationalen Managements mittels „weicher“ Managementmethoden von der technokratischen (z. B. durch Kennzahlen, Kostenrechnung) auf die sozial-personale Problemlösungskompetenz gelenkt werden.

Bild 139: Transition von Managementinstrumenten in zunehmend dynamischer Umwelt [642]

Proaktivierung des Kunden

Eine strukturelle Offenheit muss auf kundenorientierte Innovationen abzielen. Es sind daher Netzwerkstrukturen erforderlich, die Kunden als Partner in den Problemlösungsprozess einbeziehen und sie zum Ausgangspunkt einer Prozesssteuerung machen. Die Beziehung zum Kunden und anderen Akteuren soll sich deshalb nicht mehr als Leistungersteller-

[642] Eigene Darstellung.

Leistungsempfänger-Beziehung darstellen, vielmehr soll sie als Client-Server-Architektur verstanden werden. Unter Client wird dann nicht der anonyme Leistungsempfänger, sondern der proaktive Interaktionspartner verstanden.[643]

7.1.8 Operative Koordinationsfunktion

Aus der Open-Production-Vision auf normativer Ebene (7.1.2) ließ sich das strategische Vorgehen in Form von strategischen Programmen (7.1.5) ableiten. In der operativen Dimension werden diese strategischen Handlungsoptionen nun noch weiter konkretisiert. Zur Unterstützung von Selbstorganisationsmechanismen wird zunächst auf die Nutzung von Open-Source-Prinzipien verwiesen und eine geeignete Anpassung der Verfügungsrechtestruktur des Wertschöpfungsartefakts vorgeschlagen. Außerdem werden Modelle für den Umgang mit Komplexität und Netzwerkeffekten vorgestellt, da der Einfluss dieser Merkmale von Wertschöpfungssystemen auf die Selbstorganisations- und damit auf die Koordinationsmechanismen nicht vernachlässigt werden kann.

Open Source Prinzipien

Obwohl der Erfolg von Open-Source-Modellen über den Bereich von Software und „digitaler Produkte“ hinausreicht[644], wird den zugrunde liegenden Prinzipien wie Wissensteilung, kooperative und verteilte Wertschöpfung, Organisation in flachen Hierarchien, häufige Innovationen, Selbstorganisation etc. vielfach mit Skepsis begegnet. Trotz einer zunehmenden Zahl von Praxisbeispielen, die belegen, dass die globale Entwicklung diese Art von „Offenheit“ verlangt, wird eine flächendeckende Anwendbarkeit, insbesondere für die Wertschöpfung im Zusammenhang mit physischen Gütern, angezweifelt.

Wer hinter einer solchen Entwicklung „Kommunismus“ in neuem Gewand vermutet, irrt sich. Das Gegenteil ist der Fall. Nach allgemeiner Auffassung basiert Kommunismus auf Zwang und zentralisierter Kontrolle, während es sich bei den neuen Kooperationsformen um freiwillige Zusammenschlüsse mit dezentralisierter Koordination handelt.[645] Ursache einer kritischen Einstellung gegenüber Open-Source-Prinzipien ist häufig die Vermutung, dass sie dem natürlichen Gewinnstreben von Unternehmen widersprechen und somit einer realitätsnahen Modellbildung die Grundlage entzogen wird.

Die Praxis beweist hier jedoch in den genannten Branchen das Gegenteil. Etablierte Interessengruppen, die unter dem Schutz von Markteintrittsschranken wachsen konnten, sehen sich durch eine Entwicklung zu mehr „Offenheit“ bedroht. Andererseits kann bereits vielfach eine Steigerung des Erfolgs von traditionsreichen Untermnehmen durch Anpassung ihrer Strategien und Organisation (z. B. neue Geschäftsmodelle) beobachtet werden, wenn sie sich auf die neue ökonomische Logik der „Offenheit“ einlassen.

---

[643] Vgl. Bleicher (1999), S. 329.
[644] Vgl. Reichwald/Piller (2006).
[645] Vgl. Tapscott/Williams (2007), S. 17.

Verfügungsrechtestruktur

Der Erfolg einer Anwendung von Open-Source-Prinzipien auf die Wertschöpfung ist eng an die Beschaffenheit des Wertschöpfungsartefakts geknüpft. Funktion und Struktur von Wertschöpfungsartefakten unterliegen stetigem Wandel. Mit der Gestaltung der Verfügungsrechtestruktur des Wertschöpfungsartefakts verfügt das Management über ein Mittel, indirekten Einfluss auf die Beförderung von Open-Source-Prinzipien zu nehmen. Konkrete Methoden für eine geeignete Beeinflussung der Wertschöpfungssystemstruktur werden in Abschnitt 7.2 vorgeschlagen.

Komplexitätsmodelle

SCHUH et al. entwickeln über einen interdisziplinären Ansatz ein generisches Modell der Komplexität als Grundlage für die Lösungsfindung in kollaborativen Systemen der fertigenden Industrie (Bild 140). In diesem Modell wird von drei komplexitätsbehafteten Elementen ausgegangen: erstens das Produkt, das aus Kundensicht die Problemstellung darstellt; zweitens das kollaborative Produktionssystem, dass entwickelt wird, um das Produkt zu realisieren, und drittens die Umwelt, der das Produktionssystem ausgesetzt ist. Komplexität wird hier definiert als eine Kombination verschiedener Eigenschaften:

- Unsicherheit (z. B. unvollständige Information)
- Dynamik (z. B. anhaltende Veränderungen)
- Vielzahl (z. B. große Anzahl von Einflussfaktoren)
- Unterschiedlichkeit (z. B. viele verschiedene Formen)
- Interaktionsumfang
- Wechselwirkungen

Ein System ist dann kompliziert, wenn es wenigstens eine der sechs Eigenschaften besitzt. Komplex ist ein System hingegen dann, wenn es die ersten beiden Eigenschaften vereint und zusätzlich wenigstens eine der restlichen Eigenschaften aufweist.

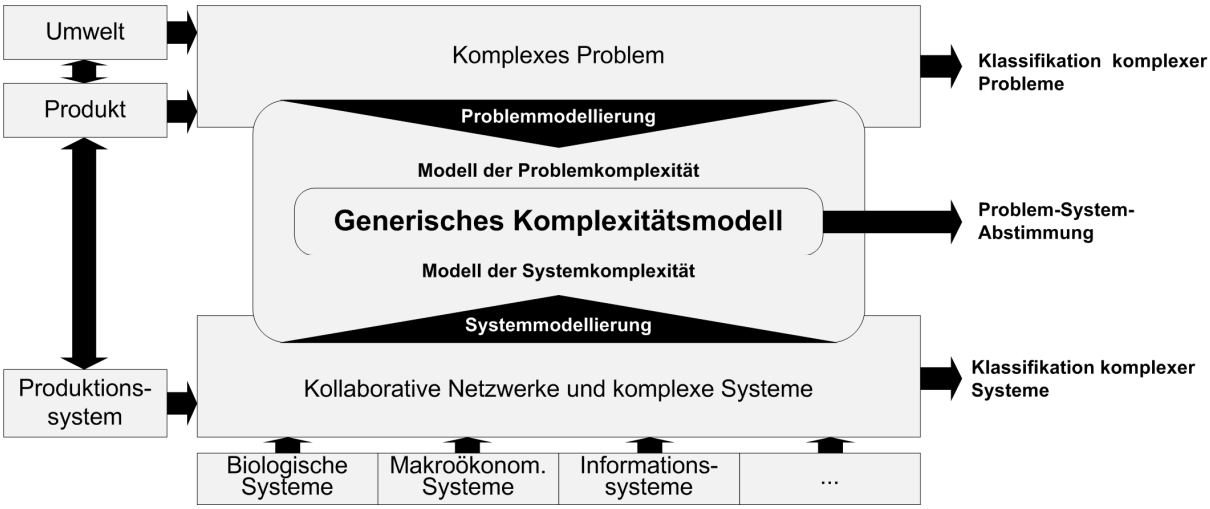


Bild 140: Generisches Komplexitätsmodell nach SCHUH et al. [646]

Dabei wird das dynamische Verhalten von Unternehmensnetzwerken durch Complex Adaptive Systems (CAS) simuliert. Hierbei handelt es sich um Multiagentensysteme, wobei ein großer Teil der Umwelt eines adaptiven Agenten aus weiteren adaptiven Agenten besteht. Simulationen zeigen Phänomene strukturierten kollektiven Verhaltens, dass auf der Interaktion einfacher Subsysteme beruht.[647]

Netzwerkexternalitäten

In einer globalisierten und vernetzten Wirtschaft unterliegt eine zunehmende Anzahl an Produkten Netzwerkeffekten, die dafür verantwortlich sind, dass der Wert der Produkte durch ihre zunehmende Verbreitung und die dynamische Interaktion zwischen Produzenten und Kunden steigt. UEDA et al. haben ein Modell zur Unterstützung von Entscheidungen, die durch solche Mechanismen beeinflusst werden, entwickelt und mittels eines Multiagentensystems und spieltheoretischer Analyse getestet. Sie zeigen damit den Bedarf und die Anwendbarkeit solcher Werkzeuge beim Umgang mit Wertschöpfungsprozessen, die durch Netzwerkeffekte beeinflusst werden.[648]

7.1.9 Leistungs- und Kooperationsverhalten

Das Management des Leistungs- und Kooperationsverhaltens im Wertschöpfungsprozess ist Gegenstand der operativen Dimension. In diesem Handlungsfeld werden daher Ansätze präsentiert, durch die eine verhaltensrealisierende Funktion im Sinne interaktiver Wertschöpfung erfüllt werden kann.

[646] Vgl. Schuh et al. (2008), S. 445–450.
[647] Vgl. ebd. und Schuh et al. (2008a), S. 2485–2498.
[648] Vgl. Ueda et al. (2009a), S. 413–416.

Anreizsysteme für die Kollaboration

In den Abschnitten 5.3 und 5.4 wurden Motivkategorien und Anreize verschiedener Akteursgruppen zur Partizipation in offenen Wertschöpfungssystemen differenziert. Ihre Operationalisierung in Form von Anreizsystemen ist allerdings noch wenig fortgeschritten. Sie stellt aber eine Notwendigkeit für unternehmerische Akteure dar, die auf Basis einer systematischen Erfassung und Analyse erfolgen sollte.

Organisationales Lernen

Neben der Schaffung von Anreizsystemen stellt auch organisationales Lernen ein Handlungsfeld zur Verbesserung des Leistungs- und Kooperationsverhalten dar. Es kann als Instrument für die Umsetzung autogener Selbstorganisation betrachtet werden, das dann Aussicht auf Erfolg verspricht, wenn sämtliche Mitarbeiter über die Fähigkeiten verfügen, organisationale Lernprozesse mittragen zu können.[649] Die hier vertretene Auffassung organisationalen Lernens besteht in der „Veränderung eines von allen Organisationsmitgliedern geteilten Wissens“[650] und widerspricht damit der Auffassung, dass organisationales Lernen dem Lernen organisatorischer Eliten (z. B. dem Management) entspricht.

7.2 Detaillierung der Handlungsfelder entlang der Wertschöpfungsstufen

Die Betrachtungsebene „Management entlang der Wertschöpfungsstufen“ wird durch die Integration des normativen, strategischen und operativen Managements über die drei Wertschöpfungsstufen Entwicklung, Produktion und Marketing getragen (vgl. Bild 132). Die Beschreibung der Handlungsfelder erfolgt als eine Konkretisierung von Politiken über Strategien bis hin zu konkreten Methoden und Werkzeugen für das Management.

7.2.1 Innovationspolitik

Die Vision von Open Innovation wird nach der hier vertretenen Ansicht insbesondere durch zwei Aspekte getragen. Zum einen werden die Gedanken zu Open Innovation von CHESBROUGH, VON HIPPEL und REICHWALD et al. und zum anderen die des Collaborative Engineering von LU et al. zugrunde gelegt. Die kombinierte Betrachtung beider Ansätze ist interessant, da sie eine Annäherung sowohl aus der betriebswirtschaftlichen als auch aus der ingenieurwissenschaftlichen Sicht zulässt.

Open Innovation

Die hier vertretene Auffassung von Open Innovation aus betriebswirtschaftlicher Sicht stellt eine Erweiterung der Auffassung von CHESBROUGH[651] dar. Er kritisiert zwar die herr-

[649] Vgl. Dietrich (2001), S. 174.
[650] Vgl. Müller-Stewens/Pautzke (1996), S. 191.
[651] Vgl. Chesbrough (2003a), S. 35–41.

schende Innenperspektive im Innovationsprozess und betrachtet eine Öffnung der internen Forschung und Entwicklung durch Kooperationen mit externen Akteuren in Form von Lizenzierungen, Entwicklungskooperationen, Wagniskapitalbeteiligungen etc. als Open Innovation (Bild 141). Dabei beschränkt sich das von ihm vorgeschlagene Modell jedoch auf klassische Koordinationsformen (Entwicklungskooperationen, Einkauf einer Leistung am Markt etc.), bei dem ein fokales Unternehmen den Innovationsprozess „anführt“ und Beiträge externer Akteure initiiert.[652]

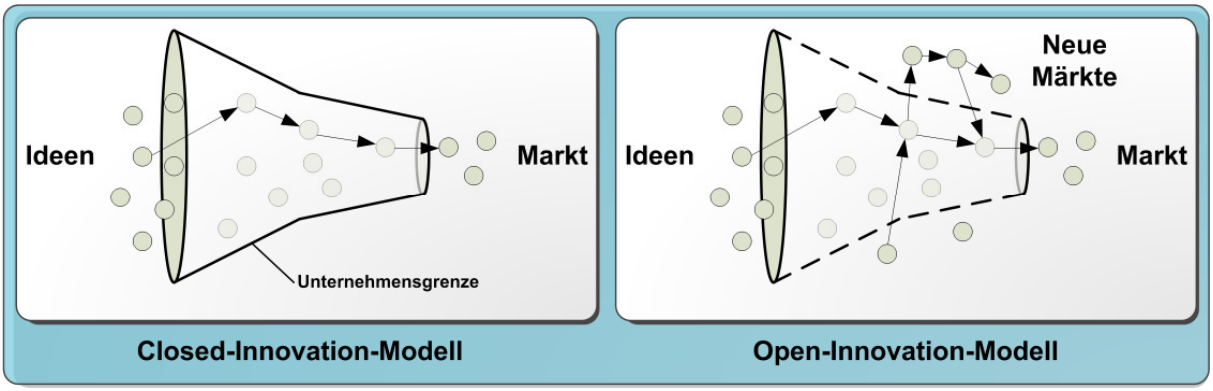


Bild 141: Closed- vs. Open-Innovation-Modell nach CHESBROUGH [653]

Eine Erweiterung ergibt sich durch eine Abkehr von der unternehmenszentrierten Sichtweise des „Manufacturing active paradigm“ und einer Hinwendung zu einem „Customer active paradigm“[654], indem Kunden und Anwendern im Innovationsprozess eine größere Bedeutung eingeräumt wird. REICHWALD et al. gehen daher einen Schritt weiter und fassen konkret auch die Kunden- und Nutzerintegration sowie die „offene Suche in großen Netzwerken“ und die „Selbstselektion der Problemlöser“ unter dem Begriff Open Innovation zusammen.[655]

Collaborative Engineering

Das Pendant zu Open Innovation aus ingenieurwissenschaftlicher Perspektive bildet der „Collaborative Engineering“-Ansatz. In Anbetracht der Tatsache, dass nach wie vor fundierte Theorien zur Erklärung menschlicher Kollaboration (human collaboration) fehlen, stellt Collaborative Engineering einen ersten Ansatz zu einer grundlegenden theoretischen Erklärung kollaborativer Prozesse im Entwicklungsprozess dar. Ein Ziel, das mit Hilfe dieses Ansatzes verfolgt werden soll, ist die Überwindung des „integration vs. distribution“-Paradoxons. Dieses besteht darin, dass einerseits die zunehmende Komplexität von Wertschöpfungsartefakten und ihrer Wertschöpfungsprozesse eine engere Integration von Wissen und damit eine lokale

[652] Vgl. Reichwald/Piller (2009), S. 146ff.
[653] Eigene Darstellung i. A. a. Chesbrough (2003).
[654] Vgl. von Hippel (1978), S. 240–266.
[655] Vgl. Reichwald/Piller (2009), S. 148.

Konzentration von Entwicklungsteams erfordern und andererseits globalisierte Märkte zu einer kundennahen Verteilung und Dezentralisierung der Entwicklungsleistungen führen.[656]

Collaborative Engineering kann formell als eine neue sozio-technische und ingenieurwissenschaftliche Disziplin verstanden werden, die die gemeinsame Festlegung von technischen Vereinbarungen in einem interdisziplinären Team von Stakeholdern, die gemeinsam auf ein gemeinsames Ziel mit begrenzten Ressourcen oder widersprüchlichen Interessen hinarbeiten, erleichtert.[657] Dieser Ansatz umfasst verschiedene Strategien und Methoden, die in den entsprechenden Handlungsfeldern (vgl. Abschnitte 7.2.4 und 7.2.7) vorgestellt werden.

7.2.2 Produktionspolitik

Die Vision von Open Production als Leitbild einer zukünftigen Produktionspolitik beruht, ebenso wie Open Innovation, auf einer kombinierten betriebs- und ingenieurwissenschaftlichen Sicht. Ausgehend von einem neuen Verständnis von Wert, Wertschöpfung und Wertschöpfungssystemen stellt Offenheit ein wichtiges Attribut zukünftiger Strukturen und Prozesse in der Produktion dar. Offenheit kommt dabei zum einen in den Strukturen von Wertschöpfungssystemen und Wertschöpfungsartefakten zum Ausdruck. Zum anderen repräsentieren kollaborative Formen der Entwicklung, der Produktion und des Marketings die Offenheit von Wertschöpfung und zeigen den integrativen Charakter der Open-Production-Vision bezüglich aller Wertschöpfungsteilprozesse. UEDAs „Emergent Synthesis"-Ansatz bietet mit den Konzepten der Emergenz, der Synthese und dem Co-creative-Modell eine breite Orientierungsbasis für die Implementierung von Offenheit in der Produktionspolitik, wodurch sich verschiedene zukünftige Szenarien der Produktion ergeben.

Wertschöpfung durch „Emergent Synthesis"

Die Notwendigkeit eines Paradigmenwechsels in der Produktionswissenschaft lässt sich u. a. auf den fundamentalen Wandel des Wertverständnisses zurückführen. War der Wert eines Artefakts aus Sicht der Produktionswissenschaften in der Zeit vor der weltweiten informationellen Vernetzung und Globalisierung relativ einfach aus dem Verhältnis von Kosten und Funktionalität bestimmbar, sind diese beiden Faktoren allein nunmehr keine ausreichenden Indikatoren für den Wert eines Wertschöpfungsartefakts mehr.[658] Vielmehr ist dessen Wert ein Ergebnis der Beziehungen und Interaktion zwischen verschiedenen Systemen (Bild 142).[659]

---

[656] Vgl. Lu et al. (2007), S. 605–634.
[657] Vgl. ebd., S. 617.
[658] Artefakte (urspr. lat.: „artifiosa" = „künstlich" + „factum" = „Leistung") sind Objekte (Systeme) wie Produkte, Leistungen etc., die sich von „natürlichen Systemen" darin unterscheiden, dass sie zweckbestimmt und durch Menschen bewusst geschaffen worden sind.
[659] Vgl. Ueda (2009), S. 686.

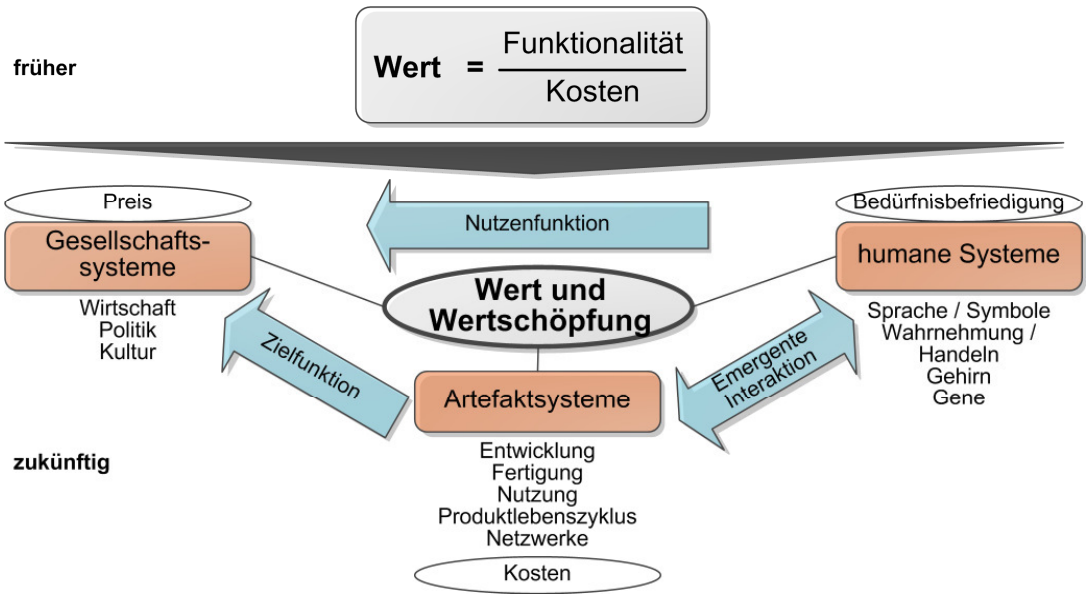


Bild 142: Wandel des Wertverständnisses [660]

Die Erkenntnis, dass Wert mehr ist als das Verhältnis von Funktionalität und Kosten, bedeutet für die Produktions- und Ingenieurwissenschaften, dass Methoden der Kostenreduktion und Steigerung der Funktionalität keine ausreichende Basis für die Beurteilung von Wertschöpfung darstellen. Entgegen den häufig angewendeten analytischen Methoden zur Untersuchung von Wertschöpfung empfiehlt UEDA daher die Verwendung „synthesiologischer“[661] Ansätze wie „Emergent Synthesis“. Während klassische ingenieurwissenschaftliche Ansätze mit ihrem deterministischen Charakter eher auf einer Problemdekomposition nach dem Top-down-Prinzip beruhen, umfassen die in Emergent Synthesis enthaltenen Konzepte Emergenz und Synthese sowohl Top-down- wie auch Bottom-up-Merkmale.

Emergenz

Das Konzept der Emergenz (Bild 143) beschreibt die Herstellung einer globalen Ordnung auf der Systemebene, die eine Funktion repräsentiert. Diese globale Ordnung wird dabei durch bidirektionale dynamische Prozesse zwischen lokaler Interaktion auf der Elementebene und dem globalen Verhalten geformt. Das emergente globale Verhalten sorgt in einer Rückkopplung (Wahrnehmung der Umwelt) für neue Rahmenbedingungen des lokalen Verhaltens der Elemente. Das sich so selbst formende System verändert sich so lange, bis die generierte Funktion den Systemzweck erfüllt und dann in einem metastabilen Zustand verharrt.

[660] Eigene Darstellung i. A. a. Ueda (2009), S. 686.
[661] Ueda (2009).

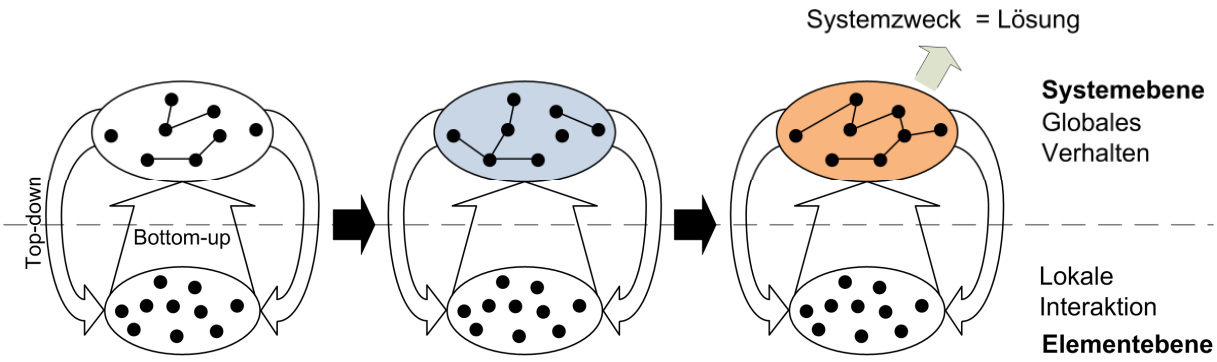


Bild 143: Konzept der Emergenz nach UEDA [662]

Synthese

Ferner formuliert UEDA mit dem Emergent-Synthesis-Ansatz, dass die Vorgehensweisen in den Ingenieurwissenschaften eher auf synthetische denn auf analytische Methoden ausgerichtet werden sollten. Mit der Analyse bestehender Artefakte wird zwar Teilwissen gewonnen, aber nur durch Synthese kann ein neues Artefakt aus Teilwissen zusammengesetzt werden. Gerade dieser zweite Aspekt ist es, der den Kern des Ingenieurwesens und der Wertschöpfung am besten beschreibt. Allerdings stellt ein geschaffenes Artefakt nicht gleichzeitig einen Wert dar; dieser bildet sich nur in Wechselwirkung mit der Umwelt in Form des humanen und gesellschaftlichen Systems aus (Bild 144).

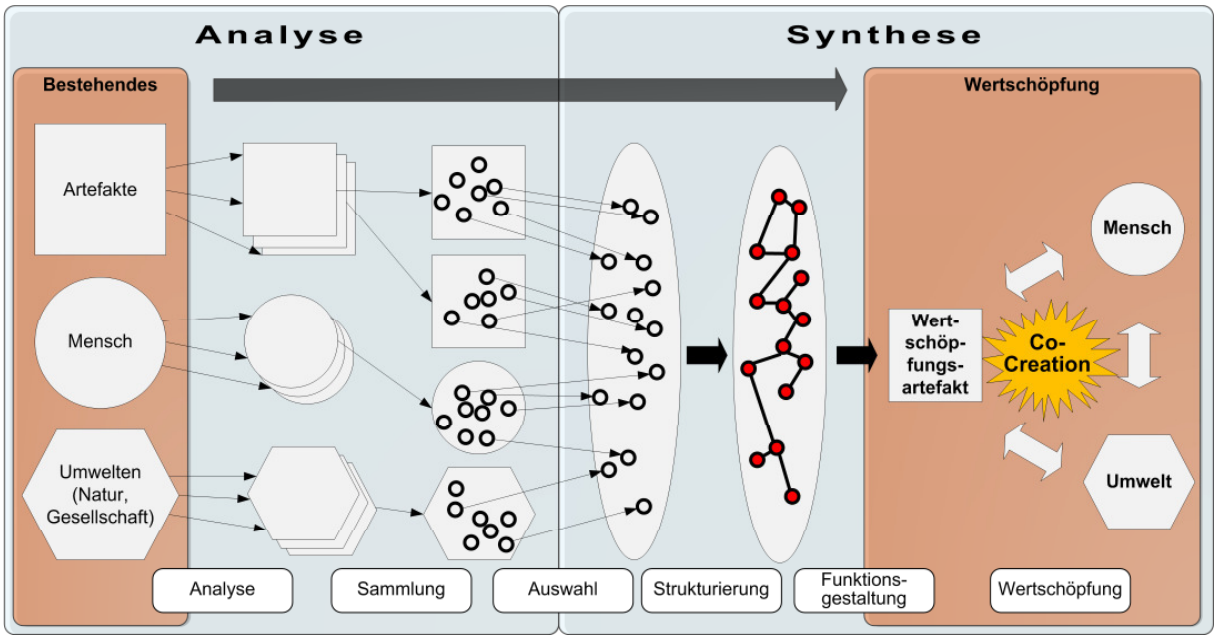


Bild 144: Analyse und Synthese als Prozesse der Wertschöpfung[663]

[662] I. A. a. Ueda et al. (2001), S. 535–551, und Ueda et al. (1999), S. 377–380.
[663] I. A. a. Ueda et al. (2008a), S. 53–58.

Szenarien einer zukünftigen Produktion

Entwicklung ist zukünftig ebenso wie Produktion gekennzeichnet durch verteilte und dezentral koordinierte, ggf. sich selbst organisierende und kollaborative Prozesse. Zwei mögliche Szenarien für die Produktion der Zukunft sind daher „lokale Minifabriken“ und „Personal Fabricator“ (Bild 145). Minifabriken sind als skalierbare, modulare, geografisch verteilte und vernetzte Einheiten konzipiert.[664] Die Aufgabe einer Minifabrik umfasst insbesondere die intensive Einbindung des Kunden in den Wertschöpfungsprozess in Form von:

- Aufnahme des individuellen Kundenwunsches
- Übersetzung dieses Kundenwunsches in kundenindividuelle Produktmerkmale
- Individuelle Fertigung und
- Bereitstellung des Produktes[665]

Ein weiteres Szenario sieht sogar die individuelle Produktion von Gütern zu Hause vor, was eine noch stärkere dezentrale Verteilung der Produktionsmittel voraussetzt.

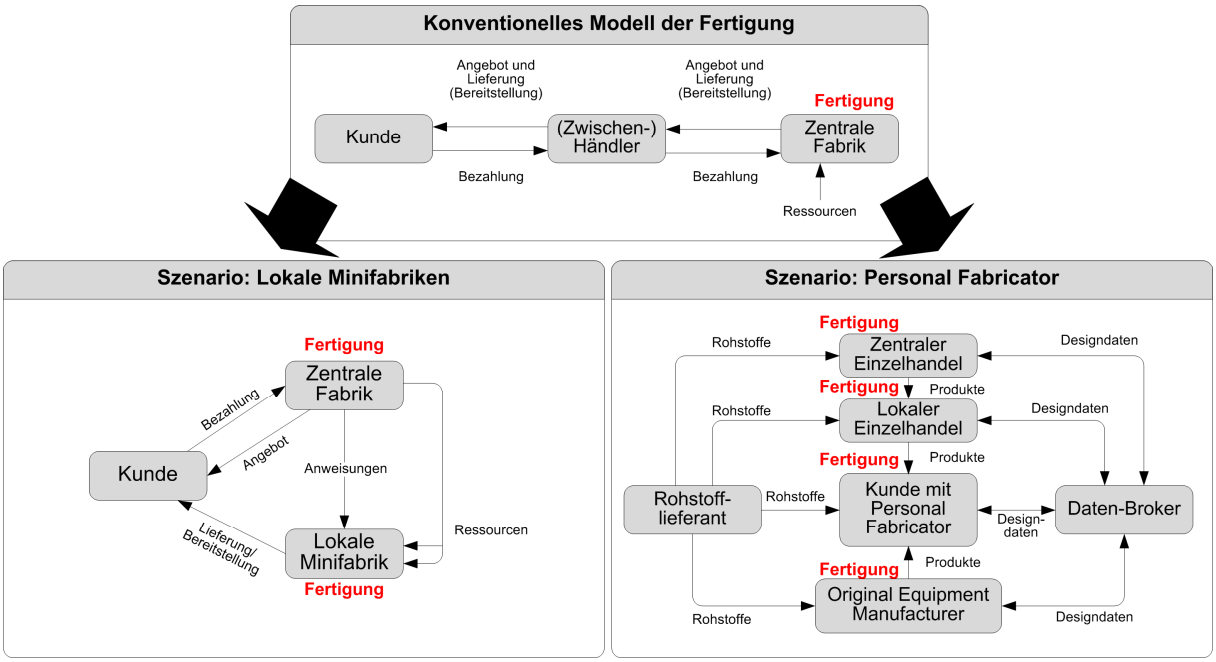


Bild 145: Szenarien zukünftiger Fertigungsstrukturen [666]

7.2.3 Marketingpolitik

Nach dem hier vorliegenden Verständnis ist das Marketing eine Führungskonzeption „von den Beschaffungsmärkten her, zu den Absatzmärkten hin“.[667] Aufgrund ihres, bezüglich der Wertschöpfungsprozesse, integrativen Charakters bilden die Marketing-bezogenen Handlungsfelder die dritte hier betrachtete Wertschöpfungsstufe.

---

[664] Die Beschreibung einer spezifischen Methode zur Realisierung lokaler Minifabriken erfolgt im Handlungsfeld Produktionsmethoden.
[665] Vgl. Reichwald et al. (2005), S. 449–482.
[666] Eigene Darstellung.
[667] Meffert (1995), Sp. 1472–1490.

Das unternehmerische Marketing leistet einen Beitrag dazu, dass Güter zum richtigen Zeitpunkt in der gewünschten Menge und Qualität am richtigen Ort vorhanden sind.[668] Es umfasst die Produkt-, Preis-, Kommunikations- und Distributionspolitik (Marketingmix) eines Unternehmens und kann daher letztlich nicht als für sich alleine und getrennt existierende Wertschöpfungsstufe, sondern sollte als eng mit Entwicklung und Produktion verbundenes Aktivitätenbündel angesehen werden.

Auch die Marketingpolitik von Unternehmen in interaktiven Wertschöpfungsnetzwerken erfordert, insbesondere angesichts einer Entwicklung hin zu vermehrt kritischen Verbrauchern und steigenden Flopquoten, eine grundlegende Neuausrichtung, da klassische Konzepte, Strategien und Instrumente immer weniger funktionieren.[669] Eine zukunftsfähige Marketingpolitik muss sich nach den Erkenntnissen aus dem vorliegenden Forschungsprozess in zweierlei Richtungen erneuern. Zum einen sollte bezüglich des Objekts des Marketings selbst, des Wertschöpfungsartefaktes, ein breiteres Verständnis zugrunde gelegt werden (vgl. Kap. 5.3.3). Zum anderen sollte das häufig vorherrschende, am kurzfristigen unternehmerischen Gewinn ausgerichtete Marketing durch ein nachhaltiges Marketing ersetzt werden. Eine Grundlage bildet dafür das auf dem „Human Concept of Marketing“[670] basierende Nachhaltigkeits-Marketing. Das Leitbild der Nachhaltigkeit umfasst dabei Vorgehensweisen, die langfristigen unternehmerischen Erfolg durch die Integration sozial-ökologischer Gesichtspunkte gewährleisten. Das Nachhaltigkeits-Marketing beantwortet daher die zentrale Frage, wie Unternehmen einen relevanten Beitrag zur Lösung sozial-ökologischer Probleme leisten können, die mit ihren Produkten einhergehen, und dadurch einen Mehrwert generieren. Es bewegt sich damit im Spannungsfeld von Kundenbedürfnissen, Ökologie und Sozialem (Bild 146).[671]

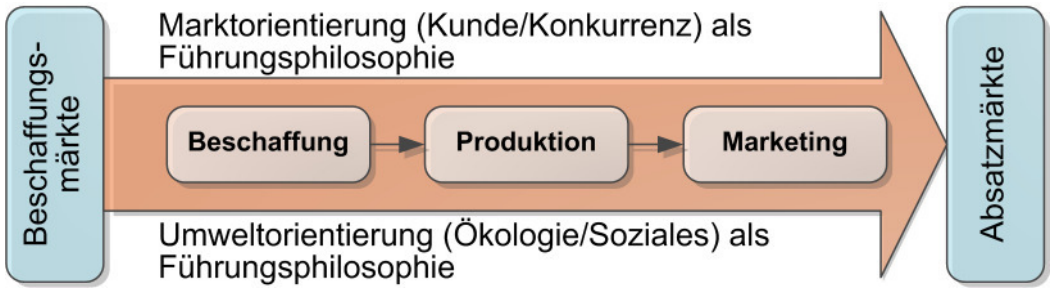


Bild 146: Marketing als duale Führungskonzeption[672]

7.2.4 Innovationsstrategie

Dieses Handlungsfeld umfasst eine umfangreiche Übersicht moderner strategischer Ansätze für das Innovationsmanagement. Es werden unter anderem Verfahren zur Strategieentwick-

[668] Vgl. Belz (2004), S. 467–494.
[669] Vgl. Kreutzer/Merkle (2007), S. 13ff.
[670] Vgl. Dawson (1969), S. 29–38, und Dawson (1971), S. 66–72.
[671] Vgl. Belz (2004), S. 467–494.
[672] I. A. a. ebd., S. 473

lung, Prozessmodellierung und Organisation von Innovationsprozessen vorgestellt, die sich besonders für die Umsetzung von Offenheit auf strategischer Ebene eignen.

Zukunftsorientierte Unternehmensgestaltung

GAUSEMEIER et al. zeigen anhand einer vierstufigen Leitlinie, wie eine „zukunftsorientierte Unternehmensgestaltung“ konkret realisiert werden kann. Das von den Autoren vorgeschlagene Vier-Ebenen-Modell umfasst die Punkte Vorausschau, Strategieentwicklung, Prozess- und Systemgestaltung.[673] Bei der Vorausschau geht es um ein „systematisches Ausleuchten“ des Zukunftsraums zum Beispiel mit den Mitteln der Szenariotechnik[674] oder der Delphimethode[675] bzw. anderen Trendanalysemethoden. Eine Strategie stellt demnach für das Handeln des Managements eine Leitlinie mit einer Zielstellung dar, die in einer Vision mündet. Die unternehmerische Vision umfasst dabei die Komponenten Leitbild, strategische Kompetenzen und strategische Position. Das strategische Management wird dabei als ein iterativer Kreisprozess angesehen (Bild 147).

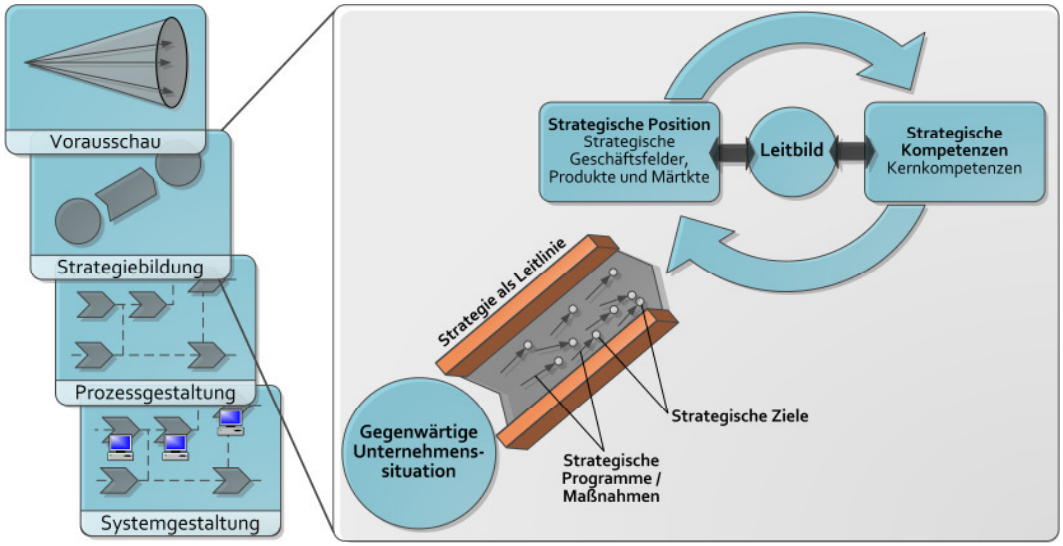


Bild 147: Vier-Ebenen-Modell und Strategiebildung nach GAUSEMEIER [676]

Verfahren zur Strategieentwicklung – VITOSTRA

Da im Rahmen der Strategieentwicklung der Rückgriff und die Abwägung der Erfolgspotenziale verschiedener Handlungsoptionen notwendig sind, schlagen GAUSEMEIER et al. ein Verfahren zur Entwicklung und Beurteilung von Strategiealternativen (Verfahren zur Entwicklung intelligenter technologieorientierter Geschäftsstrategien – VITOSTRA) vor.[677] Kern dieses Verfahrens ist die Konsistenzanalyse, durch die Kombinationen von Ausprägungen

[673] Vgl. Gausemeier et al. (2009).
[674] Vgl. Gausemeier et al. (1996) und Gausemeier et al. (2001).
[675] Vgl. Steinmüller (1997).
[676] I. A. a. Gausemeier (2009), S. 623–626.
[677] Vgl. Gausemeier et al. (2008).

strategischer Variablen ermittelt und bewertet werden können. Das Vorgehen nach VITOSTRA ist in Bild 148 dargestellt und umfasst die folgenden fünf Phasen.

Die Geschäftdefinition ist eine präzise Beschreibung der Handlungsbereiche des Unternehmens durch die Beantwortung der drei Fragen „Wer sind unsere Kunden“, „Was ist unsere Marktleistung“ und „Wie erbringen und vermarkten wir diese“? Dabei führt eine enge Geschäftsdefinition zu einfacher umsetzbaren aber wenig innovativen Geschäftsalternativen, während weit gefasste Geschäftsdefinitionen in der Regel innovativere Alternativen zu lassen, deren Erfolgspotenzial schwerer abzuschätzen ist. Im Rahmen der Analyse der strategischen Optionen erfolgt eine systematische Ermittlung der strategischen Variablen und ihrer Ausprägungen der drei o.g. Bereiche. Im Rahmen der Konsistenzanalyse wird die Komplementarität verschiedener Kombinationen von Ausprägungen der strategischen Variablen paarweise bewertet. Die Auswertung der Konsistenzmatrix, die eine Vielzahl von Variablen beinhaltet, erfolgt rechnergestützt. Konsistente Kombinationen von Ausprägungen werden anschließend durch eine Clusteranalyse zu geeigneten Strategievarianten zusammengefasst. Zur Beurteilung einer unternehmensspezifischen Eignung dieser Strategievarianten werden im Rahmen der Branchenanalyse Konkurrenzstrategien erfasst und der Aufwand für einen Strategiewechsel bewertet. Im letzten Schritt wird die Strategievariante mit dem höchsten Erfolgspotenzial für das Unternehmen identifiziert, das sich als Produkt aus der Erreichbarkeit und der Attraktivität der identifizierten Strategievarianten ergibt.[678]

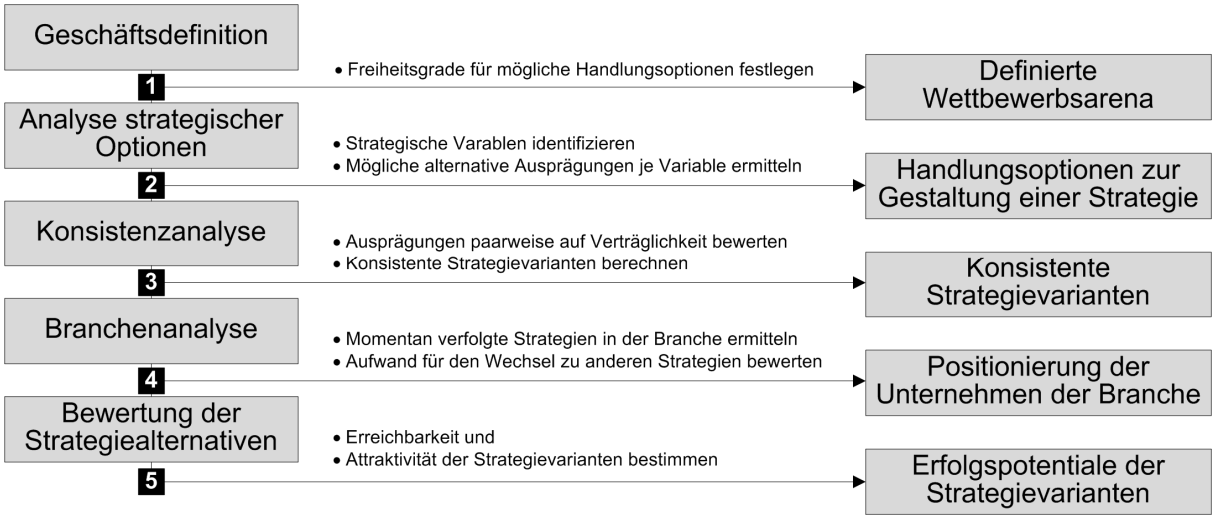


Bild 148: VITOSTRA – Verfahren zur Entwicklung von Strategiealternativen [679]

Kooperatives Produktengineering

Simultaneous Engineering (SE) galt in der betrieblichen Praxis seit langem als anerkanntes Durchführungskonzept für Produktentwicklungsprozesse. Jedoch veranlasste die fehlende Berücksichtigung strategischer Aspekte unter anderem GAUSEMEIER et al. dazu, das koope-

[678] Vgl. ebd.
[679] I. A. a. Bätzel (2004).

rative Produktengineering (KPE) als neues Gestaltungskonzept mit verstärktem Kooperations- und Strategiebezug zu entwickeln, um SE damit zu ersetzen.[680] Unter Kooperation werden dabei sowohl die unternehmensinterne als auch die -übergreifende Zusammenarbeit der am Produktentstehungsprozess beteiligten Bereiche verstanden, die zur Aufnahme, Antizipation, Verarbeitung und Erzeugung von Informationen in allen Bereichen des Produktlebenszyklus notwendig sind.[681]

Um die Durchführung aller Entwicklungsprozesse auf eine gemeinsame, strategische Basis zu stellen, haben GERST et al. ein um die Komponente der strategischen Geschäftsfeldplanung ergänztes Referenzmodell für das kooperative Produktengineering entwickelt (Bild 149).[682]

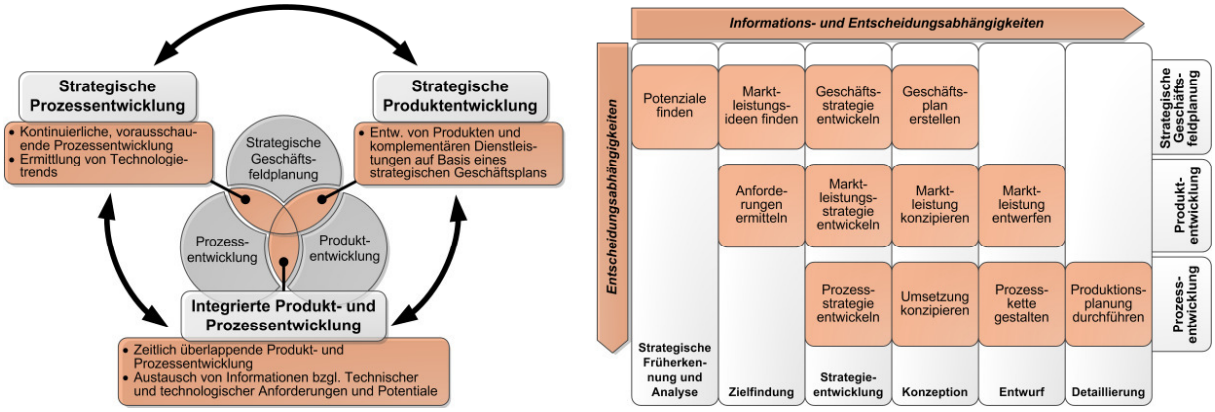


Bild 149: Kooperatives Produktengineering (KPE) - Konzept und Referenzmodell [683]

Modellierung kollaborativer Design-Prozesse

Ein Ansatz zur Modellierung kollaborativer Designprozesse auf der Basis von „Designknoten“ wurde durch FATHIANATHAN et al. vorgestellt.[684] Dieser Modellierungsansatz ermöglicht die dynamische Entscheidungsfindung bezüglich des weiteren Verlaufs des Entwicklungsprozesses. Dabei wird die Modellierung von Top-down- (im Sinne des klassischen unternehmensinternen Entwicklungsprozesses) und Bottom-up-Entwicklungsprozessen (im Sinne der Massenkollaboration) unterstützt. Bei Designknoten (design nodes) handelt es sich um abstrakte Gebilde. Sie verkörpern sowohl das „Designproblem“ als auch Faktoren des Designprozesses. Das Designproblem wird als die Aufgabe definiert, eine bestimmte Menge an Anforderungen durch die Konstruktion eines Artefaktes zu erfüllen. Ein Designknoten (Bild 150) repräsentiert das Designproblem durch die Merkmale: Anforderungen, Alternativen, Wert der Designparameter und Wissen. Hingegen liefert er keine Informationen dazu, wie ein Designproblem zu lösen ist. Bezüglich des Designprozesses können zwei grundlegende Arten von Aktivitäten unterschieden werden: 1. zielorientierte Entscheidungsaktivitäten, 2. Explora-

[680] Vgl. Gausemeier et al. (2000).
[681] Vgl. Tönshoff et al. (2000).
[682] Vgl. Gerst et al. (2000), S. 369–372.
[683] Eigene Darstellung i. A. a Seidemann (2001), S. 9, und Gerst et al. (2000), S. 369–372.
[684] Vgl. Fathianathan/Panchal (2009a), S. 547–560.

tion und Lernen. Daraus ergibt sich eine Instanziierung von Designknoten als Top-down-Dekompositionsknoten und als Bottom-up-Explorationsknoten. Dabei handelt es sich um zwei gegensätzliche Entwicklungsstrategien, die durch ein Entwicklungsteam zur Lösung eines Designproblems angewendet werden können.

In einem Top-down-Designprozess findet ein Übergang von abstrakten zu detaillierten Beschreibungsebenen statt, dabei werden Entscheidungen anhand des Werts der Designparameter gefällt. Der Bottom-up-Designprozess geht hingegen von detaillierten Lösungen aus, um den Wert einzelner Designparameter zu bemessen. Detaillierte Lösungen werden zu neuen Lösungen kombiniert. In einem iterativen Prozess des Generierens und Bewertens vollständiger Lösungen wird Wissen bezüglich der Eignung von Lösungen und der Beziehungen zwischen verschiedenen Sublösungen erzeugt. Dieses Wissen kann der Lösung zukünftiger Designprobleme zugrunde gelegt werden.

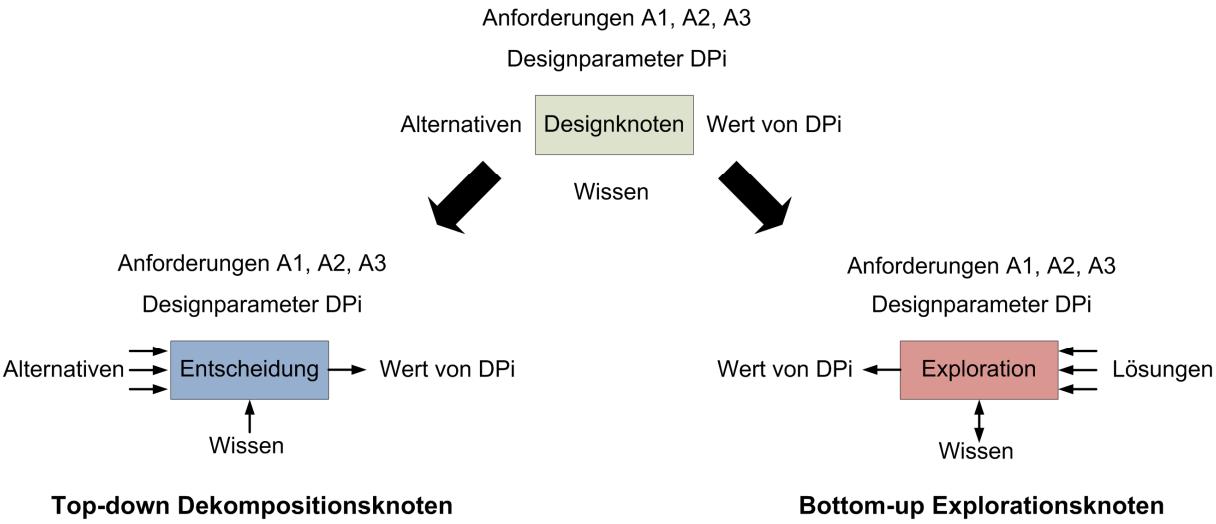


Bild 150: Designknoten: generisches Modell und Instanziierungen [685]

Mögliche Gründe für die Anwendung von Bottom-up-Ansätzen sind beispielsweise hochkomplexe Designprobleme, die aus vielen kleinen, voneinander abhängigen Designproblemen bestehen. Durch die Unfähigkeit, die Wirkzusammenhänge der Einzelprobleme zu antizipieren, treten durch die Anwendung eines Top-down-Ansatzes hier häufiger Fehler auf.

In Bild 151 sind beide Designprozessvarianten veranschaulicht. Der Top-down-Ansatz beginnt mit der Entwicklung eines Konzeptes und der Bewertung einzelner Designparameteralternativen. Ausgehend von dieser Bewertung werden Anforderungen und Designparameter weiter zerlegt und erneut bewertet etc. Mit dem Bottom-up-Ansatz werden gleichzeitig mehrere alternative Lösungen erzeugt und bewertet. Die Lösungen unterliegen dabei einem evolutionären Änderungsprozess, der so lange andauert, bis eine geeignete Lösung gefunden wurde.

[685] Eigene Darstellung i. A. a. Fathianathan/Panchal (2009a), S. 547–560, und Fathianathan/Panchal (2009), S. 392–402.

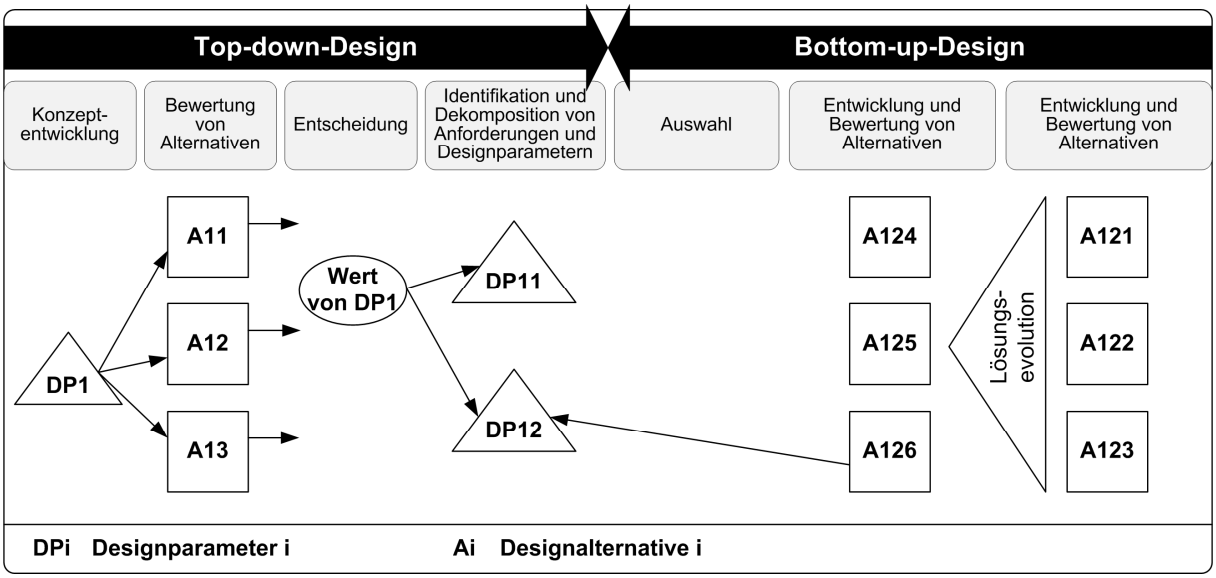


Bild 151: Top-down- und Bottom-up-Design-Prozesse [686]

Organisation von Innovationsprojekten

Die Organisation von Forschung und Entwicklung wird zunehmend in Form von dezentral organisierten und verteilt arbeitenden F&E-Teams realisiert. GASSMANN et al. beschreiben im Rahmen eines situativen Ansatzes vier fundamentale Organisationsformen von F&E-Teams. Sie zeigen außerdem, dass es vier Determinanten gibt, die als Entscheidungsgrundlage bei der Wahl einer geeigneten Organisationsstruktur dienen sollten.[687]

Sie unterscheiden die folgenden Organisationsformen virtueller F&E-Teams, die sich im Wesentlichen durch die Macht des Projektmanagers und die geografische Verteilung der Akteure unterscheiden:

- Dezentralisierte Selbstkoordination
- Systemintegrator als Koordinator
- Kernteam als Systemarchitekt
- Zusammengefasstes Projektteam.

Die vier Determinanten, die einer spezifischen Strukturfestlegung zugrunde gelegt werden sollten, sind:

- Innovationtyp: inkrementell / radikal
- Projektform: autonom (autonome Teilaufgaben) / systemisch (interdependente Teilaufgaben)
- Wissensarten: explizit / implizit
- Grad der Ressourcenbündelung: redundant / komplementär (keine Überschneidungen von Fähigkeiten)

[686] Eigene Darstellung i. A. a. Fathianathan/Panchal (2009), S. 396.
[687] Vgl. Gassmann/von Zedtwitz (2003), S. 243–262.

Nach den Untersuchungen der Autoren ergibt sich die Notwendigkeit einer Zentralisierung von Innovationsprojekten bei überwiegend radikalen Innovationen, systemischer Projektarbeit, Überwiegen impliziten Wissens und komplementären Ressourcen. Hingegen ermöglichen überwiegend inkrementelle Innovationen, autonome Projektarbeit, Überwiegen expliziten Wissens und redundante Ressourcenverteilung eine Dezentralisierung bei der Organisation von Innovationsprojekten (Bild 152).

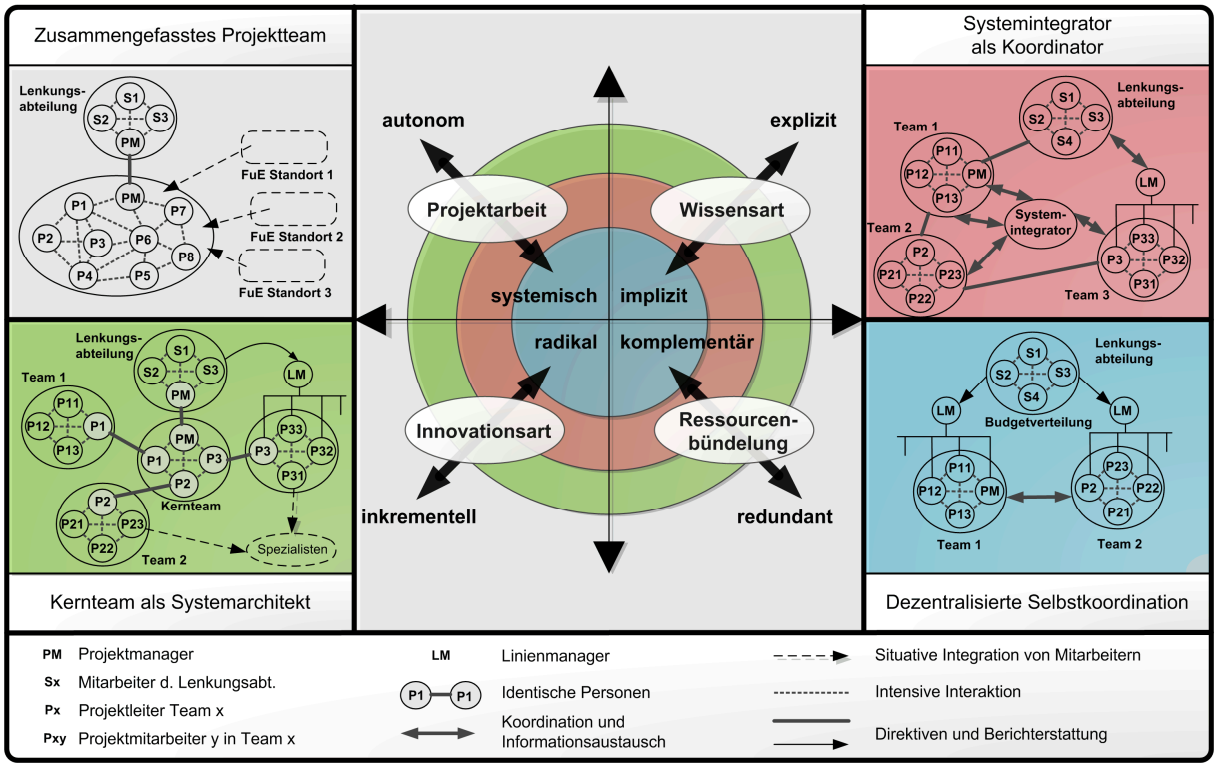


Bild 152: Organisationskonzepte F&E-Projektorganisation [688]

Participative Joint Decision

Ein Element des Collaborative-Engineering-Konzeptes ist die Entscheidungsfindung (vgl. 7.2.1). Aus den Untersuchungen von LU et al. geht hervor, dass weder streng geführte noch völlig ungeführte Entwicklungsteams für die Entwicklungspraxis geeignete (effiziente und innovationsfördernde) Konfigurationen darstellen. Hingegen erscheint den Autoren ein Führungsstil im Sinne „gelenkter Demokratie“ am sinnvollsten, da dieser jedem Teilnehmer eine proaktive Rolle in der kollaborativen Entscheidungsfindung im Entwicklungsprozess einräumt und somit für die Einigung im Team essentiell ist. Für die Beschreibung dieses Stils wird der Begriff „Participative Joint Decision“ (PJD) eingeführt. Dabei handelt es sich um einen systematisch gelenkten Gruppenentscheidungsstil, der durch die Entwicklung und den Erhalt einer konsistenten Gruppenpräferenz „durch alle“ und „für alle“ gewährleistet wird.[689]

[688] Eigene Darstellung i. A. a. Gassmann/von Zedtwitz (2003), S. 243–262.
[689] Vgl. Lu et al. (2007), S. 618, und Lu/Conger (2006).

Eine geeignete Methode zur Erreichung von PJDs wird mit Engineering Collaboration via Negotiation in Abschnitt 7.2.7 vorgestellt.

Open-Engineering-System

Der Ansatz des Open-Engineering-Systems (OES) stellt eine Strategie zur Gestaltung der Offenheit des Wertschöpfungsartefakts dar. Open-Engineering-Systeme sind Produkte oder Leistungen, die durch den Hersteller als Anwender in Form und Funktion leicht an neue Anforderungen angepasst werden können. Nach Ansicht von SIMPSON et al. sind drei wesentliche Prinzipien bei der Entwicklung von Open–Engineering-Systemen zu berücksichtigen[690]:

- Erhöhung des Gestaltungswissens in frühen Phasen des Entwicklungsprozesses,
- Erhöhung der Gestaltungsfreiheitsgrade in frühen Phasen des Entwicklungsprozesses und
- Erhöhung der Effizienz im Entwicklungsprozess.

Durch die Berücksichtigung dieser Punkte und die damit einhergehende Intensivierung des konzeptionellen Designs können Änderungen am Design in späteren Entwicklungsphasen reduziert oder ganz eliminiert werden. Dies führt zu einer schnelleren Marktreife des Artefakts und ermöglicht weitere finanzielle Einsparungen, da durch die Bewahrung von Freiheitsgraden bei der Entwicklung auch unvorhergesehene Änderungen leichter berücksichtigt werden können und eine aufwendige Nachbearbeitung überflüssig wird. Zur Erhöhung der Gestaltungsfreiheit und des Gestaltungswissens im frühen Entwicklungsprozess führen SIMPSON et al. verschiedene allgemeine Handlungsoptionen an, die bei der Planung des Entwicklungsprozesses berücksichtigt werden sollten (Bild 153).

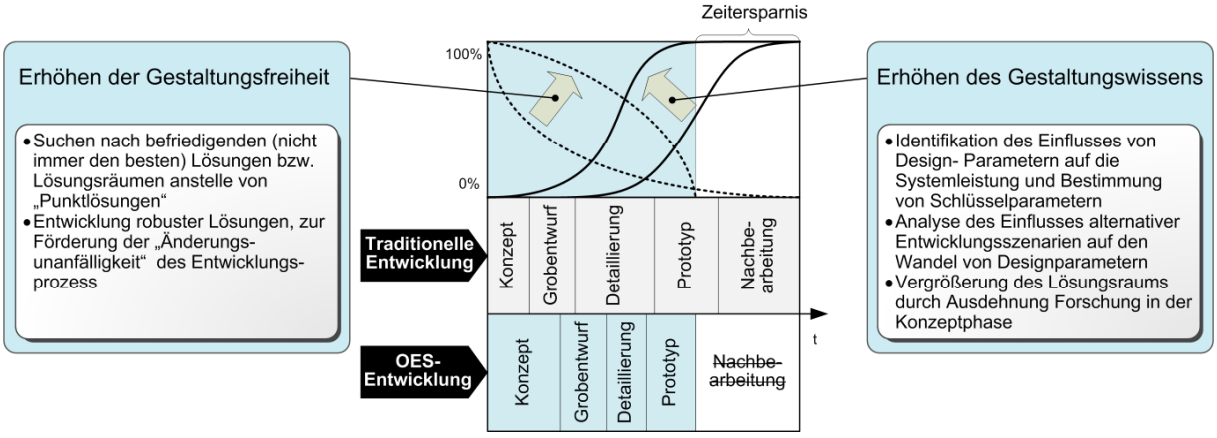


Bild 153: Charakteristika eines Open-Engineering-System-Designs [691]

Collective Invention

Collective Invention ist weniger eine Strategie, als ein natürliches Kooperationsmuster, das sich in Entwicklungsprozessen, besonders in Stadien mit hoher technologischer Unsicherheit,

[690] Vgl. Simpson et al. (1998), S. 49–74.
[691] Eigene Darstellung i. A. a. Simpson et al. (1998), S. 53.

beobachten lässt. In Anbetracht immer kürzerer Entwicklungszyklen sollte dieser Umstand allerdings intensiver in der strategischen Innovationsplanung Berücksichtigung finden.

In explorativen Entwicklungsphasen besteht eine große individuelle Bereitschaft, Entwicklungsideen ohne die Inanspruchnahme der Restriktionen „geistigen Eigentums“ zu teilen, während anschließend, wenn die Technologie diese Phase verlässt, von Profitstreben geprägtes Verhalten das Teilen von Informationen stark begrenzt. Der von ALLEN[692] geprägte Begriff „Collective Invention“ bezieht sich auf die Realisierung von kooperativen Innovationsprozessen und steht damit in enger Verwandtschaft zum Open-Innovation-Ansatz CHESBROUGHs[693] sowie zur Lead-User-Methode VON HIPPELs.[694] VON HIPPEL untersuchte den Innovationsprozess in der britischen Eisenerzverhüttungsindustrie im 19. Jahrhundert und stellte fest, dass eigentliche Konkurrenten ihre Innovationen in diesem Bereich miteinander teilten. Er bezeichnet Collective Invention – neben Universitäten, F&E-Abteilungen und individuellen Erfindern – als eine vierte Institution mit der Fähigkeit, Forschung und Entwicklung zu betreiben.

ALLEN verweist auf drei mögliche Gründe, die Unternehmen dazu bewegen, interne (technische) Informationen preiszugeben[695]:

- Unternehmer und Manager sind bestrebt, sich im Wettbewerb mit anderen zu behaupten. Zur Beurteilung und Messung der Leistungsfähigkeit eines Unternehmens ist aber zum Teil die Offenlegung technischer Informationen notwendig.
- Ein weiterer Grund für die Preisgabe von Informationen ist die Tatsache, dass ihr Schutz zu teuer wäre. Häufige Ursache dafür ist, dass viele Menschen (im Unternehmen) im Besitz dieser Informationen sind, die es zu schützen gilt.
- Für das Unternehmen ist der Nutzen durch Innovationen, die aufgrund der preisgegebenen Informationen entstehen, höher als die entstehenden Kosten. Kosten entstehen z. B. dadurch, dass auch Konkurrenten von diesen Innovationen profitieren könnten

Er geht davon aus, dass eine begrenzte Anzahl von Nutzern das Produkt inkrementell weiterentwickelt, während einige andere lediglich davon profitieren, sobald technische Informationen frei verfügbar werden. Trotz dieses Trittbrettfahrerphänomens kann dieses Verhaltensmuster jedoch zu „kumulativem Fortschritt“ führen.[696] Die besonderen Rahmenbedingungen in der Industrie im 19. Jahrhunderts haben dazu beigetragen, dass Collective Invention der wichtigste Treiber für Innovationsprozesse wurde. ALLEN sieht Anhaltspunkte dafür, dass es ein natürliches Bedürfnis nach solchen Verhaltensmustern auch heute noch gibt und dass die Innovationsraten dadurch global steigen werden. Im engen begrifflichen und inhaltlichen Zusammenhang zu Collective Invention steht die kollektive Intelligenz. Auch dieser Aspekt findet bisher wenig Berücksichtigung im Bereich des strategischen Innovationsmanagement,

[692] Vgl. Allen (1983), S. 1–24.
[693] Vgl. Chesbrough (2003).
[694] Vgl. Allen (1983), S. 1–24.
[695] Vgl. ebd., S. 17.
[696] Vgl. ebd., S. 21.

bildet aber die Grundlage für viele kollaborative Ansätze auch über den Entwicklungsprozess hinaus und wird daher in diesem Handlungsfeld berücksichtigt.

Kollektive Intelligenz

LÉVY geht davon aus, dass die Welt von nebeneinander existierenden „anthropologischen" Räumen umspannt wird. Die Menschen „bewohnen nicht nur einen physischen, geometrischen Raum, sondern auch gleichzeitig verschiedene emotionale, ästhetische, soziale, historische Räume".[697] Dazu zählen der Raum der Erde, der Raum des Territoriums, der Raum der Waren und der Raum des Wissens. Der Raum des Wissens ist jedoch gerade erst im Entstehen begriffen und wird durch die neuen IuK-Technologien ermöglicht. Dieser Raum ist demnach der Ausgang für kollektive Intelligenz, weshalb diese ebenfalls am Anfang ihrer Entwicklung steht. Kollektive Intelligenz sei demnach nicht wie eine gigantische Bibliothek anzusehen, auf die jeder zugreifen darf. Es handelt sich nicht nur um das gegenseitige Teilen von Informationen, sondern um die Entwicklung eines gemeinschaftlichen Wissens, das größer ist als die Summe seiner Teile.[698] Kollektive Intelligenz kann daher als ein emergentes Phänomen betrachtet werden. Es handelt sich also um eine Systemeigenschaft, die sich offensichtlich nicht auf die isoliert betrachteten Eigenschaften seiner Elemente zurückführen lässt. Diesen Zusammenhang beschreibt SUROWIECKI in seinem Buch „Die Weisheit der Vielen, warum Gruppen klüger sind als Einzelne".[699] Dazu führt er zahlreiche Beispiele an, die belegen, dass durch die Kumulation von Informationen in Gruppenentscheidungen bessere Ergebnisse als bei Individualentscheidungen erzielt werden können. Er bezieht seine Betrachtungen auf heterogene Gruppen unabhängig voneinander entscheidender Personen und nicht auf Phänomene der Massenpsychologie.[700] Es werden Parallelen zu statistischen Auswahlverfahren sichtbar gemacht, wonach eine heterogene Gruppe individuell entscheidender Menschen eher die Gesamtheit aller möglichen Ausgänge eines Ereignisses repräsentieren kann und damit in der Lage ist, bessere Voraussagen für die Zukunft zu treffen.

SUROWIECKI argumentiert, dass nicht alle Gruppen automatisch intelligent sind, und beschreibt, welche Kriterien die Voraussetzung für kollektive Intelligenz bilden. Eine auf Informationsunterschieden und Meinungsfreiheit gründende Heterogenität innerhalb einer Gruppe ist demnach eine wesentliche Basis, die individuelle Interpretationen desselben Sachverhaltes zu ermöglichen. Die dezentrale Verteilung der Gruppenmitglieder hat ebenfalls einen positiven Effekt auf die Heterogenität, da lokales Wissen in globale Entscheidungsprozesse einbezogen wird und von Spezialisierung profitiert werden kann. Letztlich setzt kollektive Intelligenz das Vorhandensein von Mechanismen zur Aggregation von Einzelmeinungen zu einer Gruppenmeinung voraus.

---

[697] Lévy (1997), S. 149.
[698] Vgl. ebd.
[699] Vgl. Surowiecki (2005).
[700] Obwohl der Titel des Buches auf Charles Mackays „Extraordinary Popular Delusion and the Madness of the Crowds" von 1841 anspielt, welches ebensolche massenpsychologischen Phänomene behandelt.

Die Einbindung kollektiver Intelligenz in den Entwicklungsprozess stellt für das strategische Innovationsmanagement eine große Herausforderung dar, der sich ggf. über eine weitere Handlungsoption, der biologischen Analogiebildung, genähert werden kann.

Strategien zur Modellierung biologischer Analogien in der Produktentwicklung

Als neue und vielversprechende Strategie in der Produktentwicklung werden durch verschiedene Autoren evolutionäre Ansätze auf Basis der biologischen Analogiebildung beschrieben.[701] In der sogenannten Bionik oder Biomimetik werden die Lösungen für technische Probleme gezielt in der Biologie gesucht bzw. Prinzipien biologischer Systeme abstrahiert, um als allgemeine technische Lösung dienen zu können.

ELMARAGHY et al. nutzen die Kladistik, ein Verfahren der biologischen Systematik innerhalb der Evolutionsbiologie[702], um die Evolution von Produkten der Fertigungstechnik zu modellieren. Hierbei werden Entitäten hierarchisch in diskrete Mengen und Untermengen unterteilt und der evolutionäre Entwicklungspfad in einem Kladogramm dargestellt, anhand dessen zukünftig wahrscheinliche Produktvarianten und Weiterentwicklungen antizipiert werden können (Bild 154).[703] MAK et al. entwickelten ein generisches Modell zur systematischen Nutzung biologischer Analogien im Entwicklungsprozess.[704] Bei SHU et al. kommt die Biomimetik bei der systematischen Weiterentwicklung von Zentrierungsmethoden in der Mikrohandhabung zur Anwendung.[705]

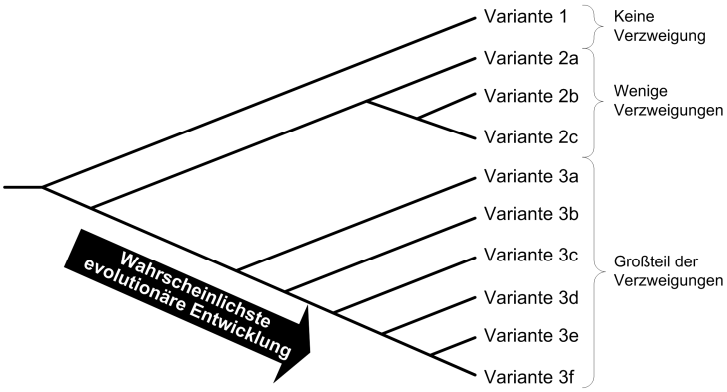


Bild 154: Kladogramm zur Identifikation evolutionärer Variantenentwicklung[706]

Außerdem wird biologischen Analogien bei der Untersuchung der Übertragbarkeit der Verhaltensmuster natürlicher Systeme auf die Gestaltung künstlicher Systeme eine zentrale Bedeutung zugemessen. Hierzu zählen u. a.:

- die Schwarmintelligenz[707],

[701] Vgl. u. a. ElMaraghy et al. (2008), S. 467–472, und Mak/Shu (2004), S. 117–120.
[702] Vgl. Hennig (1950).
[703] Vgl. ElMaraghy et al. (2008), S. 467–472.
[704] Vgl. Mak/Shu (2004), S. 117–120.
[705] Vgl. Shu et al. (2003), S. 101–104.
[706] Eigene Darstellung.

- die Selbstorganisation von Wespenvölkern[708] oder
- die stigmergischen Organisationsprozesse beim Bau von Termitenhügeln.[709]

Open Source Innovation

RAASCH et al. entwickelten in Anlehnung an das OSS-Konzept ein generalisiertes Modell zur Anwendung von Open-Source-Methoden für die Innovation in Bereichen jenseits der Softwareindustrie.[710] Die sogenannte Open Source Innovation (OSI) beschreibt eine in sich geschlossene Innovationsstrategie auf der Basis freiwilliger Beiträge, die auf einem nicht-marktlichen Transfer von Wissen der beteiligten Akteure beruht. Im Rahmen von OSI-Projekten werden private Ressourcen eingesetzt, um zur Produktion von öffentlichen Gütern beizutragen. Die freie Nutzung und Verfügbarkeit der Ergebnisse ist ein fundamentaler Wesenszug dieser Innovationsstrategie. Im Vergleich zu Collective Invention (ALLEN) und dem Private-Collective-Ansatz VON HIPPELs und VON KROGHs umfasst OSI neben der Exploration auch die Aspekte der Exploitation. OSI-Projekte lassen keine Beschränkung auf bestimmte Akteure (wie bspw. kommerziellen Unternehme oder deren Kunden) zu. Die Partizipation und Nutzung der Ergebnisse steht jedem offen. Im Vergleich zu Commons-based Peer Production schließt OSI auch die Option einer hierarchischen Koordination ein.

RAASCH et al. beschreiben die ökonomischen, technischen und rechtlichen Voraussetzungen für die Partizipation verschiedener Akteure an der Open Source Innovation (Bild 155).[711]

Bild 155: Aspekte der Realisierung von Open-Source-Projekten [712]

Aus ökonomischer Sicht ist eine gemeinschaftliche Entwicklung dann theoretisch möglich, wenn der Nutzen aller Beteiligten größer ist als die Gesamtkosten aller Teilnehmer. Voraussetzung für die Partizipation eines einzelnen Akteurs ist jedoch, dass der individuelle Nutzen

[707] Vgl. Bonabeau et al. (1999).
[708] Vgl. Valverde et al. (2006), S. 36–40.
[709] Vgl. Susi/Ziemke (2001), S. 273–290
[710] Vgl. Raasch et al. (2008), S. 433–442.
[711] Vgl. ebd.
[712] I. A. a. Raasch et al. (2008), S. 438.

des/der einzelnen Individuums/Organisation jeweils höher sein muss als die bei der Entstehung anfallenden individuellen Kosten. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass insbesondere bei der Partizipation von Individuen monetäre Interessen nicht unbedingt im Vordergrund stehen. Das heißt, den Kosten in Form der aufgewendeten Zeit und Arbeit des Individuums muss nicht zwangsläufig eine monetäre Vergütung gegenübergestellt werden. Für Unternehmen ist die Teilnahme dann interessant, wenn sie sich dadurch beispielsweise höhere Gewinne oder das Erreichen strategischer Ziele versprechen (zu anderen Motiven vgl. 5.4.2).[713]

Die technischen Voraussetzungen zur Initiierung einer Open-Source-Entwicklung sind zum einen das Vorhandensein eines grundsätzlichen Produktdesigns (Kernel) oder einer Anzahl alternativer Designkonzepte, die zur Partizipation motivieren und als Richtschnur bei der Weiterentwicklung dienen. Zum anderen ist eine einfache Kommunikation zur Realisierung der Wissensteilung und zum Austausch von Informationen über den Arbeitsfortschritt zwischen einer großen Zahl von Akteuren eine wichtige technische Voraussetzung. Diese kann heute (muss aber nicht zwangsläufig) über die Plattform des Internet gewährleistet werden.[714]

Es besteht außerdem die Notwendigkeit eines einfachen Zugangs aller Akteure zur Dokumentation des Entwicklungsstatus und Werkzeugen als die Grundlage für die Mitarbeit.[715]

Die Schaffung der rechtlichen Voraussetzungen für Open-Source-Projekte stellt augenscheinlich die größte Herausforderung dar. Viele rechtliche Fragen zum Schutz und zum Teilen geistigen Eigentums sind noch unbeantwortet. Ist es Unternehmen bspw. möglich, ihre Rechte zu schützen und dennoch von kollaborativer Wissensteilung zu profitieren? Wie schützen sich individuelle Entwicklergemeinschaften vor dem Diebstahl und feindlicher Aneignung (Hijacking[716]) ihrer freiwilligen Beiträge? Wie verhält es sich bei einer Mischform der Kooperation? Hier bedarf es Regeln, die als Anreiz für die Partizipation dienen und gleichzeitig die Aktivitäten der Akteure begrenzen. Maßgeschneiderte Lizenzen könnten die Grundlage für zukünftige Open-Source-Projekte darstellen. Die Anforderungen an solche Lizenzen gilt es im Rahmen weiterer Untersuchungen zu beschreiben. Außerdem stellt bei der Produktion physischer Güter das Produkthaftungsrecht einen nicht zu vernachlässigenden Aspekt dar.

Die kritischen sozialen Aspekte zur Realisierung von Open-Source-Projekten werden im Folgenden beschrieben. Zentrale Fragen in diesem Zusammenhang lauten: Wie wird das gemeinschaftliche Ziel festgelegt und angepasst und welcher gemeinschaftliche Verhaltenskodex liegt zugrunde? Eine Grundlage für die Initiierung eines solchen Projektes stellt die potenzielle Zahl der Beitragenden (kritische Masse) dar, die über die notwendige Motivation (welches Ziel wird verfolgt), Volition (wie sehr wird ein bestimmtes Ziel verfolgt), ausreichend Wissen und entsprechende Werkzeuge verfügen. Ein weiterer Faktor ist die Organisation der gemeinschaftlichen Entwicklung. Hierbei besteht die Frage, wie viel zentrale bzw. hierarchische Or-

[713] Vgl. ebd., S. 436.
[714] Vgl. Raymond (1999), S. 23–49.
[715] Vgl. Raasch et al. (2008), S. 436.
[716] Vgl. O'Mahony (2003), S. 1181.

ganisation notwendig und wie viel Selbstorganisation, unter besonderer Berücksichtigung von Konfliktlösungsmechanismen, möglich ist.[717]

RAASCH et al. stellen in ihrer Untersuchung fest, dass die Anwendbarkeit von Open-Source-Prinzipien weniger von der Branche abhängt, als vielmehr durch Eigenschaften bestimmt wird, die sich in die Dimensionen „Eigenschaften des Innovationsobjekts“ und „Eigenschaften der Mitwirkenden“ einteilen lassen (Bild 156).[718]

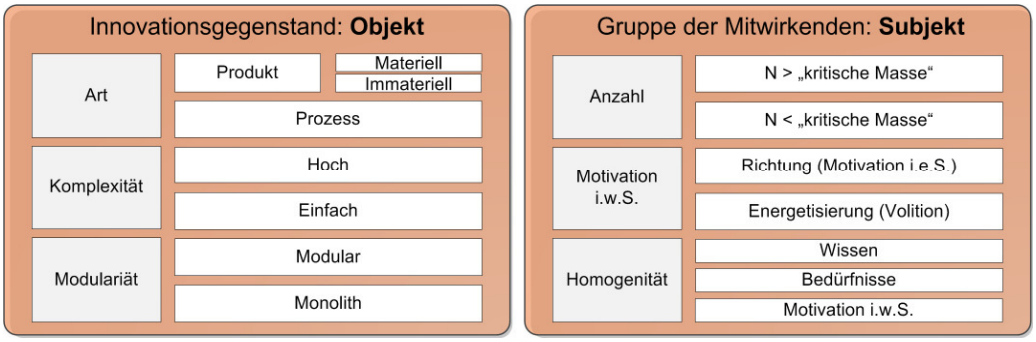


Bild 156: Merkmale und Ausprägungen der Objekte und Subjekte bei Anwendung von OS-Prinzipien [719]

Open Design

Eine Teilstrategie von Open Source Innovation mit besonderem Fokus auf die Problematik der Schutzrechte bildet die Open-Design-Strategie. Mit Open Design (OD) wird der Rahmen dafür abgesteckt, das Wissen einer Vielzahl von interessierten, passionierten und qualifizierten Nutzern für die Produktentwicklung zu verwerten.[720] Das Open-Design-Konzept beschreibt, wie gemeinschaftliche Entwicklungen durch eine neue bestimmte Art von Lizenzen davor bewahrt werden können, ihre Offenheit und damit die Grundlage ihrer Weiterentwicklung zu verlieren. OD soll daher Freiheiten gewähren, die in Anlehnung an die Freiheiten der Open-Source-Software formuliert werden können (Bild 157). Die Bedingungen für solche Lizenzen hat die Open Design Foundation herausgearbeitet.[721] Für die Gestaltung von OD-Lizenzen müssen demnach einige wenige Grundsätze berücksichtigt werden.

Der erste und wichtigste Punkt ist die Bindung der Entwicklung eines OD-Systems an eine durchgängige und frei verfügbare Dokumentation. Sie bildet die Grundlage für jeden weiteren Entwicklungsschritt. Zweitens ist bei einer Verbreitung (ob kostenfrei oder gegen Gebühr) des OD-Systems in Verbindung mit einem proprietären System auf klare Kennzeichnung des OD-Systems zu achten. Drittens ist es erlaubt, Modifikationen jeglicher Art an einem OD-System vorzunehmen. Sollte es jedoch zu einer Weiterverbreitung des modifizierten Systems

[717] Vgl. Raasch et al. (2008), S. 437.
[718] Vgl. ebd., S. 438.
[719] I. A. a. Raasch et al. (2008), S. 438.
[720] Vgl. Vallence et al. (2001).
[721] Vgl. ebd. und ODF (2009).

kommen, besteht die Verpflichtung, die Modifikation zu dokumentieren und diese Dokumentation wiederum frei zugänglich zu machen.

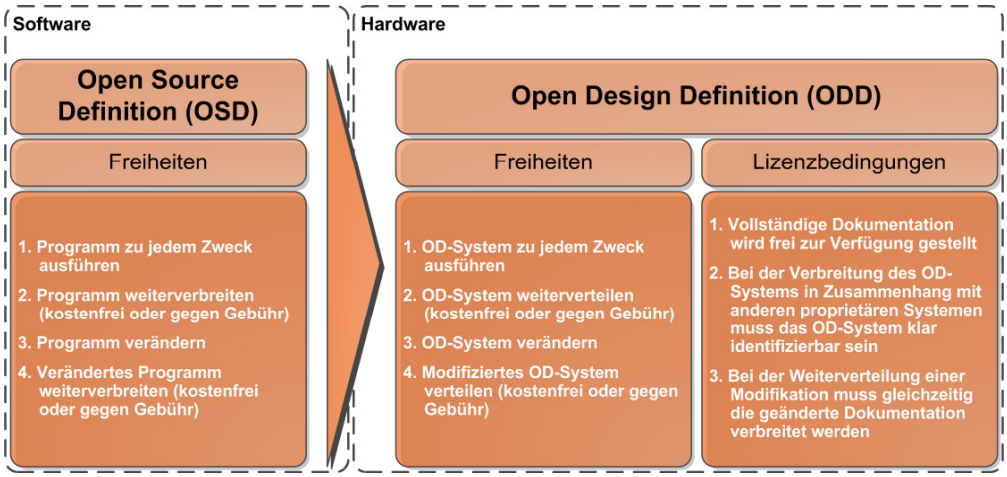


Bild 157: Freiheiten im Zusammenhang mit Open Design [722]

Die Grundlage für eine langfristige Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen, die den Motor unserer Wirtschaft darstellen, ist die Herstellung des Gleichgewichts zwischen öffentlichem und geschütztem Wissen. Die Tendenz zur Geheimhaltung allen Wissens ist problematisch, da sie zu einer Verdrängung der wissenschaftlichen Grundlagenforschung aus „patentgesättigten Bereichen“ beiträgt, was auch für Unternehmen langfristig Nachteile mit sich bringt. Daher muss die individuelle Frage beantwortet werden, wie viel Wissen freigegeben werden kann oder muss, bis sich dieses Gleichgewicht einstellt. Unternehmen müssen jedoch auch ihre Unternehmenswerte damit schützen können, indem sie sich Endprodukte patentieren lassen. Das richtige Gleichgewicht zu finden, fordert von vielen Unternehmen einen Anpassungsprozess, nachdem lange Zeit Abschottungsstrategien der Vorrang gegeben wurde.

Als weiteres Prinzip des Open Design kann ebenfalls ein Leitgedanke der OS-Szene übertragen werden: „Frühes und häufiges Freigeben“ führt dazu, dass Fehler und Schwachstellen sofort behoben werden können und so die Iterationszyklen klein gehalten werden können. Ein Wiki mit Open-Design-Konstruktionen zwingt die beteiligten Individuen dazu, permanent und mit hoher Geschwindigkeit weiterzuentwickeln.

7.2.5 Produktionsstrategie

Das Handlungsfeld Produktionsstrategie umfasst eine Vielzahl von Ansätzen, die sich durch eine disziplinenübergreifende Integration als befähigendes Moment für das Erreichen von Offenheit in der Produktion auszeichnen. Daher werden auch hier sowohl betriebswissenschaftliche Konzepte wie interaktive Wertschöpfung, Manufacturing Extraprise, Co-Produktion, Custom Mass-Production oder die Long-Tail-Produktion als auch ingenieurwissenschaftliche Ansätze wie Veränderungsfähigkeit, E-Manufacturing etc. parallel dargestellt.

[722] Eigene Darstellung i. A. a. Vallence et al. (2001) und ODF (2009).

Interaktive Wertschöpfung

Die Konzeption der „Interactive Strategy“[723] von NORMANN und RAMIREZ kennzeichnet den Ausgangspunkt der wissenschaftlichen Diskussion um die interaktive Wertschöpfung, die zu einer Neubewertung der Beziehung zwischen Kunden und Unternehmen führte. In den klassischen Wertschöpfungsstrategien wird zwischen der Kunden- und der Herstellerdomäne unterschieden. Zum einen gehört es zur Aufgabe des Unternehmens, „Bedürfnisinformationen“ aus der Kundendomäne zu erlangen, in der Regel mit den klassischen Mitteln der Marktforschung. Zum anderen besteht die wesentliche wertschöpferische Tätigkeit von Unternehmen in der Verarbeitung der vermeintlich nur diesen zur Verfügung stehenden „Lösungsinformationen“, die zur effektiven und effizienten Leistungserstellung notwendig sind.[724]

In der durch REICHWALD und PILLER weiterentwickelten Idee der interaktiven Wertschöpfung wird eine derart strikte Grenzziehung nicht vorgenommen.[725] Ihrer Auffassung nach bildet ein freiwilliger Interaktionsprozess zwischen Unternehmen und Kunden die Grundlage für die interaktive Wertschöpfung. Dabei sind „die Handlungen der Interaktionspartner [...] interdependent und [.] aufeinander ausgerichtet“.[726] Diese Wechselwirkungsbeziehung ist für alle Akteure dann erfolgreich und von Dauer, wenn die Nutzenstiftung größer ist als die dadurch verursachten Kosten. Als wesentliche Kernbereiche des Modells der interaktiven Wertschöpfung werden Open Innovation und die Produktindividualisierung im Sinne der Mass Customization mit dem Ziel einer Long-Tail-Produktion (Vgl. Kap. 5.3.4) betrachtet (Bild 158).

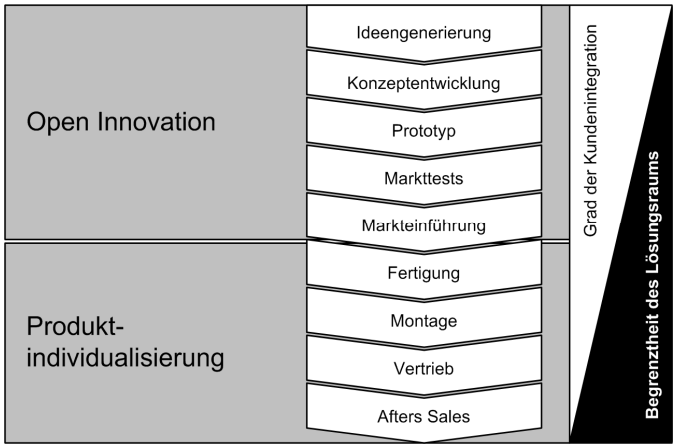


Bild 158: Modell der interaktiven Wertschöpfung [727]

Den Bezugsrahmen der interaktiven Wertschöpfung stecken die Autoren mit der Beschreibung spezifischer Prinzipien ab:

---

[723] Vgl. Norman/Ramirez (1994).
[724] Vgl. Reichwald/Piller (2006), S. 55.
[725] Vgl. ebd., S. 4.
[726] Vgl. ebd., S. 45.
[727] I. A. a. Reichwald/Piller (2006), S. 44.

- Es handelt sich um einen freiwilligen Interaktionsprozess mit dem Ziel gemeinsamer Problemlösung.
- Im Rahmen dieses Prozesses werden sowohl materielle wie auch immaterielle Ressourcen zwischen den Akteuren getauscht. Insbesondere findet ein Tausch lokalen Wissens statt.
- Die beiden Grundformen der interaktiven Wertschöpfung sind geeignet, den vorhandenen Lösungsraum für Produkte zu erweitern (Open Innovation) und zu konkretisieren (Produktindividualisierung).
- Arbeitsteilung basiert auf Mikrospezialisierung und Selbstselektion sowie -koordination.
- Zur Ermöglichung von Kundenintegration müssen Anreizstrukturen entwickelt werden, die sowohl auf intrinsischer als auch extrinsischer Motivation beruhen.
- Unternehmen profitieren durch innovative Leistungsangebote, Differenzierungsmöglichkeiten, bessere Marktinformationen als bei klassischer Marktforschung, höhere Marktakzeptanz und geringeres Floprisikio sowie durch höhere Kundenbindung.
- Sowohl Kunden als auch Unternehmen stehen vor der Herausforderung, neue Kompetenzen aufzubauen, um ihre jeweiligen Aufgaben erfüllen zu können.

Die Grenzen der interaktiven Wertschöpfung liegen dabei in dem Zielkonflikt zwischen der zunehmenden Granularität der Aufgabenstellung und den resultierenden Transaktionskosten zur Koordination der Gesamtaufgabe.[728] Das Funktionsprinzip der interaktiven Wertschöpfung, das die Bereiche der Leistungsentwicklung und der Leistungserstellung umfasst, wird in Bild 159 verdeutlicht.

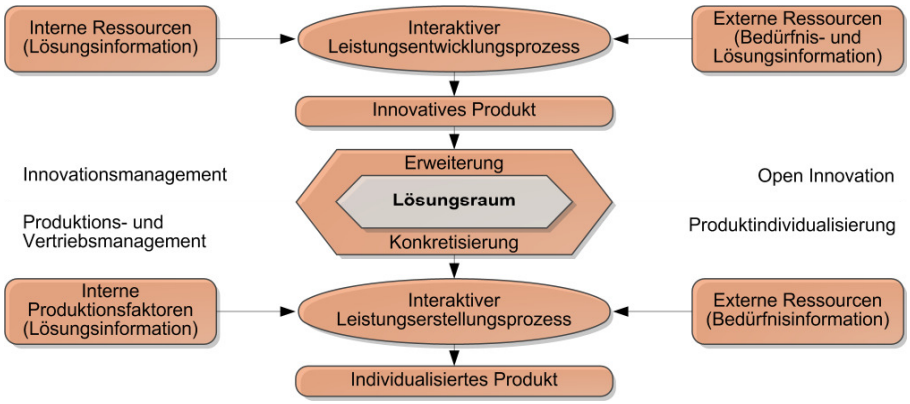


Bild 159: Funktionsprinzip der interaktiven Wertschöpfung [729]

„The Manufacturing Extraprise“

KARLSSON et al. nähern sich dem Paradigmenwechsel in der Wertschöpfung aus der betriebswirtschaftlichen Perspektive und konstatieren, dass sich der Gegenstand des strategischen Managements von der Gestaltung und Lenkung eines Unternehmens (engl. „enterprise“) hin zur Gestaltung und Lenkung eines „Extraprise“ wandeln wird.[730]

Demnach gibt es nicht nur eine einzige Organisation mit spezifischen Strukturen, Rollen und Verantwortungsbereichen. Anstelle des Ausdrucks „eine Organisation haben“ rückt ein konti-

[728] Vgl. ebd., S. 45f.
[729] I. A. a. Reichwald/Piller (2006), S. 51.
[730] Vgl. Karlsson/Sköld (2007), S. 912–932.

nuierliches Organisieren in den Vordergrund. Der Fokus des Managements sollte sich demnach weg von Organisationseinheiten hin zu Netzwerken bewegen. Zukünftig wird die Leistung eines Managers demnach nicht mehr nur aufgrund von Effizienz und Produktivität einer unterstellten Organisationseinheit beurteilt, sondern anhand der Fähigkeit, das Wertschöpfungssystem, in den sein Unternehmen eingebunden ist, zu entwerfen und kontinuierlich weiterzuentwickeln. KARLSSON et al. entwickeln ihren Modellansatz für die Strategieentwicklung in Produktionsnetzwerken daher basierend auf der Network-based View (vgl. Kap. 3.6.1).

Co-Produktion

Mit dem Modell der Co-Produktion haben GRÜN und BRUNNER eine Produktionsstrategie vorgestellt, die als eine Weiterentwicklung der traditionellen Gedanken der Selbstbedienung[731] oder des arbeitenden Kunden betrachtet werden kann. Während der Bereich der Innovation nur knapp behandelt wird, betonen die Autoren die Bedeutung der Kooperation bei der operativen Produkterstellung. Sie beschreiben in ihrer Arbeit, wie Kunden zunehmend freiwillig oder unfreiwillig in die Leistungserstellung einbezogen werden. Der Fokus liegt hierbei auf dem Konsumgütermarkt. Die Autoren betrachten die Systemelemente Produkt, Prozess, Produzent, Prosumer und Portal. Die Initiative bei der Aufgabenverlagerung vom Produzenten zum Kunden geht vom Produzenten aus.[732] Das Portal stellt die Schnittstelle zwischen Produzent und Prosumer dar und wird durch den Produzenten eingerichtet und betreut.[733] Als wichtige Nutzenkategorien werden Kostensenkungen, Qualitätssteigerungen und Zeitersparnisse sowie Zeitsouveränität auf Prosumer- sowie Image- und andere Gewinne auf Produzentenseite genannt. Die wichtigsten Treiber für die Verbreitung der Co-Produktion sind die Transaktionskosten und die Kunden.

Die Rolle der Transaktionskosten als Treiber der Co-Produktion begründen GRÜN und BRUNNER damit, dass eine Kundenmitwirkung in einigen Bereichen zu einer Kostensenkung durch Disintermediation führt. Dabei handelt es sich um den Wegfall einzelner Stufen der Wertschöpfungskette (bzw. den Wegfall von Intermediären), die vorher als Mittler zwischen Produzenten und Endkunden notwendig waren. Der Kunde wird insbesondere aus zwei Gründen als Treiber der Co-Produktion betrachtet: Zum einen vollzieht er in der Co-Produktion eine Entwicklung vom reinen Leistungsempfänger zu einer Ressource des Unternehmens bei der Leistungserstellung. Kunden werden somit zu einem Kosten- und Ertragsfaktor, ggf. zum Führungsersatz, Qualitätssicherer etc. Außerdem stellt die Kundeninteraktion gerade im Bereich der Dienstleistungen eine zwingende Voraussetzung dar, da gerade dieser Bereich einen immer größeren Teil des Bruttosozialproduktes in unserer Gesellschaft umfasst.[734]

---

[731] Vgl. Grün/Brunner (2002).
[732] Vgl. Grün/Brunner (2002), S. 23.
[733] Vgl. ebd., S. 26.
[734] Vgl. ebd., S. 51ff.

Die Eignung von Produkten für die Co-Produktion hängt nach Ansicht von GRÜN und BRUNNER von den Ausprägungen verschiedener Produkteigenschaften ab (vgl. Bild 160).

Beschaffenheit	Sachgüter		Dienstleistungen		Digitate/Kulturgüter	Informationen
	modular		identifizierbar		selbsterklärend	Sortimentstauglichkeit
Verwendungszweck	Industriegüter				Konsumgüter	
Produktionswissen	Wissensvorsprung bei Kunden		Wissensvorsprung bei Produzenten		Beide verfügen über „viel“ Wissen	Beide verfügen über „wenig“ Produktwissen
Bedarfscharakteristik	Bedarfszeitpunkt		Bedarfsort		Art der Bedarfsweckung	
	Variation	Häufigkeit	Vernetztheit	Streuung	Nfr durch Kunden	Keine aktive Nfr.
Kundenspezifität	Standardisierte Produkte		„Mass Customized Products“		Individualisierte Produkte	
Kosten	Opportunitäts-kosten des Produzenten	Opportunitäts-kosten des Prosumers	Nutzen des Produzenten	Nutzen des Prosumers	Wettbewerbs-situation	Lenkungs- und Signalwirkung des Preises

Bild 160: Morphologie von Co-Produktionsgütern [735]

Die Grenzen der Co-Produktion liegen nach GRÜN und BRUNNER insbesondere in der Produkteignung. Wenn die Expertise für die Entwicklung und Erstellung von Produkten aufgrund fehlenden impliziten Wissens sich nicht oder nur mit nicht vertretbarem Aufwand an Kunden übertragen lässt, ist eine Co-Produktion nicht von Vorteil.[736]

Custom Mass-Production

Mass Customization stellt eine lieferantengetriebene Teilstrategie der interaktiven Wertschöpfung dar, der ELOFSON und ROBINSON den kundengetriebenen Ansatz der „individualisierten Massenproduktion“ (Custom Mass-Production – CMP) gegenüberstellten.[737] Sie schlagen eine Kooperationsstruktur vor, die eine von spezifischen Kundengruppen initiierte individualisierte Massenproduktion ermöglicht. Ein CMP-System (Bild 161) könnte demnach durch einen elektronischen Broker realisiert werden, der individuelle Kunden in einem mehrstufigen Aushandlungsprozess repräsentiert. Dieser umfasst drei Schritte:

- 1. Identifikation gleich gesinnter Kunden (z. B. durch Methoden der kollaborativen Filterung),
- 2. die Verhandlung und Entscheidung einer zufriedenstellenden Produktkonfiguration,
- 3. Suche und Verhandlung mit Produzenten.

Die angestrebten Effekte eines solchen Systems wären geringere Suchkosten, größere Kundenmacht und damit -zufriedenheit sowie geringere Eintrittsbarrieren für neue Produzenten.

[735] I. A. a. Grün/Brunner (2002).
[736] Vgl. Grün/Brunner (2002), S. 149.
[737] Vgl. Elofson/Robinson (1998), S. 56–62, Elofson/Robinson (2007), S. 2567–2594, und Robinson/Elofson (2000).

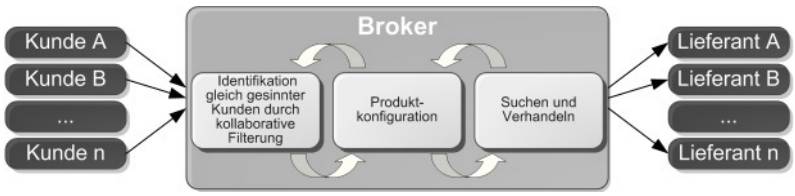


Bild 161: Basismodell der Custom Mass-Production [738]

Veränderungsfähigkeit

Die abstrakte strategische Alternative einer Steigerung der Veränderungsfähigkeit wurde bereits in Kapitel 5.3.2 beschrieben. Die Gestaltungsmöglichkeiten zur Förderung der Veränderungsfähigkeit auf verschiedenen Ebenen von Produktionssystemen (vom Fertigungssystem bis zum Produktionsnetzwerk) werden u. a. von WIENDAHL[739], NYHUIS[740] und SCHUH et al.[741] diskutiert.

Unter der Berücksichtigung der Erkenntnisse dieser Arbeit und aktueller Entwicklungen von Fertigungs- und Produktionssystemen in Bezug auf verwendete Technologien und Methoden ist zu erwarten, dass selbst die Grenzen zwischen den einzelnen Produktionsebenen Veränderungsfähigkeit unterworfen sein werden. Zur Erfassung der Veränderungsfähigkeit von Wertschöpfungssystemen eignet sich daher eine objektorientierte Betrachtungsweise wie bei LEHMANN (Bild 162).[742]

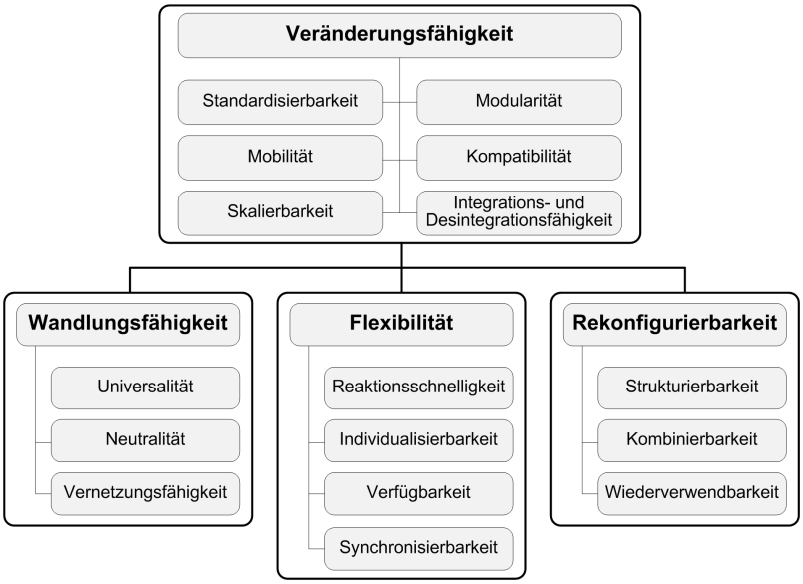


Bild 162: Klassendarstellung von Veränderungsfähigkeit [743]

[738] Vgl. Redlich/Bruhns (2008).
[739] Vgl. Wiendahl et al. (2007), S. 783–809, Wiendahl (2009) und Wiendahl et al. (2002), S. 583–588.
[740] Vgl. Nyhuis et al. (2008). S. 85–91.
[741] Vgl. Schuh et al. (2004), S. 100–106.
[742] Vgl. Lehmann (2008), S. 53.
[743] I. A. a. ebd.

Hier wird Veränderungsfähigkeit als übergeordnete Klasse verstanden, die sämtliche Klasseneigenschaften an die nachrangigen (Sub-)Klassen Wandlungsfähigkeit, Flexibilität und Rekonfigurierbarkeit vererbt. Diese verfügen wiederum über spezifische Eigenschaften, was sie von benachbarten Klassen unterscheidet. Mit „Square Foot Manufacturing“ wird beispielsweise ein neuer Ansatz zur Restrukturierung der Mikroproduktion verfolgt, der sich mit dieser Klasseneinteilung beschreiben lässt. Hierbei handelt es sich um Fertigungssysteme, die sowohl als einzelne Zelle, aber auch als ganze Fabrik betrachtet werden können, wodurch verschiedene Veränderungsklassen zugleich in den Fokus rücken.[744]

Dezentralisierung der Produktion

Unter den Bezeichnungen „Dispersed Manufacturing“[745] bzw. „Distributed Manufacturing“[746] hat sich in der jüngsten Vergangenheit eine neue Kategorie strategischer Handlungsoptionen herausgebildet. Mit ihnen wird das Ziel der Gestaltung von Mechanismen einer dezentralisierten, kollaborativen und interorganisational übergreifenden Produktion verfolgt. Im Gegensatz zu den weitestgehend deterministischen Methoden, die im Zusammenhang mit geführten Produktionsnetzwerken[747] noch geeignet erscheinen, fokussieren die Autoren allerdings auf Strategien zur Entwicklung lose miteinander verbundener Produktionssysteme, in denen die Interaktion zwischen den Akteuren das Verhalten des Gesamtsystem mehr bestimmt, als ein einzelner Akteur dies vermag.

Die Notwendigkeit einer strategischen Weiterentwicklung von Produktionsunternehmen begründet DEKKERS mit dem Mangel der Möglichkeiten zur Einflussnahme innerhalb von Produktionsnetzwerken. Parallel zur Herausbildung des OEM-Konzepts[748] entwickelte sich insbesondere in der Elektronik- und Automobilindustrie in der Produktion von kompletten Systemen und Teilsystemen breitflächig das Outsourcing-Phänomen. Dieses führte zu einer „Kommodisierung der Produktion“ weshalb die kontinuierliche Suche nach neuen „Marktchancen“ für produzierende Unternehmen zu einer zentralen strategischen Aufgabe erwächst.[749]

E-Manufacturing

„E-Manufacturing“ ist gleichzeitig eine Strategie und eine Kernkompetenz für produzierende Unternehmen in einer vom E-Business geprägten Wettbewerbsumwelt. Mit E-Manufacturing wird eine umfassende rechnergestützte Integration verschiedener Geschäftselemente (Liefe-

[744] Vgl. Wulfsberg et al. (2008b), S. 75–83, Wulfsberg et al. (2008a), S.337–344, Redlich et al. (2008a) und Wulfsberg et al. (2008), S. 607–612.
[745] Vgl. Dekkers (2009).
[746] Vgl. Kühnle (2010).
[747] Vgl. Wegehaupt (2004).
[748] OEM: Original Equipment Manufacturer.
[749] Vgl. Dekkers (2009).

ranten, Kundenservice, Fertigungsprozesse, Fabrikanlagen etc.) angestrebt, die durch eine durchgängige Vernetzung und „intelligente“ Technologien gewährleistet werden soll.[750]

Mögliche Anwendungen umfassen Funktionen für Produktentwicklung, Produktionsplanung und Steuerung (PPS), Prozessüberwachung, Supply Chain Management (SCM), Instandhaltung, Enterprise Resource Planning (ERP), Customer Relationship Management und Vertrieb. Konkret sollen diese Funktionen bei der Informations- und Entscheidungsfindung angesichts des Datenflusses (auf der Prozess-Ebene), des Informationsflusses (auf der Fabrik- und Lieferantenebene) und Finanzflusses (Cash-Flow auf der Geschäftsebene) unterstützen (Bild 163).

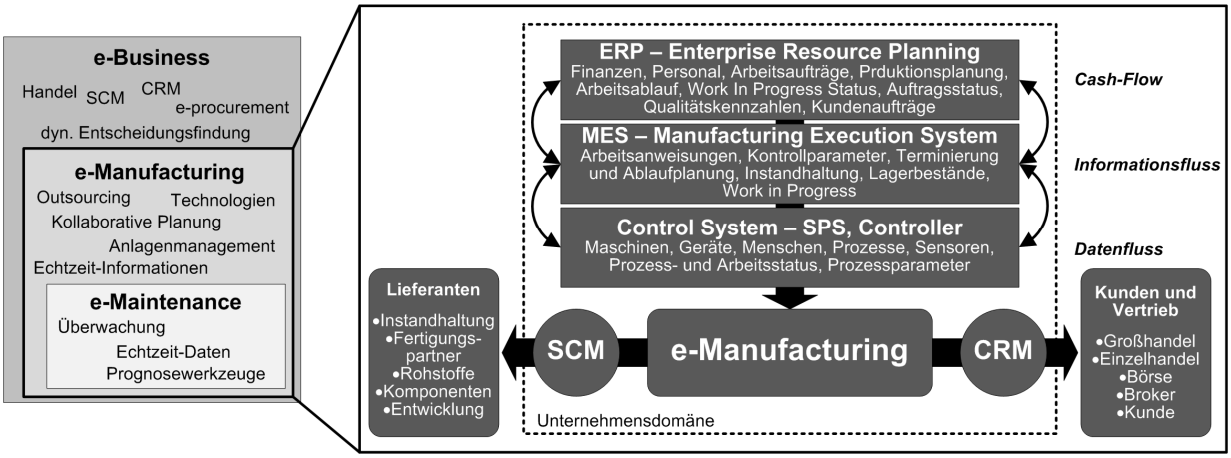


Bild 163: E-Manufacturing – Einordnung als Konzept des E-Business und seine Integrationsebenen [751]

E-Manufacturing bietet somit eine Plattform für Produktindividualisierung und Kundenintegration in der Fertigung, da hierdurch die Rekonfigurierbarkeit von Fertigungssystemen verbessert und Entscheidungsfindungsprozesse sowie Eingriffe in den Produktionsprozess in „Echtzeit“ unterstützt werden können. Zusätzlich befähigt es zur Überwachung des Fertigungsprozesses und der Vorhersage von Qualitätsunterschieden. Außerdem kann mit E-Manufacturing-Systemen der Zugang zu Produktlebenszyklusinformationen und die Nachverfolgbarkeit von Produkten gewährleistet werden.[752]

„Manufacturing on demand“ durch eine offene Produktionsstruktur

Die Öffnung von Produktionsnetzwerken und zunehmend veränderungsfähige Organisationsstrukturen ermöglichen gemäß WESTKÄMPER Strategien mit extremen Formen kundenorientierter Produktion.[753] Er beschreibt „Manufacturing on demand“ als eine solche Strategie, die prinzipiell auf der Autonomie und der losen Verbindung individueller Geschäftsprozesse beruht. Diese Strategie ist allerdings nur dann realisierbar, wenn sowohl die Produktion als auch die Produkte adäquat strukturiert werden. In diesem Zusammenhang fordert er eine „systemtechnologische Gestaltung“:

---

[750] Vgl. Cheng (2005) und Koç et al. (2003).
[751] Eigene Darstellung.
[752] Vgl. Koç/Lee (2002).
[753] Vgl. Westkämper (1997), S. 329–334.

- der Produkte,
- der Produktion und
- des Auftragsmanagements.

Mit der ersten Forderung, einer systemtechnologischen Gestaltung von Produkten, ist gemeint, dass der zunehmenden Komplexität von Produkten dadurch Rechnung getragen werden muss, dass die zahlreichen Komponenten bzw. Subsysteme modular aufgebaut sein sollten. Mit der Strukturierung des Produkts sind dabei immer die Verantwortung für die Entwicklung, die Konstruktion und die Fertigung eng verknüpft. Der Systemlieferant ist dem Kunden gegenüber für die Qualität des gesamten (Sub-)Systems verantwortlich.

Systemtechnologische Strukturierung der Produktion bedeutet, dass nicht eine zentrale Planung, sondern ähnlich wie bei der Produktstruktur fraktale bzw. sich selbst organisierende und selbst optimierende Einheiten existieren. So kann ein Bereich der Produktion (z. B. die mechanische Fertigung) als Supersystem verstanden werden, das aus verschiedenen Fertigungszellen (Subsystemen) besteht, die wiederum in Subsysteme unterteilt werden können. Zwischen den einzelnen Elementen herrscht eine Art Kunde-Lieferant-Beziehung.

Als dritte Anforderung an Manufacturing-on-demand-Systeme beschreibt WESTKÄMPER die Notwendigkeit einer dezentralisierten und am Kundenauftrag ausgerichteten Produktion, Planung und Steuerung.

Ein offenes Unternehmen (open enterprise) besteht demnach aus virtuellen Elementen und kurzen Prozessketten. Entwicklung, Komponenten- und Systemfertigung sowie Montage und andere Bereiche sind als autonome Leistungszentren (performance centres) in einem Netzwerk organisiert (Bild 164).

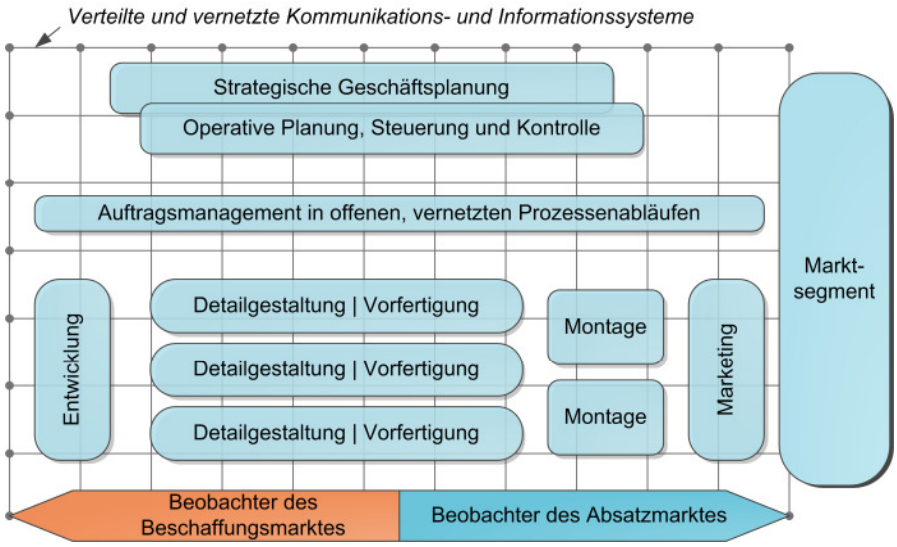


Bild 164: Offene Produktionsstruktur [754]

[754] I. A. a. ebd., S. 334.

Manufacturing on demand bzw. die „Factory-on-demand“ decken mit ihrer Produktion nicht die gesamte Wertschöpfungskette ab. Stattdessen kombinieren sie ihre einzigartigen Stärken in einer Kollaboration mit Partnern in einem temporären Produktionsnetzwerk.

Collaborative Production

SCHUH et al. beschreiben mit „Collaborative Production“ eine Strategie für den Umgang mit der zunehmenden Diskontinuität und Dynamik der Märkte. Eine solche Strategie unterstützt Unternehmen dabei, sich auf Kernkompetenzen zu konzentrieren und einen Beitrag zu einem kollaborativen Produktionsnetzwerk zu leisten.[755]

Anstatt den permanenten Änderungen in einem dynamischen Markt hinterherzueilen und sich permanent anpassen zu wollen (Top-down-Ansatz), sollten Unternehmen demnach ihr eigenes Profil identifizieren und weiterentwickeln, um es verschiedenen Märkten und für verschiedene Produktsegmente zur Verfügung zu stellen (Bottom-up-Ansatz). Durch eine so angelegte Strategie kann der Produktionslebenszyklus langfristig von individuellen Produktlebenszyklen entkoppelt werden, wodurch eine exklusive Wettbewerbsposition durch eine optimale Nutzung der vorhandenen Ressourcen und Kompetenzen erzielt werden kann.

Die Autoren stellen zur Unterstützung der kollaborativen Produktion ein objektorientiertes Erklärungsmodells zur Verfügung, um damit die Konfiguration eines kollaborativen Produktionsnetzwerkes zu unterstützen. Damit können Unternehmen einerseits die hohe Umweltdynamik durch eine flexible Konfiguration des zwischenbetrieblichen Netzwerkes kompensieren. Andererseits gewährleistet es eine individuelle Entwicklung des Unternehmens in einem quasi-stabilen Handlungsrahmen durch das Prinzip der Kapselung (Bild 165).

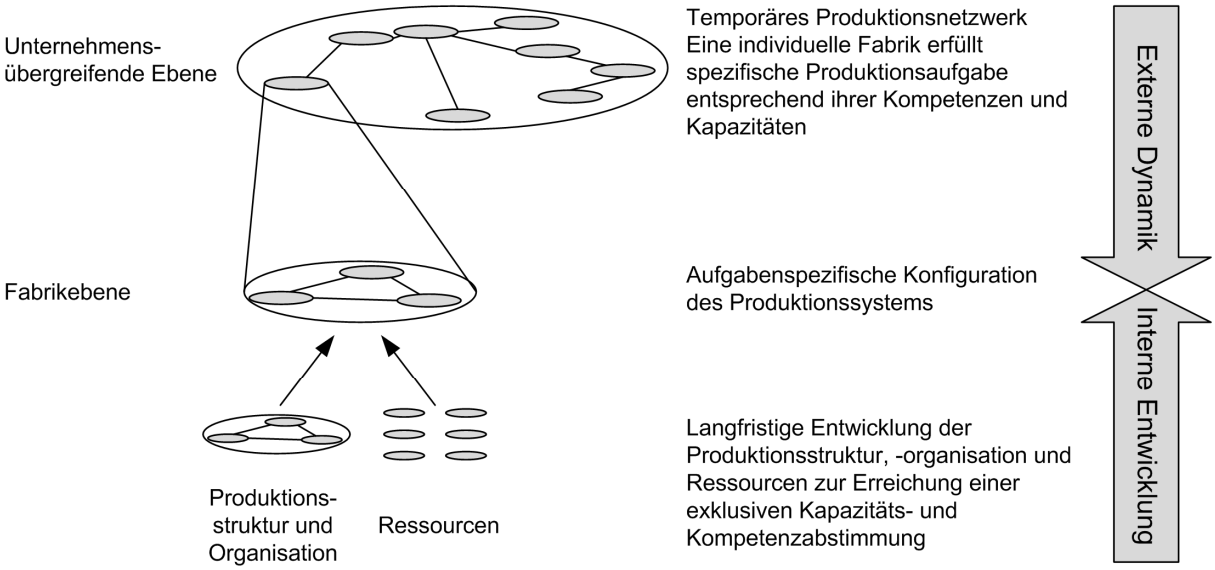


Bild 165: Collaborative Production [756]

[755] Vgl. Schuh et al. (2003), S. 393–396.
[756] I. A. a. ebd., S. 394.

7.2.6 Marketingstrategie

Die zentrale Kritik am kommerziellen Marketing besteht gegenwärtig insbesondere in der Anführung der Art und des Ausmaßes der Kommunikation in Form von Werbung, mit der Kunden regelmäßig konfrontiert werden. Die Allgegenwärtigkeit von Werbung führe zu einer Überhöhung des Konsums und einer Substitution der „Werte des Seins“ wie Erkenntnis, Einsicht, Sensibilität und Solidarität durch „Werte des Habens“, des Besitzen- und Konsumieren-Wollens.[757] Diese Tendenz sei allein schon aus ökologischer Sicht problematisch, da sie zu einer Vervielfachung der Stoff- und Energieflüsse und damit zu einer Überbeanspruchung der globalen Ökosysteme sowohl als Quellen wie auch Senken führe.[758] Aus diesem Grund sei sie auch langfristigen unternehmerischen Interessen gegenläufig. Dieses Handlungsfeld umfasst daher zum einen mit dem „Nachhaltigkeits-Marketing“ einen strategischen Ansatz, der es erlaubt, individuelle Kundenbedürfnisse so zu befriedigen, dass ökologische Belastungen und soziale Anliegen integrativ berücksichtigt werden. Die anschließend vorgestellte Value-Co-creation-Strategie für das Marketing ergibt sich aus der Notwendigkeit eines breiteren Verständnisses des Produktbegriffs, das in Kapitel 5.3.3 entwickelt wurde. Demnach sollte sich das Marketing weder an der Vermarktung eines rein physischen Produktes noch einer rein immateriellen Dienstleistung, sondern an der Vermarktung von Co-creation-Erlebnissen ausrichten. Die zielgerichtete Gestaltung entsprechender Geschäftsmodelle bildet eine dritte und das Customer Relationship Management eine vierte Handlungsoption in diesem Handlungsfeld.

Nachhaltigkeits-Marketing

Im ökologischen Kontext beschreibt Nachhaltigkeit die Fähigkeit eines Ökosystems, überlebensnotwendige Prozesse und Funktionen aufrecht- und die biologische Vielfalt (Bio-Diversität) beizubehalten. Ein ökonomisches System ist hingegen dann nachhaltig, wenn es die Möglichkeit einer andauernden Ressourcennutzung der Menschheit nicht durch Übernutzung gefährdet.

Viele wissenschaftliche Untersuchungen beleuchten den Zielkonflikt gewinnorientierter Unternehmen, die zwischen den Nachhaltigkeitskosten und dem daraus erwachsenden Nutzen abwägen müssen.[759] LASZLO beschreibt hingegen, wie Unternehmen durch ein Nachhaltigkeitsmanagement sowohl den Shareholder- wie auch den Stakeholdervalue vermehren.[760]

Nachhaltigkeit wird gegenwärtig auch im Kontext der Produktion diskutiert. WEINERT et al. definieren Nachhaltigkeit z. B. als die Verbesserung des menschlichen Lebensstandards bei gleichzeitiger Steigerung der Verfügbarkeit natürlicher Ressourcen für zukünftige Generationen.[761] JOVANE et al. entwickeln diesbezüglich ein Referenzmodell für die proaktive Ge-

[757] Vgl. Fromm et al. (1981), S. 73ff.
[758] Vgl. Meadows et al. (1992), S. 68ff.
[759] Vgl. Fiksel (2003), S. 5330–5339.
[760] Vgl. Laszlo (2003).
[761] Vgl. Weinert et al. (2008).

staltung einer wettbewerbsfähigen und nachhaltigen Fertigung (Competitive Sustainable Manufacturing – CSM).[762] Nach UEDA et al. ist auch der Wert eines Wertschöpfungsartefakts stark mit der Nachhaltigkeit verknüpft. Demzufolge ist es erstrebenswert, Systeme zu schaffen, die sowohl individuelle als auch globale Interessen in Übereinstimmung bringen.[763]

Das Nachhaltigkeits-Marketing bezieht sich auf die Berücksichtigung der Austauschbeziehungen eines Unternehmens mit der natürlichen und der sozialen Umwelt und versucht diese beiden Perspektiven im Objektbereich des Marketings zusammenzuführen. Die Konzeption des Nachhaltigkeitsmarketing erweist sich dabei als ein integrativer Prozess über alle Managementebenen, der sechs Schritte umfasst (Bild 166).[764]

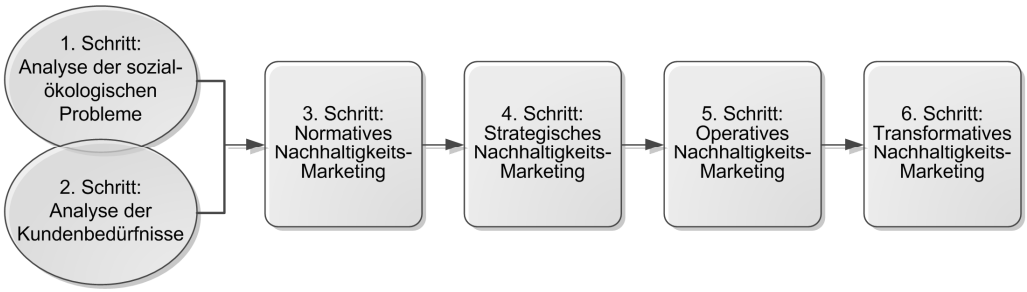


Bild 166: Konzeption des Nachhaltigkeits-Marketings [765]

In den ersten beiden Schritten geht es um die Analyse der Kundenbedürfnisse und der (vom traditionellen Marketing weitestgehend ausgeblendeten) ökologischen und sozialen Belastungen entlang des Produktlebenszyklus. Dabei lassen sich Kundenbedürfnisse anhand der ökonomischen Verhaltenstheorie aufgrund von „Nutzen“ und „Kosten“ beurteilen.[766] Der zu beurteilende Nutzen sollte nicht nur den Grund- oder Gebrauchsnutzen erfassen, sondern auch Zusatznutzen in Form von Selbstachtungsnutzen (gutes Gewissen), Fremdachtungsnutzen, und den Erbauungsnutzen (Schaffensfreude). Bei den Kosten sollten ebenso nicht nur ausschließlich der Produktpreis, sondern vielmehr auch Beschaffungs-, Verwendungs- und Postverwendungsaufwendungen mit berücksichtigt werden. Eine individuelle Gewichtung dieser Kategorien führt natürlich zu Schwierigkeiten bei der Kalkulation des durchschnittlichen Nettonutzens, dennoch ist dies als erforderlich zu erachten. Das Ziel der ersten beiden Schritte sollte daher eine Identifikation der Schnittmenge bzw. ein Kompromiss zwischen den sozial-ökologischen Problemen und den Kundenbedürfnissen darstellen.[767]

Der dritte Schritt umfasst die Gestaltung eines Leitbildes für nachhaltige Entwicklung, die Formulierung von nachhaltigen Grundsätzen und die Erweiterung der Unternehmensziele um sozial-ökologische Kriterien.

---

[762] Vgl. Jovane et al. (2008), S. 641–659.
[763] Vgl. Ueda (2009), S. 688.
[764] Vgl. Belz (2004), S. 467–494.
[765] I. A. a. ebd., S. 476.
[766] Vgl. Bänsch (1993), S. 13–18.
[767] Vgl. Belz (2004), S. 477ff.

Die wichtige strategische Ebene stellt den Handlungsraum für den vierten Schritt dar. Er umfasst die zentrale Frage, welche Möglichkeiten der Positionierung von Unternehmen sich unter besonderer Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten ergeben. Grundsätzlich bieten sich drei Möglichkeiten der Positionierung von sozial-ökologischen Leistungen an[768]:

- Umwelt- und Sozialverträglichkeit als **dominante Profilierungsdimension** neben Qualität und Preis
- Umwelt- und Sozialverträglichkeit als **Zusatznutzen** gleichberechtigt neben Qualität und Preis
- Umwelt- und Sozialverträglichkeit als **Bestandteil der bestehenden Eigenschaften**

Die Eignung einer Positionierungsstrategie hängt jedoch von verschiedenen konsumenten- und wettbewerbsbezogenen sowie programmpolitischen Faktoren ab.

Den fünften Schritt bildet das operative Nachhaltigkeits-Marketing, das in der Umsetzung strategischer Vorgaben durch eine Integration sozial-ökologischer Kriterien in den Marketingmix besteht. Der sechste Schritt sieht die Schaffung progressiver sozial-ökologischer Rahmenbedingungen und die Teilnahme an öffentlichen und politischen Veränderungsprozessen vor.[769]

Value Co-creation

PRAHALAD und RAMASWAMY stellen die Überholungsbedürftigkeit des Modells der unternehmenszentrierten Wertschöpfung fest und beschreiben einen Bezugsrahmen für die gemeinschaftliche Wertschöpfung zwischen Kunden und Produzenten der Konsumgüterindustrie (vgl. Kapitel 5.3.3).[770] Ausgangspunkt ist die Erkenntnis, dass sich die Rolle des Kunden in der Industrie grundlegend gewandelt hat. Vernetztheit, Informiertheit und Proaktivität sind die drei wichtigsten Merkmale, die den Kunden zu seiner neuen Rolle befähigen. Die Autoren gehen davon aus, dass Wettbewerb zukünftig auf einer Individuen-zentrierten gemeinschaftlichen Wertschöpfung basiert und dass ein Unternehmen ohne die Integration von Kunden keinen Wert schaffen kann. Gegenstand der Wertschöpfung und des Marketing werden daher zunehmend Co-creation-Erlebnisse, denn Erlebnisse bilden zunehmend die Basis von Wertschätzung.

Unternehmen müssen dazu Erlebnisumgebungen schaffen, die diese Form der Wertschöpfung ermöglichen. Da Kommunikation als Interaktionsform hier an Bedeutung gewinnt, wird auch die Rolle des Marketings zukünftig nicht an Bedeutung einbüßen. Die Unterschiede zwischen traditionellem Austausch und Co-creation, das neue Marketingmethoden erfordert, werden in Bild 167 gegenübergestellt.

---

[768] Vgl. ebd., S. 483.
[769] Vgl. Belz (2004), S. 476f.
[770] Vgl. Prahalad/Ramaswamy (2004), S. 4–9.

Bild 167: Kooperationsmuster im Vergleich traditioneller Markt vs. Co-creation-Erlebnisse [771]

Ein intensiverer Dialog ermöglicht Unternehmen ein tieferes Verständnis von Kundenwünschen, Motivation und Verhaltensweisen. Unsicherheiten und Risiken können so einerseits reduziert werden, allerdings entstehen für das Marketing andererseits auch neue Herausforderungen wie die Notwendigkeit einer Abwägung der Interaktionsintensität mit dem resultierenden Nutzen, der Umgang mit stark heterogenen Kundenbedürfnissen und die schwierige Vorhersagbarkeit von Nachfrageentwicklungen.

Eine Grundlage für die Schaffung von Co-creation-Erlebnissen bildet das DART-Modell (Dialogue, Access, Risk assessment und Transparency) von PRAHALAD und RAMASWAMY. Es beschreibt die wesentlichen Bausteine der kooperativen Wertschöpfung im Sinne von Co-creation. Obwohl eine erfolgreiche Co-creation nicht zwangsläufig die gleichzeitige Anwendung aller vier Bausteine voraussetzt, ermöglicht ihre Kombination jedoch die Entwicklung neuer Unternehmensfunktionalitäten und Geschäftsmodelle, die zur Entwicklung einer „Co-creation-Erlebnisumgebung“[772] dienen können.

Gestaltungsprinzipien für zukünftige Geschäftsmodelle

Auch nach Ansicht von TAPSCOTT et al. bestehen zukünftige Geschäftsmodelle nicht mehr zwangsläufig darin, fertige Produkte herzustellen und zu vermarkten, sondern vielmehr darin, „Ökosysteme“ für Innovation zu entwerfen und bereitzustellen.[773] Daher empfehlen sie folgende aus der Open-Source-Software-Welt übertragbare Prinzipien zur Gestaltung von Geschäftsmodellen für Unternehmen, die beabsichtigen, ein solches Ökosystem bereitzustellen, unabhängig davon, ob sie immaterielle oder materielle Güter produzieren[774]:

- **Auf die richtigen Werttreiber fokussieren**: Mit zunehmender Geschwindigkeit verlagern sich die Gelegenheiten zur Wertschöpfung aufgrund des technischen Fortschrittes, insbesondere durch die IuK-Technologie. Während bestimmte Kompetenzen von Unternehmen

[771] I. A. a. Prahalad/Ramaswamy (2004), S. 8.
[772] Vgl. ebd., S. 6.
[773] Vgl. Tapscott/Williams (2007), S. 146.
[774] Vgl. ebd., S. 236ff.

bislang einen beträchtlichen Teil des Unternehmenswertes ausmachten, können diese nun innerhalb kürzester Zeit zu Massenware und somit wertlos werden. Daher ist es eine akute Herausforderung für Unternehmen, die sich schnell ändernden Wertschöpfungsgelegenheiten zu identifizieren und ihre Wertschöpfungskonfiguration entsprechend anzupassen.

- **Wertschöpfung durch Organisation**: Verknüpfung der Fertigkeiten global agierender Akteure und Aufbau global integrierter Ökosysteme für die Konstruktion und Herstellung materieller Güter.
- **Plattform bzw. Baukastenprinzip umsetzen**: Ein modularer Ansatz ist die Voraussetzung dafür, Innovationen und iterative Konstruktionen in der Fertigungsindustrie zu fördern. Dieser Ansatz besteht darin, den Zulieferern/Partnern n u r definierte Schnittstellen vorzugeben und weitere Detailanforderungen auf das notwendige Maß zu beschränken. Das erlaubt den Partnern eine kostenoptimierte Produktion und beschleunigt die Fertigungsprozesse.
- **Schnelle iterative Konstruktionsprozesse**: Durch stark dezentralisierte Produktion, informelle Vernetzung und Einführung des Baukastenprinzips werden schnelle Iterationen und große Experimentierfreudigkeit gefördert und eine Arbeitsteilung nach dem Prinzip Versuch und Irrtum realisiert.
- **Transparentes egalitäres Ökosystem schaffen:** Firmen- und hierarchieübergreifende Systeme zum Teilen von Informationen sind notwendig, um Vertrauen zu schaffen. Sie bilden die Grundlage für schnelle und erfolgreiche Kooperationen.
- **Kosten und Risiken teilen:** Bei Peer-Production werden „Investitionskosten“ faktisch geteilt.

Customer Relationship Management

Da Kundenbeziehungen im Hinblick auf eine wertorientierte Unternehmensführung einen wesentlichen Werttreiber darstellen, müssen sie analog zu anderen Vermögenswerten von Unternehmen aktiv gesteuert werden.[775] Diese Aufgabe erfüllt das Kundenbeziehungsmanagement (Customer Relationship Management – CRM), bei dem es darum geht, den Marketingmix auf Basis der Analyse des Kaufverhaltens an einer Optimierung der Teilziele Kundengewinnung, -bindung und -rückgewinnung auszurichten.

Allerdings gilt nicht immer, dass eine intensivere Kundenbeziehung auch erfolgversprechender ist. PALMATIER et al. haben in ihren Untersuchungen festgestellt, dass manche CRM-Maßnahmen für die Kundenbeziehungen sogar negative Auswirkungen haben können, da Kunden beispielsweise gar keine intensive Beziehung wünschen. Die wesentliche Fehlerquelle im CRM liegt nach FROW und PAYNE in der fehlenden strategischen Ausrichtung des CRM. Viele Unternehmen nutzen lediglich operative Instrumente des CRM. Die Autoren empfehlen jedoch, bei einer kundenspezifischen Ausrichtung des CRM die Angemessenheit unterschiedlicher Kundenbeziehungen auf Basis der Verfügbarkeit von Informationen und dem Grad der Individualisierung zu berücksichtigen (Bild 168). Es ergeben sich dadurch vier wesentliche CRM-Ausprägungen, deren Eignung sich an den unternehmensspezifischen strategischen Zielen ausrichten sollte.[776]

---

[775] Vgl. Gneisner (2010), S. 95–104.
[776] Vgl. Frow/Payne (2009), S. 7–27.

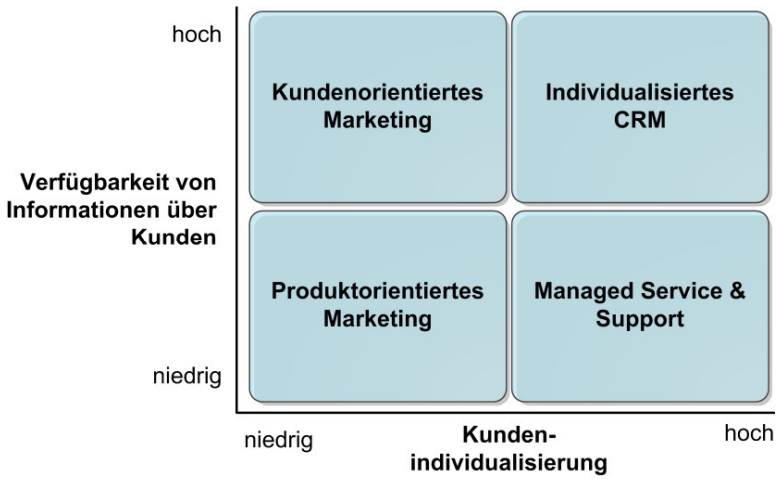


Bild 168: CRM-Strategie-Matrix [777]

Häufig erfolgt eine rechnerbasierte Unterstützung des CRM durch CRM-Systeme. Dabei handelt es sich um Software, mit der die für die Kundenbeziehungen relevanten Informationen automatisiert erfasst, strukturiert und verarbeitet werden können (Vgl. Kap. 7.2.9).

7.2.7 Innovationsmethoden

Dieses Handlungsfeld bietet eine Übersicht über die Methoden zur Umsetzung der Ansätze der Open Innovation und des Collaborative Engineering, die einer modernen Innovationspolitik (7.2.1) zugrunde gelegt worden sind. Zunächst werden vier Instrumente von Open Innovation (Lead User Methode, Toolkits, Innovationswettbewerbe und Crowdsourcing) vorgestellt. Im Anschluss werden verschiedene Werkzeuge und Methoden zur Unterstützung der kollaborativen Entwicklung diskutiert.

Lead-User-Methode

VON HIPPEL beschreibt die Nachteile eines „manufacturing-active paradigm“, bei dem Herstellerunternehmen ihre Aufgabe darin sehen, Informationen über Kundenbedürfnisse zu erlangen und darauf aufbauend eine Produktidee zu generieren. Er schlägt daher ein „customer-active paradigm“ vor, in dem der Kunde die Initiative für eine neue Produktidee übernimmt und daran interessiert ist, diese zu einem geeigneten Hersteller zu transferieren.[778]

Da Kunden heute mehr denn je selbständig in der Lage sind, Produkte für den Eigenbedarf ohne die Hilfe des Herstellerunternehmens zu modifizieren oder weiterzuentwickeln, gewinnt dieser Ansatz immer mehr an Bedeutung. Kunden, die sich in den Entwicklungsprozess einbringen, werden als „Lead User“ bezeichnet[779]. Durch ihre Berücksichtigung entsteht eine

[777] I. A. a. ebd., S. 17.
[778] Vgl. von Hippel (1978), S. 240–266.
[779] Vgl. von Hippel (1986).

Form der Arbeitsteilung zwischen Unternehmen und Kunden, wobei der Aufwand vom Kunden zunächst autonom geleistet wird.[780]

Unternehmen, die Erfindungen durch Amateure aus der Gemeinschaft, von Hobbyentwicklern und Produktnutzern als ein Randphänomen betrachten, verkennen, dass diese Form der Interaktion durch eine zunehmende Vernetzung durch das Internet rasant zunimmt.

VON HIPPEL beschreibt Lead User als die Gruppe von Unternehmenskunden, die in der Nutzung der Produkte Vorreiter darstellen und die dem Markt insofern vorauseilen, als sie sich nicht durch die Grenzen vorhandener Technologien aufhalten lassen, sondern selbst Produkterweiterungen erstellen, um ihren Nutzen zu erhöhen.[781] Das Besondere an diesen Erweiterungen ist jedoch, dass diese Produkterweiterungen auch bei vielen weiteren Nutzern Anklang finden. Aus diesem Grund sollte es für Unternehmen wichtig sein, Lead User zu identifizieren, um auf Basis ihrer Erkenntnisse zu Wettbewerbsvorteilen zu gelangen.

Einige Unternehmen nutzen Lead User gezielt und binden Sie in die Entwicklungsaktivitäten ein. Um den Spielehersteller Lego entstand beispielsweise im Zusammenhang mit dessen „Mindstorm"-Baukasten für Roboterspielzeug eine Gemeinde von Hobbyentwicklern, die Verbesserungen am Originalspielzeug vornahmen und diese teilen wollten. Mittlerweile ruft Lego explizit dazu auf, mit seiner Software zu experimentieren und stellt dazu ein Entwicklungswerkzeug kostenlos ins Internet.[782] Die Hobbyentwickler teilen nun ihre Kreationen und Softwareentwicklungen auf der Internetseite von Lego so erfolgreich, dass dieses Konzept auch auf die konventionellen Lego-Baukästen übertragen werden sollte. So entstand im Jahr 2005 mit dem „Lego Factory System" eine Art „Open-Source-Lego". Auf der Website kann dazu ein 3D-Entwurfsprogramm heruntergeladen werden, mit dem Baukästen gestaltet werden können. Die eigenen Kreationen können im Gegenzug auf die Website gestellt und von jeden Kunden kann eine inklusive Bauanleitung bestellt werden. Dadurch werden neben den bereits vorhandenen 100 Produktdesignern von Lego zusätzlich 30 000 weitere Designer weltweit eingebunden.

Toolkits

Eine weitere Methode von Open Innovation stellt die Anwendung von Toolkits dar. Mit ihnen wird im Gegensatz zur Lead-User-Methode der Zugriff auf Bedürfnisinformationen einer großen Zahl teilnehmender Kunden ermöglicht. Dieser Ansatz beschränkt sich demnach nicht auf ausgewählte Anwender, sondern liefert dem Unternehmen ein breites Bild von Marktbedürfnissen, und das trotz der „Klebrigkeit" dieser Informationen.

FRANKE und VON HIPPEL stellten fest, dass ca. 50 % aller Kundenwünsche typischerweise nicht angesprochen werden können.[783] Hinzu kommt, dass sich Kundenbedürfnisse während

[780] Vgl. Reichwald/Piller (2006), S. 6.
[781] Vgl. von Hippel (1986), S. 791–805.
[782] Vgl. Bächle (2008), S. 129–132.
[783] Vgl. Franke/von Hippel (2002)

der Produktnutzung regelmäßig ändern.[784] VON HIPPEL sieht den Grund dafür in der „Klebrigkeit“ der notwendigen Informationen über die Kundenbedürfnisse, also in dem Umstand, dass sie nur unter sehr hohem Aufwand zu beschaffen, zu übermitteln und zu nutzen sind. Er spricht in diesem Zusammenhang von der „Stickiness“ (engl. „Klebrigkeit“) bestimmter Informationen.[785] Diese sind zwar lokal vorhanden, aber nur schwer global erfassbar. Ohne diese Informationen ist die Produktentwicklung jedoch hohen Risiken ausgesetzt und Flops sind vorprogrammiert.

Wenn man von der „Klebrigkeit“ bestimmter Bedürfnisinformationen ausgeht, wird die Notwendigkeit einer großen Tiefe von Ko-Aktivität deutlich. Dazu bedarf es der Anwendung von Instrumenten, die Interaktivität ermöglichen oder unterstützen. Es muss damit gewährleistet werden, dass die Verarbeitung der für den Wertschöpfungsprozess relevanten Informationen in der Kundendomäne ausgeführt werden kann. Mögliche Beispiele für solche Interaktionsschnittstellen (Bild 169) bilden „Toolkits for User Innovation“[786] oder eben „Toolkits für Open Innovation“[787] bzw. Produkt-Konfiguratoren. Damit wird der Entwicklungsprozess nahezu vollständig in die Kundendomäne verschoben, was einen Transfer von Bedürfnisinformationen in die Unternehmensdomäne und deren dortige Verarbeitung überflüssig macht. Die Kunden entwickeln ihr Produkt nach individuellem Wunsch unter Berücksichtigung aller Bedürfnisinformationen selbst. Auf der Unternehmensseite stehen den zusätzlichen Kosten für die Bereitstellung der entsprechenden Potenziale geringere Kosten für die Kundengewinnung und -bindung sowie eine Beschleunigung des Innovationsprozesses gegenüber.

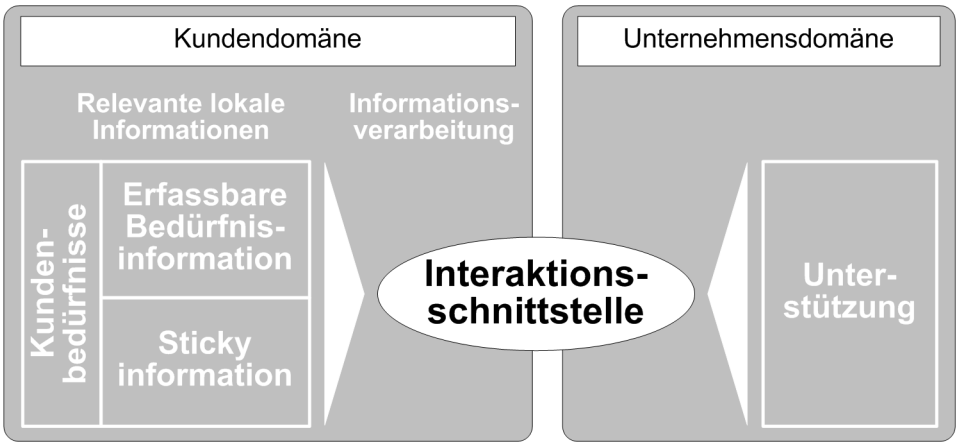


Bild 169: Informationsverarbeitung in der Kundendomäne durch Anwendung von Interaktionsschnittstellen [788]

VON HIPPEL et al. formulieren grundlegende Anforderungen an die Gestaltung effizienter Toolkits[789]:

[784] Vgl. Rosenberg (1982)
[785] Vgl. von Hippel (1994) S. 429-439.
[786] Vgl. u.a. Franke/von Hippel (2002) und Füller et al. (2006) S. 57-73.
[787] Vgl. Reichwald/Piller (2009) S. 189
[788] I. A. a. Redlich et al. (2008b).
[789] Vgl. von Hippel/Katz (2002), S. 821-833.

- Vollständiges Trial and Error: iterative Problemlösung ermöglichen!
- Zulässiger Lösungsraum: Gesamtheit aller Variationen auf effizient produzierbare Kombinationen begrenzen!
- Benutzerfreundlichkeit: hohes Nutzen-Aufwand-Verhältnis gewährleisten!
- Fehlerfreie Übersetzung der Kundenlösung in die „Sprache“ des Herstellers!

FRANKE et al. unterscheiden zwei Arten von Toolkits (für User Innovation und für User Co-Design).[790] REICHWALD et al. differenzieren außerdem Toolkits für den Ideentransfer. Diese Arten unterscheiden sich insofern voneinander, als sie den zuvor beschriebenen Anforderungen in unterschiedlicher Weise gerecht werden und in unterschiedlichen Wertschöpfungsphasen zum Einsatz kommen können (Bild 170).[791]

	Toolkits für User Innovation	Toolkits für Co-Design	Toolkits zum Ideentransfer
Ziel	• Generierung von Innovationsideen	• Leistungsindividualisierung durch Produktkonfiguration	• Transfer von Innovationsideen aus der Nutzerdomäne (externes Vorschlagswesen)
Prinzip	• „Chemiekasten“ • Sehr großer Lösungsraum • Hohe Nutzungskosten • Vollständiger Trial-and-Error	• „LEGO-Baukasten“ • Vordefinierter Lösungsraum • Geringe Nutzungskosten durch Standardmodule • teilweise Trial-and-Error möglich	• „Black Board“ • Unbegrenzter Lösungsraum • Geringe Nutzungskosten • Kein Trial-and-Error
Nutzer	• Fortschrittliche Nutzer, Experten	• Alle Kunden	• Lead User

Bild 170: Arten von Toolkits für Open Innovation [792]

Innovationswettbewerbe

Als eine weitere Form von Open Innovation in den frühen Phasen des Innovationsprozesses finden zunehmend Ideenwettbewerbe Verbreitung.[793] Mit dieser Methode rufen Unternehmen Kunden und vermehrt eine große Öffentlichkeit zur Generierung neuer oder zur Weiterentwicklung bestehender Ideen auf bzw. fragen nach konkreten Lösungen für existierende Probleme. Dadurch ergibt sich für Unternehmen die Möglichkeit, zusätzliche Lösungsinformationen für die Entwicklung radikaler Innovationen von Nutzern und Kunden zu erhalten, die nicht zwangsläufig dem Kreis der Lead User zugerechnet werden können.[794]

Virtuelle Innovationsgemeinschaften

Während die bisher erwähnten Methoden auf die Integration Einzelner abzielen, heben virtuelle Gemeinschaften (Communities) für Open Innovation auf die Umsetzung kollektiver Intelligenz durch die Befähigung zur Kollaboration mit einer großen Zahl von Akteuren ab.[795] Bei virtuellen Gemeinschaften handelt es sich typischerweise um Personengruppen, die über e-

[790] Vgl. Franke/Schreier (2002), S. 225-234.
[791] Vgl. Reichwald/Piller (2009), S. 193.
[792] I. A. a. Reichwald/Piller (2009), S. 193.
[793] Vgl. Walcher (2007).
[794] Vgl. Piller/Walcher (2006), S. 307–318.
[795] Vgl. Franke/Shah (2003), S. 157–178, und Gassmann/Enkel (2004).

lektronische Medien in einem mehr oder weniger strukturierten Netzwerk multidirektional und themenspezifisch kommunizieren und interagieren können.[796]

REICHWALD et al. unterscheiden verschiedene Vorgehensweisen bei der Nutzung virtueller Innovationsgemeinschaften. Zum einen beschreiben die Autoren, wie existierende Gemeinschaften beobachtet und Informationen einzelner Mitglieder für den Innovationsprozess nutzbar gemacht werden können (z. B. Produktgemeinschaften, Klubs etc.). Zum anderen können Communities durch Unternehmen selbst initiiert werden, um sie auf eine spezifische Innovationsaufgabe auszurichten, was zu echten Innovationsgemeinschaften führt, die sich aufgrund einer besonders hohen Effizienz in Bezug auf die Innovationsgenerierung von den Produktgemeinschaften abheben, bei denen innovationsrelevante Beiträge eher ein Nebenprodukt darstellen.[797]

Informationssystemarchitektur für kollaborative Engineering Communities

Die bisher genannten Methoden stellen überwiegend Ansätze mit betriebswirtschaftlichem Hintergrund dar, die eine interorganisationale Offenheit unterstützen, indem sie Ko-Aktivitäten zwischen Unternehmen und Kunden fördern sollen. GRONAU hingegen empfiehlt eine konkrete Informationssystemarchitektur für kollaborative Engineering Communities als eine praktische Umsetzung des Community-Gedankens in professionellen Engineering-Netzwerken und nimmt damit eine ingenieurwissenschaftliche Perspektive ein.[798] Kollaborative Engineering Communities grenzen sich demnach von anderen Methoden hinsichtlich der Intensität der Interaktion und der Identität der Teilnehmer ab. Für die Entwicklung eines geeigneten Informationssystemmodells unterscheidet GRONAU Gruppen von Nutzern, die in unterschiedlicher Form und Intensität am Entwicklungsprozess beteiligt sind (Systemlieferanten, Sublieferanten, externe Dienstleister, Mitarbeiter des Auftraggebers und andere Kooperationspartner) und deren Interaktionsrechte in einem Portal durch spezifische Zugänglichkeit geregelt sind.

Ein Kernelement des Architekturmodells stellt der sogenannte Ontologieserver[799] dar, mit dem die Anwendung einer gemeinsamen Taxonomie gewährleistet werden soll (Bild 171). Dadurch wird die Grundlage für eine gemeinsame Begriffswelt bereitgestellt und die Verständigung unter den verschiedenen Benutzergruppen mit ihren unterschiedlichen Begriffswelten gefördert.

---

[796] Vgl. Weiber/Mexer (2002), S. 343–361.
[797] Vgl. Reichwald/Piller (2009), S. 206ff.
[798] Vgl. Gronau (2001).
[799] In der Informatik sind „Ontologien“ spezielle Datenbanksysteme, bei denen Informationen über die Bedeutung der gespeicherten Daten in Form von Regeln existieren, die Rückschlüsse über Zusammenhänge und zwischen den Daten zulassen.

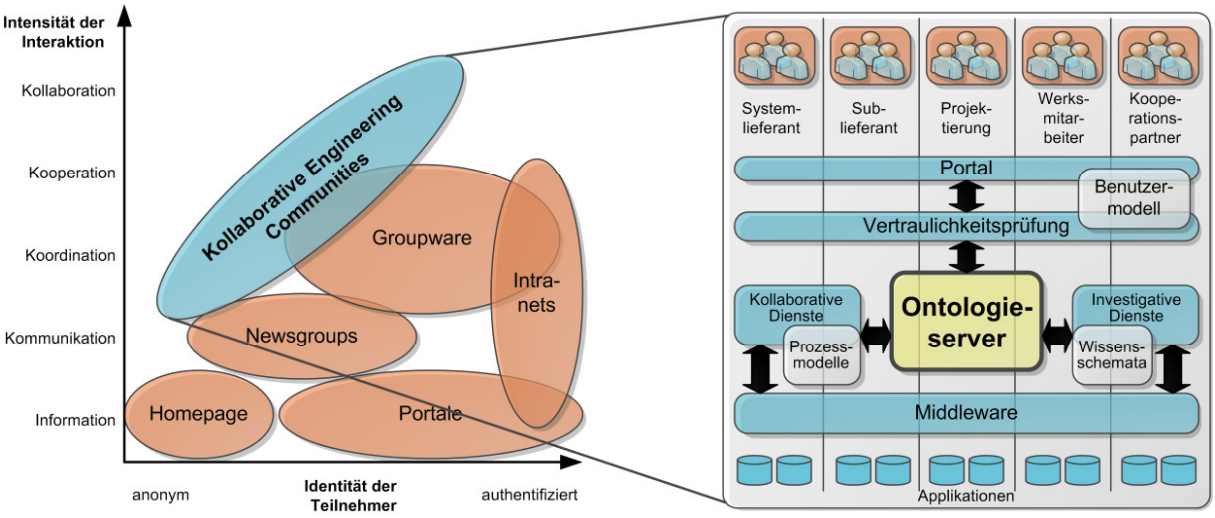


Bild 171: Kollaborative Engineering Communities – Abgrenzung und Architektur [800]

Engineering Collaboration via Negotiation

„Engineering Collaboration via Negotiation“ (ECN) beschreibt einen Mechanismus zum Erreichen gemeinschaftlicher Entscheidungen (Participative Joint Decisions – PJD, vgl. Abschnitt 7.2.4).[801] Dabei handelt es sich um eine Methode des Collaborative Engineering (vgl. 7.2.1).

Der ECN-Prozess umfasst die folgenden grundlegenden Schritte (Bild 172). Ausgangspunkt ist die soziale Interaktion, die die Akteursperspektive verändert. Das sich daraufhin herausbildende gemeinsame Verständnis definiert die individuellen Präferenzen und bildet die Grundlage für die Einigung im Team.

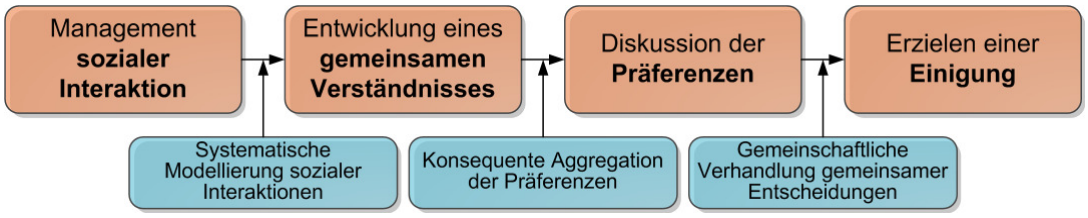


Bild 172: Engineering Collaboration via Negotiation [802]

Sozio-technisches Co-Konstruktionsverfahren STCP

Als eine Operationalisierung des ECN-basierten Entwicklungsprozesses führen Lu et al. das „sozio-technische Co-Konstruktions-Verfahren“ (STCP) ein.[803] Dieses Verfahren besteht aus acht konsekutiven Schritten, die eine von vielen Möglichkeiten der Anwendung von Collaborative Engineering darstellen (Schritte 1–8 in Bild 173).

---

[800] Eigene Darstellung i. A. a. Gronau (2001).
[801] Vgl. Lu et al. (2007) S. 619.
[802] I. A. a. ebd.
[803] Vgl. ebd., S. 623.

Der Basisprozess (1) besteht aus allgemein anerkannten „Workflows“ der technischen Entwicklung. Diese spezifizieren die notwendigen technischen Schritte, um die notwendigen Wissensflüsse durch den Gesamtprozess zu realisieren. Im Verfahrensverlauf kann der ursprüngliche Basisprozess Gegenstand von Modifikation als Mittel der Konfliktlösung werden. Der zweite Schritt ist die Identifikation von beteiligten Akteuren (2), die ein wie auch immer geartetes Interesse am Ausgang des Entwicklungsprozesses haben und daher direkt oder indirekt daran teilnehmen. Mit dieser Definition werden über die traditionellen Grenzen von Entwicklungsabteilungen hinaus auch andere Anspruchsgruppen (z. B. Kunden etc.) berücksichtigt. Die beteiligten Akteure spielen eine Schlüsselrolle im Prozess, da sie Konzepte für die Konzeptstruktur vorschlagen und spezifische Aufgaben erfüllen. Die Konzeptstruktur (3) ist dabei ein erster Vorschlag zur Anordnung notwendiger Arbeitsschritte, der durch die verschiedenen Akteure unterbreitet wurde. Auch die Konzeptstruktur unterliegt von Beginn an einer dynamischen Überarbeitung und Verbesserung. Nachdem ein erster Vorschlag zur Konzeptstruktur vorliegt, können alle Akteure ihre Meinung zu Konzepten mitteilen, wenn sie diesbezüglich beispielsweise über ein spezifisches Interesse oder besondere Expertise verfügen. Diese Meinungen und Interessen werden als zeitlich veränderliches Perspektivenmodell (4) repräsentiert. Ein Zustandsdiagramm der Perspektivenmodelle stellt die Beziehungen zwischen den gegenwärtigen „individuellen“ (eigenen) und der „geteilten“ Perspektive der Akteure in Bezug auf ein Konzept in der Konzeptstruktur dar, wodurch die Unterschiede in den Akteurperspektiven systematisch aufgezeigt werden können (5). Im Rahmen einer Perspektivenanalyse (6) können die „Abstände“ der einzelnen Perspektiven analysiert werden und z. B. durch die Festlegung von Grenzwerten Cluster gebildet werden. Basierend auf der Perspektivenanalyse erfolgt ein Konfliktmanagement (7) zur Reduktion dieser Abstände, um einen Konsens zwischen einzelnen Akteuren herbeizuführen, indem sie ihre Perspektive, Konzepte oder Basisprozesse verändern. Die Schritte 4–7 werden iterativ bis zur Lösung aller Konflikte durchlaufen. Das Ergebnis des Verfahrens ist eine „gemeinsames Verständnis“ (shared reality) bezüglich der Realisierung des Wertschöpfungsartefakts und ggf. neue gemeinsam geschaffene Realisierungsansätze (8).[804]

[804] Vgl. Lu et al. (2007), S. 623.

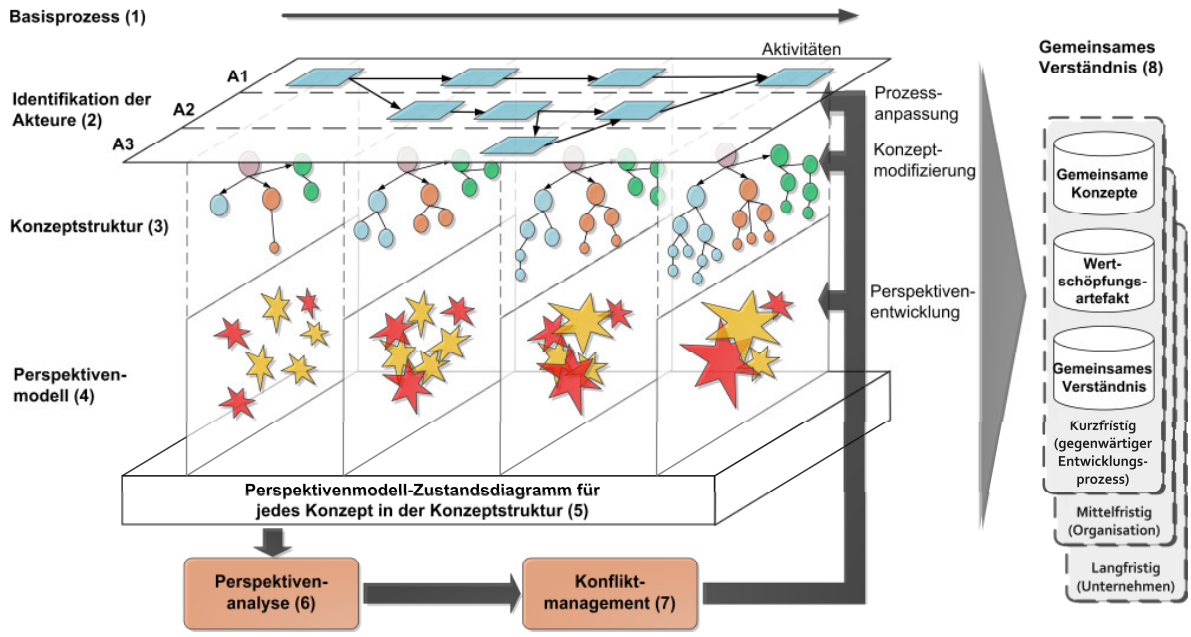


Bild 173: Sozio-technisches Co-Konstruktions-Verfahren (STCP) [805]

Plattform für massenkollaborative Produktentstehung

Im Rückgriff auf die Modellierung kollaborativer Designprozesse (7.2.4) entwickeln FATHIANATHAN et al. eine Plattform zur Unterstützung der massenkollaborativen Produktentstehung. Damit bieten sie eine praktische ingenieurwissenschaftliche Lösung für das Collaborative Engineering bei gleichzeitiger Anwendung einer Strategie der kollektiven Intelligenz, wobei ein kollektiver Problemlösungsmechanismus den Kern der Plattform darstellt.[806]

Agentensysteme zur Unterstützung von Innovationsmethoden

Bei Entwicklungsprozessen handelt es sich heutzutage um disziplinenübergreifende Tätigkeiten, die eine Vielzahl von unterschiedlichen Lebenszyklusprozessen (Marketing, Konstruktion, Fertigung etc.) umfassen. Die Interaktion von Akteuren aus den unterschiedlichsten Bereichen kann mit den Strategien und Methoden des Collaborative Engineering gewährleistet werden.[807] Diese fördern Interaktion anstelle von Iteration. Auf diese Weise können Kompromisse zwischen den einzelnen Stakeholdern mit ihren konfliktären Interessen herbeigeführt werden. JIN et al. zeigen u. a. eine Agentensystemarchitektur mit den notwendigen Informationsmodellen und Verhandlungsstrategien zur Unterstützung des Entscheidungsprozesses in der Entwicklung auf.[808]

Da sich die optimalen Spezifikationskonfigurationen eines Produktes aus Produzenten- und Kundensicht unterscheiden, verfolgen CHEN et al. mit ihrem erweiterten Agenten-Ansatz (Special Negotiation Support System – SNSS) das Ziel, auch Kunden mit in den Verhand-

[805] I. A. a. Lu et al. (2007), S. 623.
[806] Vgl. Fathianathan/Panchal (2009b), S. 127–130.
[807] Vgl. Lu et al. (2007), S 605–634.
[808] Vgl. Jin/Lu (2004), S. 121–124.

lungsprozess einzubeziehen (Bild 174), indem Teilinformationen, die in einem iterativen Aushandlungsprozess preisgegeben werden, berücksichtigt werden.[809] SNSS besteht aus einem „Optimierer“ für die Konfiguration des optimalen Produkts anhand der Spezifikationen und einem „Erinnerer“ für die Entscheidungen, „wann“ und „was“ verhandelt wird.

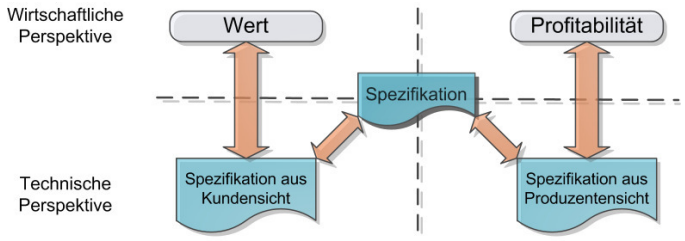


Bild 174: Betrachtungsebenen und Perspektiven bei Spezifikationsverhandlungen [810]

Ein weiterer Anwendungsbereich für Agentensysteme ist die systematische Modellierung von massenkollaborativen Designprozessen und deren Auswirkungen auf die Produktentwicklung. PANCHAL hat beispielsweise ein Modell entwickelt, mit dem die Wechselwirkungen zwischen der Art der Produktentwicklung, der Strategie der Akteure, den entstehenden Kosten und den Werten für Unternehmen untersucht werden können.[811]

JIN et al. entwickelten mit ASCAD („Agent Supported Approach to Collaborative Design“) ein agentengestütztes System zur Verbesserung der Koordination zwischen unterschiedlichen Entwicklern in einem kollaborativen Entwicklungsprozess. Durch die Überwachung der Entwicklungsaktivitäten erkennen die Agenten Koordinationsbedarf selbständig und stellen automatisch Beziehungen zu anderen Entwicklern her. Außerdem unterbreiten sie Vorschläge für koordinierende Eingriffe und die Entscheidungsfindung.[812]

Dieselben Autoren entwickeln einen agentenbasierten Ansatz zur Unterstützung der kollaborativen Entscheidungsfindung in der Entwicklung.[813]

7.2.8 Produktionsmethoden

Dieses Handlungsfeld umfasst zunächst die Beschreibung zahlreicher gegenwärtig verfolgter Konzepte zur Umsetzung von Strategien des E-Manufacturing und dezentralisierter Produktion. Außerdem werden Modelle und Methoden für die kollaborative Produkt- und Fertigungssystementwicklung sowie zur Gestaltung virtueller Wertschöpfungsketten vorgestellt. Schließlich werden die Potenziale der Anwendung von Agentensystemen auch für den Bereich der Produktion näher beleuchtet.

---

[809] Vgl. Chen/Tseng (2005), S. 159–162.
[810] Eigene Darstellung.
[811] Vgl. Panchal (2009).
[812] Vgl. Jin/Lu (1998), S. 107–110.
[813] Vgl. Jin/Lu (2004), S. 121–124.

Produktionskonzepte zur Umsetzung einer E-Manufacturing Strategie

Eine Vielzahl von Produktionskonzepten beschäftigt sich auf der operativen Ebene mit der Umsetzung einer E-Manufacturing-Strategie und den dafür notwendigen Methoden und Werkzeugen. Die Bandbreite der relevanten Ansätze erstreckt sich einerseits von der Betrachtung rein ökonomischer bis zu rein technischen Aspekten und andererseits vom unternehmensinternen bis hin zum unternehmensübergreifenden Einsatz innovativer IuK-Technologien.

Ein überwiegend unternehmensübergreifendes Produktionskonzept für eine stark informationsabhängige Produktion stellt beispielsweise das „Information-based Manufacturing“[814] dar. Basierend auf Agentensystemen, dezentralen Planungs- und Steuerungskonzepten sowie einer Integration von Informations- und Automatisierungstechniken sollen mit diesem Konzept ein hoher Kundenbezug, hohe Reaktionsgeschwindigkeiten und eine „Synchronisation“ der Produktionsfaktoren und des Produktbedarfs der beteiligten Unternehmen erreicht werden.[815]

Mit dem Konzept der E-Factory wird ein vertikales Element einer e-supply-chain im e-Business verstanden, das auf eine umfassende Überwachung und Automation sowie Nutzung „intelligenter“ Maschinen im Umfeld einer Fabrik abzielt. Neben der reinen Verwendung von IuK-Technologien setzt dieses Konzept auch auf die kooperative Leistungserstellung in Netzwerkstrukturen und auf Abstimmungsmechanismen zwischen Outsourcing und Inhousing.[816]

KÜHNLE et al. entwickelten einen „Web-integrated Manufacturing“-Ansatz, der den allgemeinen Einsatz von Internettechnologie in der Produktion als Grundlage einer Fabrikautomation auf Basis verteilter Systeme beschreibt.[817] Dazu sind nach Meinung der Autoren Techniken des Distributed Computing, Agentensysteme, Embedded Systems[818] und mobiler Code[819] notwendig.

Auch HUANG et al. verwenden den Begriff des Web-integrated Manufacturing für die Beschreibung eines Produktionskonzepts. In diesem Fall liegt der Fokus auf einer kompatiblen Gestaltung und Zusammenführung von Rapid-Prototyping- und CAD-Systemen und dem Einsatz von Automatisierungstechniken.[820]

Das durch TIAN et al. entwickelte Internet-based Manufacturing ist ein Konzept einer netzwerkbasierten, virtuellen Unternehmung. Mit dem Ziel einer optimalen Kommunikation zwi-

---

[814] Vgl. Shaw et al. (2001), S. 7–21, und Fulkerson (2000), S. 131–143.
[815] Vgl. Shaw (2001), S. 127–137, und Fulkerson (2000), S. 131–143.
[816] Vgl. Beavers (2001).
[817] Vgl. Kühnle (2001), S. 463–469.
[818] Eingebettete Systeme (embedded systems) bezeichnen Rechner, die in einen spezifischen technischen Kontext eingebunden und eingepasst sind. Häufig wird aus Kosten- und Platzgründen auf bestimmte Komponenten wie Ein- und Ausgabegeräte, Betriebssysteme, Festplatten, Lüfter etc. verzichtet, was an Entwicklung und den Betrieb besondere Anforderungen stellt.
[819] Unter „mobilem Code“ „versteht man […] Programme, deren Code von einem entfernten Rechner auf das eigene System geholt und dann dort ausgeführt wird“, wobei keine oder nur minimale Interaktion mit dem Benutzer nötig ist. Vgl. Aebi (2004).
[820] Vgl. Huang/Mak (2001), S. 3–13.

schen den funktionalen Ebenen, die die Voraussetzung für eine globale Fertigung darstellt, bedient es sich bei den Prinzipien des „Agile-Manufacturing“[821] und nutzt das Internet als gemeinsame Schnittstelle. Die Autoren stellen dabei nicht die technologischen, sondern eher die Managementaspekte eines internetbasierten Fertigung in den Vordergrund, deren erfolgreiche Umsetzung eng mit der Fähigkeit der gezielten Nutzung verteilter Informationssysteme verknüpft ist.[822]

Hinter Web-based Manufacturing verbirgt sich ein weiteres umfassendes Konzept, mit dem das Ziel leicht rekonfigurierbarer und hoch flexibler Produktionssysteme auf Grundlage eines bereichsübergreifenden aber dennoch innerbetrieblichen Einsatzes von Internettechnologien in der Produktion angestrebt wird.[823]

Mit diesen mehr oder weniger umfassenden Ansätzen werden auf Internettechnologien basierende Konzepte zur Unterstützung der Produktion vorgestellt, die teilweise technische Aspekte fokussieren, teilweise aber auch einen Schwerpunkt auf die ökonomische Betrachtung legen. Die unterschiedlichen Konzepte lassen sich ferner danach abgrenzen, ob sie auf die Unterstützung von intra- oder interorganisationaler Beziehungen abzielen, ob also eher eine interne oder eine externe Orientierung vorliegt (Bild 175). Die Mehrheit der Ansätze weist eine stark externe Orientierung auf. Ein sowohl innen- wie außenorientiertes, ökonomische und technische Aspekte abdeckendes, generisches Produktionskonzept zur Unterstützung der internetbasierten Produktion existiert allerdings nicht.

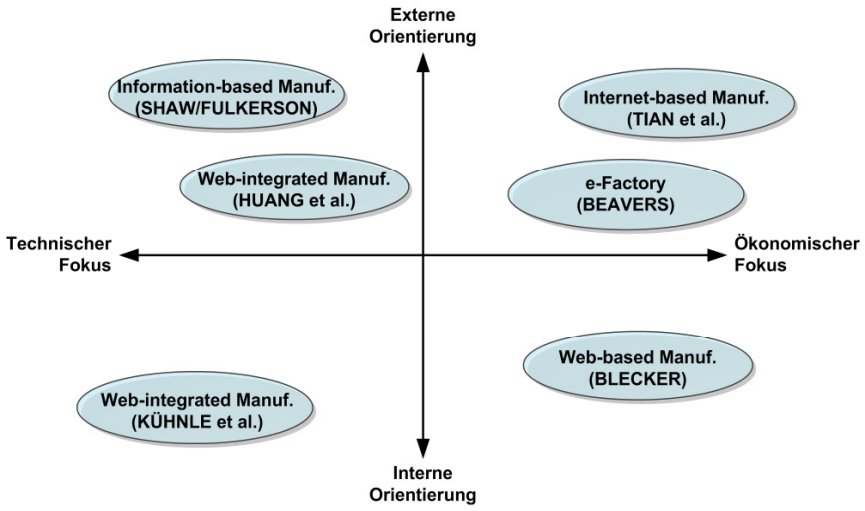


Bild 175: Ausrichtung bestehender Ansätze einer internetbasierten Produktion [824]

[821] Vgl. Kidd (1994).
[822] Vgl. Tian et al. (2002), S. 323–338.
[823] Vgl. Blecker (2004).
[824] I. A. a. Blecker (2004).

Methoden für eine dezentralisierte Produktion

Eine Vielzahl von Ansätzen einer dezentralisierten Produktion ist Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen. Mit den Ansätzen „dezentraler Minifabrik-Netzwerke“, „mobiler Minifabriken“, dem „Devolved Manufacturing“ und dem „Grid Manufacturing“ wird im Folgenden eine Reihe von ihnen vorgestellt.

Einen Ansatz der Dezentralisierung der Produktion verfolgen REICHWALD et al. mit dem Konzept dezentraler Minifabrik-Netzwerke[825], das sich in wesentlichen Teilen auf Ergebnisse des abgeschlossenen Sonderforschungsbereichs 582: „Marktnahe Produktion individualisierter Produkte“[826]. stützt. Im Gegensatz zu großen Fabriken vereinigen Minifabriken mehrere zusätzliche operative, taktische und strategische Funktionen (Bild 176).

Operative Aspekte umfassen das Auftreten als selbständige Einheiten am Markt und die komplette Realisierung einer kundenindividuellen Leistung. Dazu stehen sie mit Kunden vor und nach dem Kauf in Interaktion und binden diesen eng in die Realisierung ein. Aufgrund ihrer geografischen Nähe zum Kunden können sie auch Vertriebsaktivitäten wahrnehmen und Wartungs-, Reparaturleistungen sowie andere Folgedienstleistungen anbieten. Minifabriken sind als skalierbare, modulare, geographisch verteilte und untereinander vernetzte Einheiten konzipiert. Aus taktischer und strategischer Sicht gehört auch die vom Kunden unabhängige Potenzialgestaltung mit zu den autonomen Aufgaben einer Minifabrik. Darunter wird die Gestaltung der unternehmensinternen Abläufe und Leistungen verstanden, um sich bestmöglich in einem spezifischen Marktumfeld positionieren zu können.

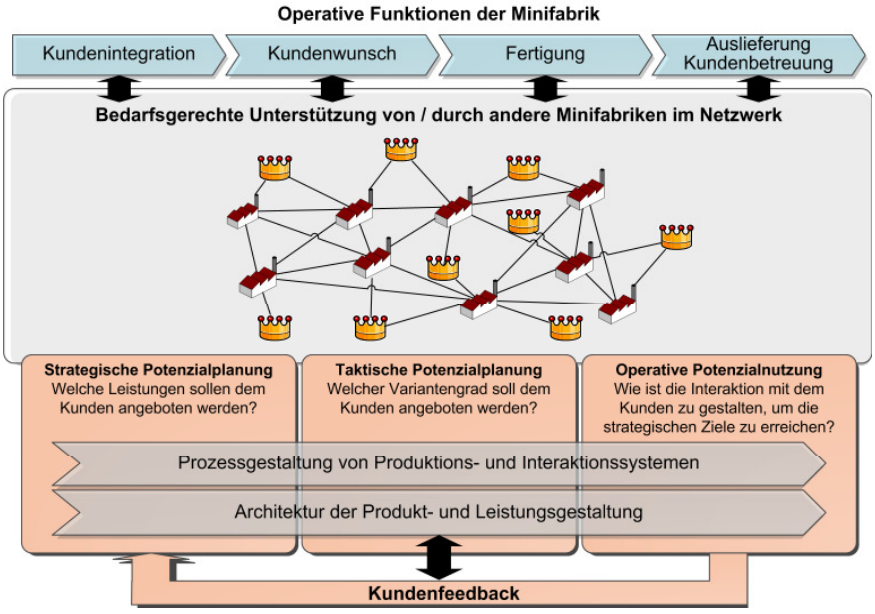


Bild 176: Dezentrale Minifabrik-Netzwerke: operative Funktionen und Potenzialplanungsaufgaben [827]

[825] Vgl. Reichwald et al. (2005), S. 449–481.
[826] http://www.iwb.tum.de/Forschung/Forschungsprojekte/Abgeschlossene_Forschungsprojekte-p-7487/SFB_582_TP_M1.html (Zugriff am 25.03.2010).
[827] Eigene Darstellung i. A. a. Reichwald et al. (2005), S. 456f.

Eine logische Konsequenz und Weiterentwicklung der Idee dezentraler Minifabriken ist die Konzeption mobiler Fabriken. Dazu notwendige Geschäftskonzepte haben SCHUH et al. herausgearbeitet.[828] Gegenwärtig wird das Konzept mobiler Fabriken durch REINHART et al. auch vor dem Hindergrund der Wandlungsfähigkeit von Fabriken weiterentwickelt.[829]

Eine weitere Option zur operativen Gestaltung einer dezentralen Produktion stellt Devolved Manufacturing dar. Dabei handelt es sich bezogen auf die Dimensionen „Dezentralisierung" und „Mobilität" im Vergleich zu den vorher beschriebenen Konzepten um eine weitere Steigerung. Devolved Manufacturing beschreibt einen „fabriklosen Ansatz" des E-Manufacturing, der eine Kombination aus Methoden der Mass Customization, des Rapid Manufacturing (RM) und moderner IuK-Technoogie vorsieht und dadurch eine Reihe von Vorteilen bietet (Bild 177).[830]

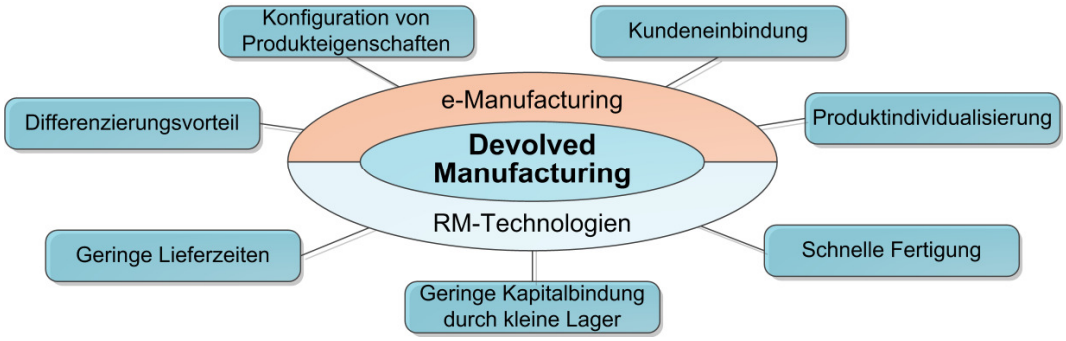


Bild 177: Merkmale des Devolved Manufacturing [831]

Mit Grid Manufacturing stellen LIU et al. ein Produktionskonzept vor, dass ein dynamisches internetgestütztes Aufteilen von Produktionsressourcen zwischen mehreren Akteuren in einem Netz (engl. „grid") ermöglicht.[832] Die begriffliche Entlehnung aus der Informationstechnik lässt sich auf die vergleichbaren Charaktereigenschaften beider Konzepte zurückführen. Grid Manufacturing ist demnach eine Form der verteilten Produktion, bei der aus lose gekoppelten Produktionssystemen ein großes und leistungsfähiges virtuelles Superproduktionssystem entsteht, dessen Subsysteme durch Heterogenität und geografische Distribution gekennzeichnet sind. Das Aufteilen bezieht sich nicht in erster Linie auf den Austausch von Daten, sondern vielmehr auf den direkten Zugang zu Produktionsressourcen durch die Akteure. Das schließt Computer, Daten, Software, Sensoren und Werkzeugmaschinen ein. Grid Manufacturing erfordert standardisierte, offene und allgemeine Schnittstellen und Protokolle, um individuelle Interessen durch kollaborative Problemlösung und Ressourcenteilung gewährleisten zu können. Jede Ressource im Netz wird dazu als nutzbare Leistung angesehen, die durch den „Eigentümer" dem Netz zugefügt oder daraus entfernt werden kann. Zwei Arten von Leistun-

[828] Vgl. Schuh/Melchiers (2004).
[829] Vgl. Reinhart et al. (2010), S. 10–12.
[830] Vgl. Bateman/Cheng (2006), S. 3325–3343; Bateman/Cheng (2002a), S. 237–240; Bateman/Cheng (2002b), S. 291–298; Bateman/Cheng (2007), S. 39-52.
[831] Eigene Darstellung.
[832] Vgl. Liu/Shi (2008), S. 205–212.

gen werden dabei unterschieden: dauerhafte und transiente Leistungen. Dauerhafte Leistungen wurden vor der Nutzung geschaffen und existieren für eine relativ lange Zeit. Diesbezügliche Partnerschaften und ihre Beziehungen sind starr. Transiente Leistungen entstehen und verschwinden spontan und existieren nur für eine kurze Zeit. Obwohl das Potenzial eines solchen Produktionskonzepts wiederum durch die Parallelität zum Grid-Computing deutlich wird, fehlt es derzeit noch an forschungsleitenden Geschäfts-, und Nutzungs- und Sicherheitskonzepten für das Grid Manufacturing.

Adaptive, kollaborative und verteilte Entwicklung und Fertigung

SLUGA et al. schlagen ein generisches Modell für die kollaborative Produktentwicklung und eine entsprechende Entwicklung von Fertigungssystemen vor. Es umfasst zum einen ein Kollaborationsmodell für autonome Fertigungssysteme und zum anderen eine IuK-Plattform zur Gewährleistung internetgestützter kollaborativer Prozesse, die in einer prototypischen Webanwendung getestet wurden. In Bild 178 wird das generische Ablaufmodell in einer Umwelt verteilter Systeme dargestellt. Dabei werden zwei charakteristische Phasen unterschieden. Die erste Phase umfasst die Produkt- und die entsprechende Fertigungssystementwicklung. Dabei kann es sich entweder um eine Rekonfiguration bzw. Variation oder um eine völlige Neuentwicklung handeln. Die zweite Phase des Produktionsprozesses startet nach Abschluss der ersten Phase. Die Koordination dieser komplexen Prozesse in beiden Phasen wird durch eine virtuelle Koordinationseinheit gewährleistet, die ein virtuelles Kompetenzzentrum für die Kommunikation, Teamarbeit und Kooperationsunterstützung umfasst. Über ein gemeinsames Portal werden die Kommunikation und Kollaboration aller Stakeholder gewährleistet und relevante Informationen bereitgestellt.[833]

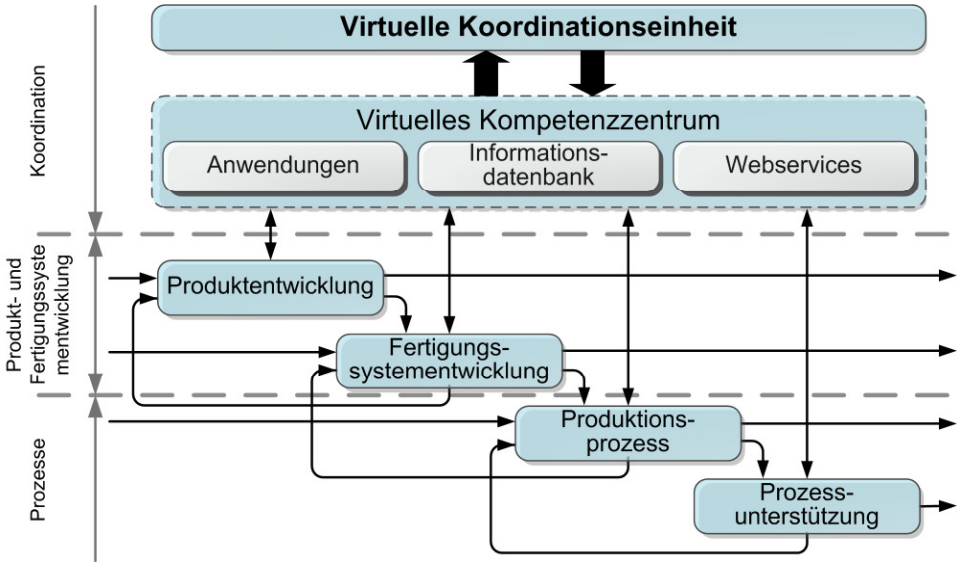


Bild 178: Kollaboratives Produktentwicklungs- und Fertigungsmodell [834]

[833] Vgl. Sluga et al. (2005), S. 437–440.
[834] I. A. a. Sluga et al. (2005), S. 439.

Gestaltung virtueller Wertschöpfungsketten

Für eine hochdynamische Konfiguration virtueller Wertschöpfungsketten existieren verschiedene Verfahren. EVERSHEIM entwickelte eine durch die Software „Virtual Shop Floor" unterstützte Methode zur standardisierten Kompetenzbeschreibung. Dazu werden in zentralen Datenbanken Informationen über Kompetenzen potenzieller Kooperationspartner gespeichert. Zu deren Darstellung dienen sogenannte Kompetenzbausteine. Der Konfigurationsprozess kann in drei Schritte unterteilt werden[835]:

- Festlegung eines Sollprofils zur Durchführung von Teilaufgaben durch die Auswahl und Detaillierung von entsprechenden Kompetenzbausteinen
- Identifikation möglicher Kooperationspartner durch Übereinstimmungsprüfung des Sollprofils mit gespeicherten Istprofilen.
- Selektion des Kooperationspartners, der die Anforderungen am besten erfüllt

Ein Beispiel hierfür bietet die Technologiekapazitätenbörse der virtuellen Fabrik „Euregio Bodensee".[836]

Eine Erweiterung des Gedankens der rein netzinternen Bereitstellung von Kompetenzprofilen bietet die Möglichkeit der Einrichtung einer Schnittstelle bspw. über das Internet zu Externen (Kunden). So wird die Transparenz und der Zugang für Außenstehende erhöht, Leistungsanfragen können außerdem direkt an die spezifischen Akteure, die in der Lage sind, den Kundenwunsch zu befriedigen, weitergeleitet werden.

WIENDAHL et al. entwickelten einen Ansatz zur auslastungsorientierten Fremdvergabe von Aufträgen in Produktionsnetzwerken. Durch die Herstellung der Transparenz der Auslastungssituationen der Akteure im Netzwerk können spontan und dynamisch Aufträge verschoben und Planungsalternativen betrachtet werden.[837]

Agentensysteme zur Unterstützung von Produktionsmethoden

Neben der Entwicklung stellt auch die Produktion einen großen Anwendungsbereich für Agentensysteme dar. Insbesondere die Produktionsprozessplanung, die Produktionsplanung und Steuerung sowie die Produktion in Netzwerken bieten vielfältige Möglichkeiten für eine Unterstützung durch Softwareagenten.

UEDA et al. schlagen mit „Interactive Manufacturing" beispielsweise ein Werkzeug zur Unterstützung der synchronen Integration verschiedener Teilnehmer in einen Arbeitsprozess vor. Der Kern des Werkzeugs ist eine Art Selbstorganisations-Simulator. Damit kann das Verhalten einer Vielzahl sich bewegender und gegenseitig beeinflussender Einheiten dynamisch modelliert werden. Der Nutzen dieses Werkzeugs liegt in der in Echtzeit bereitgestellten In-

[835] Vgl. Eversheim et al. (1998a), S. 62–64, und Eversheim et al. (1998), S. 25–2.8
[836] Vgl. Schuh et al. (1997).
[837] Vgl. Wiendahl et al. (1999), S. 547–555.

formation und Visualisierung anderer Teilnehmer und damit der Möglichkeit, die eigenen Aktionen dementsprechend anzupassen.[838]

Die Produktionsprozessplanung zielt auf die Planung diskreter Fertigungsoperationen ab. Daher beinhalten Ansätze für eine rechnergestützte Produktionsprozessplanung (CAPP – „Computer Aided Process Planning“) sowohl entwicklungs- als auch produktionsbezogene Konzepte. Ein Agentensystem mit besonderem Fokus auf die Mensch-Maschine-Interaktion in der Produktionsprozessplanung wird durch AMARA et al. vorgestellt.[839]

Auch die PPS lässt sich mit Agentensystemen unterstützen. Das Multiagentensystem RIDER („Real-Time Decision Making in Manufacturing“) wurde dazu entwickelt, im Falle von Unregelmäßigkeiten (Maschinendefekt etc.) Alternativen anhand von Entscheidungsbaumstrukturen zu finden, die mittels nutzerdefinierter und kostenbasierter Zielfunktionen verfolgt werden können.[840]

Bei der Fertigungsplanung können Agentensysteme mit hierarchischen und heterarchischen Fertigungsplanungsmechanismen (job shop scheduler) unterschieden werden. Hierarchische Systeme sind eher komplex und können weder in Echtzeit noch in einer dynamischen Umwelt genutzt werden. Heterarchische Systeme verfügen hingegen über eine Reihe von Vorteilen wie Modularität, Rekonfigurierbarkeit, Fehlertoleranz etc. Allerdings bleibt heterarchischen und damit verteilten Systemen der Zugang zu globalen Informationen verwehrt, weshalb sie das Erreichen eines globalen Optimums nicht gewährleisten können. Hybride Agentensysteme verfügen über eine Kombination der Vorteile beider Arten.[841]

KIM et al. beschreiben beispielsweise eine hybride Planungs- und Steuerungsarchitektur, um das Kommissionierungsproblem eines Warenlagers mittels generischer Algorithmen zu lösen.[842]

Einen weiteren Ansatz autonomer, intelligenter, flexibler, verteilter und kooperativer Agenten bilden holonische Systeme[843], die eine Übergangsform aus hierarchischer und heterarchischer Struktur darstellen. Die drei Grundarten von Holonen: Auftrags-, Produkt- und Ressourcenholon sowie die zwischen ihnen existierenden Hauptinformationsflüsse, bilden die PROSA-Referenzarchitektur (Bild 179).[844]

[838] Vgl. Ueda et al. (1998), S. 389–392.
[839] Vgl. Amara et al. (2004).
[840] Vgl. Papakostas et al. (1999), S. 789–800.
[841] Vgl. Monostori et al. (2006), S. 697–720.
[842] Vgl. Kim et al. (2003), S. 991–1001.
[843] Vgl. Valckenaers et al. (1994), S. 128–133.
[844] Vgl. van Brussel et al. (1998), S. 255–276.

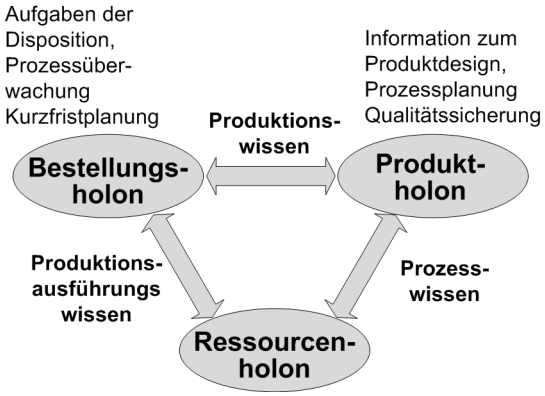


Bild 179: PROSA-Referenzarchitektur [845]

Eine wesentliche Aufgabenstellung agentenbasierter Planungssysteme ist die Unterstützung von Kooperationen durch Konfliktlösungsmechanismen. Zur Lösung eines solchen Problems kommen gegenwärtig vielfältige verhandlungsorientierte Algorithmen zur Anwendung. Ablaufpläne werden dabei marktähnlich durch rekursive, iterative Prozesse in Ausschreibungs-Angebots-Zuschlag-Zyklen erstellt.[846]

Ein weiterer, relativ neuer agentenbasierter Ansatz für die Koordination basiert auf Stigmergie (vgl. Kap. 5.3.1). Dabei handelt es sich um ein indirektes Koordinationswerkzeug, durch das eine globale Information lokal sichtbar gemacht wird, wodurch die Komplexität, mit der individuelle Agenten konfrontiert werden, reduziert werden kann.[847]

Eine zusätzliche Verbesserung der Agententechnologien versprechen adaptive bzw. lernende Agenten. CSÁJI et al. beschreiben daher ein verteiltes Produktionssteuerungssystem mit lernenden und kooperativen Agenten.[848]

Ein weiterer Anwendungsbereich für Agentensysteme ist die Modellierung, verteilte Planung und Steuerung im unternehmensinternen und -übergreifenden Zusammenhang. Der Nutzen von Agentensystemen in diesem Bereich liegt darin, dass sie eine Möglichkeit bieten, Wertschöpfungsprozesse und Rahmenbedingungen realistisch modellieren und optimale Lösungen finden zu können. Die kollaborative Agentensystemarchitektur (CASA) ermöglicht beispielsweise eine internetbasierte „Mehrfabriken-Produktionsplanung“.[849]

Einen virtuellen Markt als Lösung des Allokationsproblems von Ressourcen in Netzwerken beschreibt KAIHARA.[850] Dabei werden typischerweise zwei Arten von Agenten, funktionelle Agenten und Mediatoren, eingesetzt. Während funktionelle Agenten Planungs- oder Kontrollaufgaben wahrnehmen, nehmen Mediatoren die Rolle des Systemkoordinators war, der Ko-

[845] I. A. a. ebd., S. 255–276.
[846] Vgl. Iwata et al. (1994), S. 379–383.
[847] Vgl. Valckenaers/vanBrussel (2005), S. 427–432.
[848] Vgl. Csáji et al. (2004), S. 109–117.
[849] Vgl. Shen et al. (2003), S. 1621–1638.
[850] Vgl. Kaihara (2003), S. 263–269.

operationen zwischen anderen funktionellen Agenten veranlasst und für den nötigen Informationstausch zuständig ist.[851]

7.2.9 Marketingmethoden

Dieses Handlungsfeld umfasst neuartige Marketingmethoden und -werkzeuge zur Umsetzung der vorgestellten fortschrittlichen Marketingstrategien.

Data Mining

Unternehmen verfügen zunehmend über die Fähigkeit, große Mengen an Informationen und Daten über ihre Kunden und Partner zu sammeln. Dennoch bleibt häufig die Nutzbarkeit dieser Daten hinter dem Anwachsen der Datenmenge zurück. Diese wachsende Lücke zwischen dem Verständnis und der generierten Menge von Daten ist der Anlass für die Anwendungen der Verfahren der Datenanalyse. „Data Mining“ beschreibt die Erkennung von Mustern in Form von Beziehungen zwischen Daten innerhalb eines komplex strukturierten Datenbestands mit dem Ziel, implizit vorhandenes, nicht triviales und nützliches Wissen zu extrahieren.[852]

Obwohl Data-Mining-Systeme sehr unterschiedlich aufgebaut sein können, verfügen sie meist über eine typische Grundstruktur, deren Kern eine spezifische Analysemethode bildet. Den Input für die Verfahren stellen verschiedene Bestandteile wie Rohdaten, spezifische Informationen bzw. Fachwissen oder Benutzereingaben dar. Regeln und Informationen über die Beziehungen zwischen bestimmten Daten bilden den Output des Systems, der an den Nutzer zurückfließt (Bild 180).

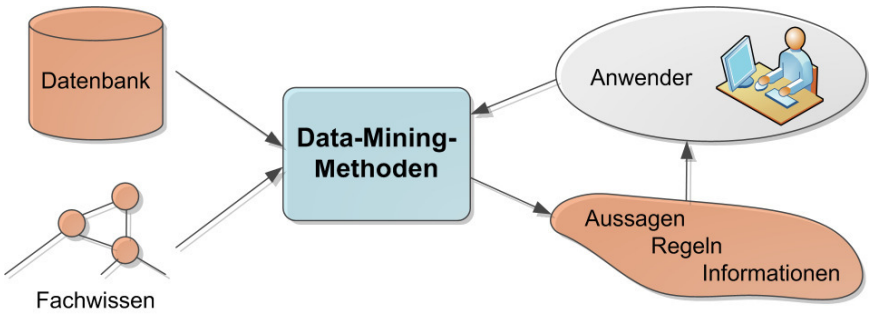


Bild 180: Grundkonzept von Data-Mining-Systemen [853]

SHAW et al. entwickeln eine Vorgehensweise zur systematischen Nutzung von Data-Mining-Methoden im Rahmen des Wissensmanagements im Marketing und zur Unterstützung von Marketingentscheidungen. Nach Ansicht der Autoren sind Data-Mining-Methoden der Schlüssel und die Grundlage für die Erstellung relevanter Kundenprofile, unternehmensübergreifendes Wissensmanagement und interaktives Marketing.[854]

---

[851] Vgl. Lou et al. (2004), S. 197–203.
[852] Vgl. Bissantz/Hagedorn (1996), S. 481–487; Berry/Linoff (1997); Han/Kamber (2006) und Hippner (2001).
[853] Eigene Darstellung.
[854] Vgl. Shaw et al. (2001), S. 127–137.

Social Commerce

„Social Commerce“ hat sich als eine marketingrelevante Ausprägung des elektronischen Handels herausgebildet, bei der die aktive Integration des Kunden und die Beziehung der Kunden untereinander eine zentrale Rolle spielt. Die wesentlichen Merkmale von Social Commerce sind „Social Navigation“ und „Social Filtering“ (kollaborative Filterung). Unter Social Navigation versteht man die Fähigkeit von Nutzern, ihr Verhalten gegenseitig durch Kommentare und Bewertungen zu beeinflussen, während Social Filtering Verfahren zur Ähnlichkeitsbestimmung individueller Interessenprofile verschiedener Nutzer umschreibt.[855]

Für das Marketing besteht in diesem Zusammenhang die Aufgabe, diese Fähigkeiten durch spezifische Instrumente gezielt in Geschäftsprozesse zu integrieren, um davon profitieren zu können. Die Idee, im Unternehmen Instrumente des Social Commerce gezielt einzusetzen, führte zu dem verbreiteten Schlagwort „Enterprise 2.0“. Ziel ist, für die Mitarbeiter die richtigen Informationen zur richtigen Zeit am richtigen Ort bereitzustellen.[856] Nach MCAFEE konstituiert sich das Enterprise 2.0 durch die Umsetzung der folgenden sechs Prinzipien[857]:

- Search: Ein Benutzer muss benötigte Informationen finden, wenn sie vorhanden sind.
- Links: Wichtige Informationen liegen an der Stelle, die am häufigsten verlinkt ist.
- Authoring: Mitarbeiter können ihre eigene Meinung veröffentlichen.
- Tags: Informationen werden durch Schlüsselbegriffe indexiert.
- Extensions: Individuelles Verhalten wird analysiert, um auch Angebote individualisieren zu können.
- Signals: Automatische Benachrichtigung bei Erscheinen neuer, relevanter Inhalte.

Zur unternehmensinternen Umsetzung dieser Prinzipien eignen sich verschiedene Social-Commerce-Instrumente, die jedoch gegenwärtig einer rasanten Weiterentwicklung unterliegen. Bild 181 stellt daher nur eine Auswahl existierender Instrumente und Anwendungsbeispiele dar, die den sechs Prinzipien zugeordnet werden können.

[855] Vgl. Bächle (2008), S. 129–132; Ebersbach et al. (2008); Mühlenbeck/Skibicki (2008).
[856] Vgl. Bächle (2008), S. 131.
[857] Vgl. McAfee (2006), S. 21–28.

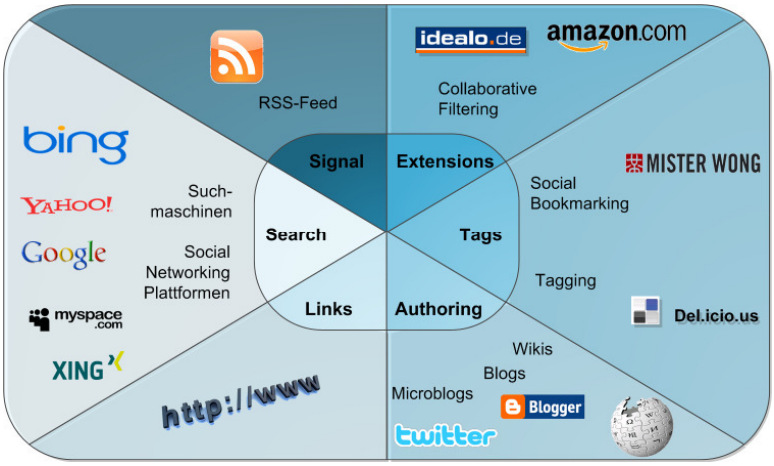


Bild 181: Social-Commerce-Prinzipien, -Instrumente und -Anwendungsbeispiele [858]

Kollaboratives Filtern und fallbasiertes Schließen

Eine spezielle Form des Data Mining ist das kollaborative Filtern.[859] Dabei werden Verhaltensmuster (z. B. Empfehlungen) von Benutzern bestimmter Dienste analysiert, um auf individuelle Interessen und zukünftiges Verhalten zu schließen. Die Grundlage dafür bildet eine Ähnlichkeitsmatrix, die die statistische Distanz des Verhaltens zwischen verschiedenen Benutzern ermittelt. So kann das Nutzerverhalten mit einer spezifischen Wahrscheinlichkeit antizipiert werden. Eine Suche nach einem bestimmten Angebot kann einem Nutzer dann sogar ohne eine eigene geeignete Suchstrategie gelingen. Allerdings gilt das erst nach Ablauf einer gewissen Latenzzeit, die das System benötigt, um ein aussagekräftiges Profil für einen bisher „neuen“ Nutzer zu erstellen.

Der kollaborative Filterungsprozess ist dem Ansatz des fallbasierten Schließens („Case-based Reasoning“ – CBR) sehr ähnlich. Das auf AAMODT und PLAZA zurückgehende Vorgehenskonzept für das fallbasierte Schließen umfasst vier Phasen (Bild 182)[860]:

- Ausgehend von einer spezifischen Problemstellung erfolgte eine Abfrage eines alten Falles in der Falldatenbank, der der Problemstellung am nächsten kommt.
- Die Lösung des alten Falls wird als vorläufiger Lösungsvorschlag für den neuen Fall übernommen.
- Der vorläufige Lösungsvorschlag wird überprüft und gegebenenfalls überarbeitet, um ihn an das spezifische neue Problem anzupassen.
- Der überarbeitete Fall wird in der Falldatenbank als erlernter Fall gespeichert und steht in zukünftigen Anfragen zur Verfügung.

[858] Eigene Darstellung.
[859] Vgl. Smyth et al. (2003), S. 367–380, und Koren (2009).
[860] Vgl. Aamodt/Plaza (1994), S. 39–59.

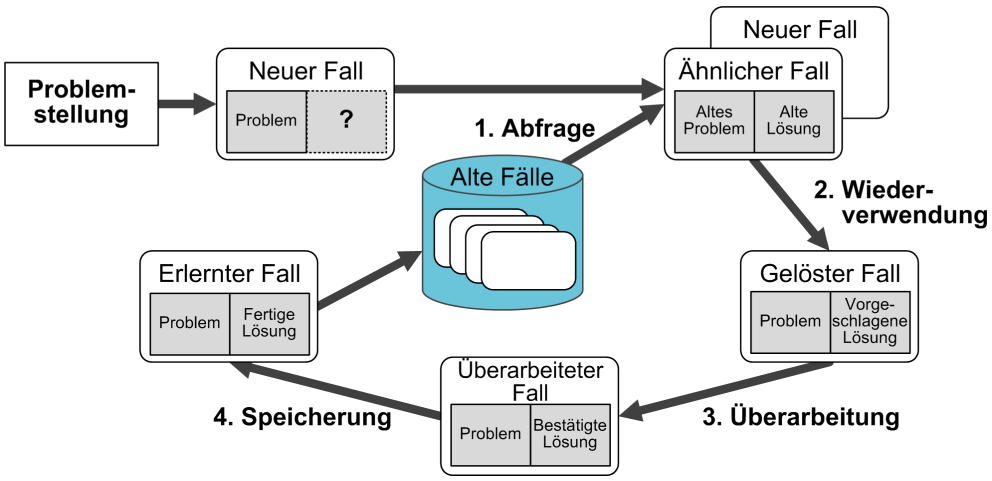


Bild 182: Case-based-Reasoning-Prozess [861]

BURKE hat in einer Untersuchung festgestellt, dass eine Kombination beider Ansätze (kollaborative Filterung und CBR) zu noch stärker belastbaren Vorhersagen über zukünftiges Verhalten von Nutzern führen kann.[862]

Viral Marketing

Die zunehmende Ineffizienz klassischer Marketingmethoden lässt sich unter anderem auf die Reizüberflutung der Konsumenten zurückführen. Bei Mundpropaganda – wahrscheinlich die älteste Form des Marketings – sind mit einer Reizüberflutung verbundene negative Effekte eher von geringer Bedeutung. Aufgrund der Möglichkeiten einer intensiven individuellen Kommunikation nimmt die Bedeutung der Mundpropaganda in Form von „Viral Marketing“ im Internetzeitalter zu. Vergangene Beispiele haben sogar gezeigt, dass ihr gezielter Einsatz einen stärkeren Hebel für die Beeinflussung von Kaufentscheidungen darstellt als klassische Werbemittel. U. a. zeigt LANGNER, wann und wie sich Viral Marketing gezielt auslösen lässt, um Unternehmen und deren Leistungen besser zu vermarkten.[863] Der Audruck „viral“ zeigt die Analogie zur Medizin auf. Es geht bei viralen Marketingaktivitäten darum, Informationen über eine bestimmte Leistung innerhalb kürzester Zeit durch eine Mensch-zu-Mensch-Übertragung wie eine Epidemie zu verbreiten. Wesentlich ist hierbei, dass sich virale Kampagnen im Gegensatz zu traditioneller Werbung die natürlichen Beziehungen und Kommunikationswege sozialer Netzwerke zu Nutze machen. Für Viral Marketing sind nicht klassische Kundenempfehlungen, die häufig von einer intensiven und langfristigen Beziehung zwischen Unternehmen und Kunden herrühren, relevant. Vielmehr sind Gelegenheitsempfehlungen, die sich kurzfristig und situativ ergeben, von größter Bedeutung. Es werden aktive und passive Empfehlungen unterschieden. Während bei den aktiven Empfehlungen der Konsument selbst aktiv wird und eine Botschaft aktiv übermitteln muss, erfolgt eine passive Empfehlung automatisch durch das Handeln des Konsumenten.

[861] Eigene Darstellung i. A. a Aamodt/Plaza (1994), S. 46.
[862] Vgl. Burke (2000), S. 49–71.
[863] Vgl. Langner (2007).

LANGNER beschreibt, dass sowohl die Kommunikation an sich („virale Werbung“), die Beziehungen oder die Leistungen ansteckend und damit der Auslöser für die Mundpropaganda sein können, und zeigt die einzelnen Schritte für die Planung und Umsetzung einer Viral–Marketing-Kampagne auf.[864]

Crowdsourcing im Marketing

Das Viral Marketing stellt im Sinne der Analogie zu epidemischen Prozessen eher eine passive Form des Markteting dar. Crowdsourcing hat hingegen den Charakter einer aktivierten oder aktiven Massenkollaboration. Die besondere Anwendbarkeit des Crowdsourcing für die marketingrelevanten Aktivitäten „Produktentwicklung“, „Werbung und Promotion“ sowie Marktforschung hat u. a. WHITLA untersucht.[865]

[864] Vgl. Langner (2007).
[865] Vgl. Whitla (2009), S. 15–28.

8 Zusammenfassung und Ausblick

Produzierende Unternehmen stehen vor der Herausforderung, ihre eigene Wertschöpfung durch geeignete Produkt-, Prozess- und Strukturentwicklungen vorausschauend zu gestalten. Überwiegend konzentrieren sie sich dabei ausschließlich auf klassische Zielgrößen wie Zeit, Kosten und Qualität.

Die Globalisierung und die zunehmende informationelle Vernetzung führen jedoch zu völlig neuen Mustern der Wertschöpfung, die sich unter dem Begriff „Bottom-up-Ökonomie“ zusammenfassen lassen. Diese unterscheidet sich in ihrem struktur- und prozessbezogenen Charakter wesentlich von der industriellen Produktion, indem sie einer Logik der Offenheit folgt. Da die klassischen Gestaltungs- und Erklärungsmodelle der Wertschöpfungsgestaltung überwiegend auf Top-down-Ansätzen basieren, eignen sie sich zunehmend weniger für die Wertschöpfungsmodellierung.

Die Erforschung von „Offenheit“ als Charakteristikum der Wertschöpfungssystematik stellt trotz einiger Euphorie bezüglich neuerer, informationstechnologisch gestützter Verfahren wie Open Source, Open Innovation, Crowdsourcing etc. einen wissenschaftlich weitestgehend vernachlässigten Bereich dar. Trotz der erkannten Potenziale der zugrunde liegenden Prinzipien mangelt es an einer wissenschaftlich breiten Auseinandersetzung – ganz zu schweigen von einer systematischen Umsetzung in der betrieblichen Praxis. Hauptgrund dafür ist das Fehlen geeigneter Vorgehensweisen und Rahmenkonzepte, die die Unternehmen bei der Gestaltung von Wertschöpfung unterstützen können. Mit dieser Arbeit wird ein erster Versuch unternommen, diesen Mangel zu beheben. Ein weiterer wesentlicher Grund dürfte allerdings in den Vorbehalten gegenüber Prinzipien begründet sein, die den bewährten, lange nicht revidierten Verfahren widersprechen. Unternehmen, die sich ausnahmslos als Konkurrenten verstehen und sich ausschließlich auf die potenziellen Gefahren der Offenheit konzentrieren, vernachlässigen das Potenzial, das sich hinter den Prinzipien der Offenheit verbirgt.

Das Forschungsziel dieser Arbeit bestand daher einerseits in der Entwicklung adäquater Modelle zur Beschreibung und Analyse von Wertschöpfungssystemen und andererseits in der Ableitung geeigneter Maßnahmen, um Wertschöpfungsaktivitäten und -strukturen in einer Bottom-up-Ökonomie erfolgreich gestalten zu können. Dabei sollten sowohl vorhandene eklektische Ansätze berücksichtigt, als auch neu gefundene Muster in ein gemeinsames Rahmenwerk integriert werden. Open Production stellt diesbezüglich ein erfolgversprechendes Gestaltungsmodell dar, das auf zwei grundlegenden Annahmen basiert. Zum einen wird davon ausgegangen, dass es sich bei Wertschöpfungssystemen um unternehmensübergeordnete und „lebensfähige“ Systeme handelt, die dementsprechend über vitale Funktionen und Strukturen verfügen, die es zu unterstützen gilt. Zum anderen erfordert dieses Modell einen evolutionär-kybernetischen Managementansatz, der die besonderen Anforderungen eines lebensfähigen Wertschöpfungssystems berücksichtigt.

Im Rahmen eines explorativen Forschungsansatzes wurden dazu erste Erkenntnisse über neue Wertschöpfungsmuster gewonnen, mithilfe derer die neue Logik der Wertschöpfungssystematik beschreibbar gemacht wurde. Der auf den empirischen Erkenntnissen beruhende heuristische Bezugsrahmen verdichtet die gewonnenen Einflussfaktoren bei der Wertschöpfungsgestaltung zu einem dichotomen Kategoriensystem mit den Bedeutungspolen „Offenheit“ und „Geschlossenheit“. Es konnte dabei gezeigt werden, dass unter den gegenwärtigen Bedingungen die Bedeutung eher offener Ansätze bei der Gestaltung von Wertschöpfung gegenüber eher geschlossenen Ansätzen zunimmt. Auf dieser Grundhypothese begründet sich die Theorie der Offenheit, anhand derer eine Formalisierung der gefundenen Einflussfaktoren in Form einer Kategoriebildung vorgenommen wurde.

Mit der anschließenden Konzeption des Gestaltungsmodells, als eine Synthese aus Theorie und Empirie, erfolgte die Operationalisierung der gewonnenen Erkenntnisse. Dieses Modell beschreibt Wertschöpfungssysteme als Netzwerke mit einer Vielzahl von Akteuren. Jedem wird dabei eine potenziell wertschöpfende Rolle im Netzwerk zugewiesen, die durch mehr oder weniger intensive, interaktive Beziehungen zu anderen Akteuren zur Gesamtwertschöpfung des Systems beiträgt. Daraus konnten Handlungsfelder für das Management abgeleitet werden, die, unter besonderer Berücksichtigung der Theorie der Offenheit, eine Vielzahl praxisbezogener Handlungsoptionen für die Gestaltung von Wertschöpfungssystemen umfassen und Orientierungshilfen für die Gestaltung von Unternehmensstrukturen und -prozessen bereitstellen.

Das in der Einleitung angeführte Beispiel der Open-Source-Produktion von Fahrzeugen ist zwar bemerkenswert, aber längst kein Einzelfall mehr. Auf der Ebene der Gesamtwirtschaft sind zunehmend Anzeichen einer tendenziellen Verlagerung von einer Top-down-Ökonomie hin zu einer Bottom-up-Ökonomie zu beobachten. Die Phänomene einer Verschmelzung von Produktion und Konsum, der Produktion in verteilten Strukturen und Prozessen sowie der Massenkollaboration als intensive Form der Interaktion von Akteuren verbreiten sich in allen Bereichen des täglichen Lebens und beschränken sich längst nicht mehr nur auf die Produktion informationeller Güter, sondern sie sind zunehmend in der Welt physischer Güter zu beobachten. Es gilt daher, eine interdisziplinäre Forschung im Bereich der Produktionswissenschaften zu etablieren, die aufbauend auf den vorliegenden theoretischen Erkenntnissen und Thesen das Phänomen und die Auswirkungen von Offenheit näher untersucht. Weitere systematische und ggf. quantitative Forschungsarbeiten sind notwendig, um die Theorie der Offenheit zu unterstützen und das konzipierte Gestaltungsmodell zu verfeinern. Neben dem ungelösten Problem der quantitativen Messbarkeit besteht weiterer Forschungsbedarf bezüglich eines geeigneten bzw. ausreichenden Maßes der Offenheit. Hierbei spielen auch produkt-, branchen-, markt- und vor allem unternehmensspezifische Besonderheiten eine Rolle, die näher betrachtet werden müssen. Ungeachtet dessen repräsentiert Offenheit in Anbetracht der aktuellen Veränderungen im Umfeld produzierender Unternehmen eine alternativlose Strategiekomponente bei der Wertschöpfungsgestaltung.

Literaturverzeichnis

Aamodt/Plaza (1994)	Aamodt, A. und Plaza, E.: Case-Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations, and System Approaches. AI Communications 7 (1) 1994.
Aebi (2004)	Aebi, D.: Praxishandbuch Sicherer IT-Betrieb. Wiesbaden: Gabler 2004.
Alisch (2005)	Alisch, K.: Gabler Wirtschaftslexikon. Wiesbaden: Gabler 2005.
Allen (1983)	Allen, R.C.: Collective invention. Journal of Economic Behavior and Organization 4 (1) 1983.
Amara et al. (2004)	Amara, H.; Dépincé, P, Hascoet, J.-Y.: A human-centered architecture for process planning. CIRP Journal of Manufacturing Systems 33 (4) 2004.
Anderson (2006)	Anderson, C.: The Long Tail: Why the Future of Business Is Selling Less of More. New York: Hyperion 2006.
Anderson (2010)	Anderson, C.: In the Next Industrial Revolution, Atoms Are the New Bits. Wired Magazine 25.01.2010. http://www.wired.com/magazine/2010/01/ff_newrevolution/ (Zugriff am 10.05.2010)
Ashby (1956)	Ashby, R.: Introduction to Cybernetics. London: Chapman & Hall 1956.
Bächle (2008)	Bächle, M.: Ökonomische Perspektiven des Web 2.0 - Open Innovation, Social Commerce und Enterprise 2.0. Wirtschaftsinformatik 50 (2) 2008.
Bänsch (1993)	Bänsch, A.: Marketing für umweltfreundliche Konsumgüter - Prinzipielle Möglichkeiten und Grenzen. UmweltWirtschaftForum 1 (2) 1993.
Barabási (2002)	Barabási, A.-L.: Linked. The New Science of Networks. Cambridge: Plume 2002.
Barabási/Bonabeau (2003)	Barabási, A.-L.; Bonabeau, E.: Scale-free networks. Scientific American 288 (60) 2003.
Barth (2005)	Barth, H.: Produktionssysteme im Fokus. Werkstattstechnik wt-online 95 (4) 2005.
Bateman/Cheng (2002a)	Bateman, R.J. und Cheng, K.: Web-based distributed manufacturing and customization. Tagungsband CIRP-Seminar “Digital Enterprise Technology”, UK, 2002.
Bateman/Cheng (2002b)	Bateman, R.J. und Cheng, K.: Devolved Manufacturing. Concurrent Engineering 10 (4) 2002.
Bateman/Cheng (2006)	Bateman, R.J. und Cheng, K.: Extending the product portfolio with devolved manufacturing: methodology and case studies. International Journal of Production Research 44 (16) 2006.
Bateman/Cheng (2007)	Bateman, R.J. und Cheng, K.: Rapid Manufacturing as a tool for agile manufacturing: application and implementation perspectives. International Journal of Agile Manufacturing 9 (1) 2007.
Bateson (1985)	Bateson, J.E.G.: Self-Service Consumer: An Exploratory Study. Journal of Retailing 61 (3) 1985.
Bätzel (2004)	Bätzel, D.: Methode zur Ermittlung und Bewertung von Strategiealternativen im Kontext der Fertigungstechnik. Dissertation Universität Paderborn 2004.
Beavers (2001)	Beavers, A.N.: Roadmap to the e-Factory. Boca Raton: CRC Press 2001.
Beer (1974)	Beer, S.: Lively Messages for Alert Management. In: Ackoff, R.L. (Hrsg.): Systems and Management Science. New York: 1974.
Beer (1975)	Beer, S.: Platform for Change. London: Wiley 1975.
Beer (1979)	Beer, S.: The Heart of Enterprise. Chichester: Wiley 1979.

Beer (1981)	Beer, S.: Brain of the Firm. Chichester: Wiley 1981
Beer (1985)	Beer, S.: Diagnosing the System for Organizations. Chichester: Wiley 1985.
Beer (1989)	Beer, S.: National government: disseminated regulation in real time, or „how to run the country“. In: Espejo, R. und Harden, R. (Hrsg.): The Viable System Model: Interpretations and Applications of Stafford Beer’s VSM. Chichester: Wiley 1989.
Belz (2004)	Belz, F.-M.: Nachhaltigkeits-Marketing. In: Wiedemann, K.-P. et al. (Hrsg.): Management mit Vision und Verantwortung. Wiesbaden: Gabler 2004.
Benbasat et al. (1987)	Benbasat, I.; Goldstein, D. und Mead, M.: The case research strategy in studies of Information System. MIS Quarterly 11 (3) 1987.
Benkler (2002)	Benkler, Y.: Coase's Penguin, or: Linux and the nature of the firm. The Yale Law Journal 112 2002.
Bergmann, F. (2004)	Bergmann, F.: Neue Arbeit, Neue Kultur. Freiamt im Schwarzwald: Arbor 2004.
Bergmann, G. (1996)	Bergmann, G.: Zukunftsfähige Unternehmensentwicklung - Realistische Vision einer anderen Betriebswirtschaftslehre. München: Vahlen 1996.
Bergmann/Daub (2006)	Bergmann, G. und Daub, J.: Systemisches Innovations- und Kompetenzmanagement. Wiesbaden: Gabler 2006.
Berry/Linoff (1997)	Berry, M.„J. und Linoff, G.: Data Mining Techniques: For Marketing, Sales, and Customer Support. New York: John Wiley & Sons 1997.
Binder/Kantowsky (1996)	Binder, V. und Kantowsky, J.: Technologiepotentiale - Neuausrichtung der Gestaltungsfelder des strategischen Technologiemanagements. Dissertation Universität St. Gallen 1996.
Bissantz/Hagedorn (1996)	Bissantz, N. und Hagedorn, J.: Data Mining (Datenmustererkennung). Wirtschaftsinformatik 35 (5) 1993.
Blättel-Mink/Hellmann (2010)	Blättel-Mink, B. und Hellmann, K.-U.: Prosumer Revisited. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften 2010.
Blecker/Kaluza (2004)	Blecker, T. und Kaluza, B.: Heterarchische Hierarchie: Ein Organisationsprinzip flexibler Produktionssysteme. Diskussionsbeiträge des Instituts für Wirtschaftswissenschaften der Universität Klagenfurt 2004
Blecker (2004)	Blecker, T.: Web-based Manufacturing. Entwurf eines betriebswirtschaftlichen Produktionskonzepts. Habilitationsschrift Universität Klagenfurt 2004.
Bleicher (1999)	Bleicher, K.: Das Konzept Integriertes Management. Frankfurt: Campus 1999.
Bleicher (2004)	Bleicher, K.: Das Konzept Integriertes Management. Frankfurt: Campus 2004.
Bohm (2005)	Bohm, D.: Der Dialog. Das offene Gespräch am Ende der Diskussion. Stuttgart: Klett-Cotta 2005.
Bonabeau et al. (1999)	Bonabeau, E; Dorigo, M. und Theraulaz, G: Swarm Intelligence: From Natural to Artificial Systems. Oxford: Oxford University Press 1999.
Bond (1988)	Bond, A.H. und Gasser, L.: Readings in Distributed Artificial Intelligence. San Mateo: Morgan-Kaufmann 1988.
Borchard/Göthlich (2007)	Borchardt, A. und Göthlich, S.E.: Erkenntnisgewinnung durch Fallstudien. In: Albers, S. et al. Methodik der empirischen Forschung. Wiesbaden: Gabler 2007.
Bortz/Döring (2006)	Bortz, J. und Döring, N.: Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. Berlin: Springer 2006.
BCG (1988)	N.N.: Boston Consulting Group: Vision und Strategie. 34. Kronberger Konferenz, München 1988
Bronder (1995)	Bronder, C.: Kooperationsmanagement: Unternehmensdynamik durch Strategische Allianzen. Frankfurt: Campus 1995.

Brown (2001) Brown, J.D.: Using Surveys in Language Programs. Cambridge: Cambridge University Press 2001.

Brüsemeister (2008) Brüsemeister, T.: Qualitative Forschung - Ein Überblick. Wiesbaden: VS Verlag 2008.

Bühl, A. (1996) Bühl, A.: CyberSociety: Mythos und Realität der Informationsgesellschaft. Köln : PapyRossa 1996.

Bühl, W.L. (1987) Bühl, W. L.: Die Grenzen der Autopoiesis. Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, 39 (1987).

Bullinger/Warnecke (2003) Bullinger, H.-J. und Warnecke, W.: Neue Organisationsformen im Unternehmen. Berlin: Springer 2003.

Burke (2000) Burke, R.: A Case-Based Reasoning Approach to Collaborative Filtering. Lecture notes in Computer Science Band 1898. Heidelberg: Springer 2000.

Burns/Stalker (2001) Burns, T. und Stalker, G.M.: The Management of Innovation. New York: Oxford University Press 2001.

Bußkamp (2010) Bußkamp, D.: Open Source Tutorial. http://www.dbus.de/eip/inhalt.html (Zugriff am 21.01.2010)

Byrne et al. (1993) Byrne, J.A.; Brandt, R und Port, O.: The Virtual Corporation. International Business Week 08.02.1993.

Chandler (1966) Chandler, A.D.: Strategy and structure. Cambridge: MIT Press 1966.

Chen/Tseng (2005) Chen, S. und Tseng, M: Defining Specifications for Customer Products: A Multi-Attribute Negotiation Approach. CIRP Annals - Manufacturing Technology 54 (1) 2005.

Cheng (2005) Cheng, K.: e-Manufacturing - Fundamentals and Applications. Southampton: WITPress 2005.

Chesbrough (2003) Chesbrough, H.: Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology. Boston: Harvard Business School Press 2003.

Chesbrough (2003a) Chesbrough, H.: The era of open innovation. MIT Sloan Management Review 44 (4) 2003.

Child/Faulkner (1998) Child, J. und Faulkner, D.: Strategies of Co-operation - Managing Alliances, networks, and Joint Ventures. Oxford: Oxford Press 1998.

CIRP (2004) Internationale Forschungsgemeinschaft für Mechanische Produktionstechnik CIRP (Hrsg.): Produktionssysteme - Wörterbuch der Fertigungstechnik Bd. 3. Berlin: Springer 2004.

Coase (1937) Coase, R.H.: The nature of the firm. Economica 4 (16) 1937.

Corsten (2001) Corsten, H.: Unternehmensnetzwerke. München: Oldenbourg 2001.

Csáji et al. (2004) Csáji, B.C.; Monostori, L.; Kádár, B: Learning and Cooperation in a Distributed Marked-Based Production Control System. 5th International. Workshop on Emergent Synthesis Budapest 2004.

Dangelmaier (1997) Dangelmaier, W.: Vision Logistik. Paderborn: Heinz Nixdorf Institut 1997.

Dawson (1969) Dawson, L.M.: The Human Concept: New Philosophy for Business. Business Horizons 12 (6) 1969.

Dawson (1971) Dawson, L.M.: Marketing Science in the Age of Aquarius. Journal of Marketing 35 (3) 1971.

Dekkers (2009) Dekkers, R. (Hrsg.): Dispersed Manufacturing Networks. London: Springer 2009.

Dietrich (2001) Dietrich, A.: Selbstorganisation. Wiesbaden: Gabler 2001.

Dolezalek (1967) Dolezalek, C.M.: Zur Situation in der Produktionswissenschaft. Mitteilungsblatt der Fraunhofer-Gesellschaft 5 (4) 1967.

Dostal (1994)	Dostal, W.: Szenarien der Arbeitsmarktentwicklung. Vortrag vor der Technikwissenschaftlichen Klasse der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften am 15. Juli 1994. Berlin.
Drosdowski/Grebe (1963)	Drosdowski, G. und Grebe, P.: Duden Etymologie. Herkunftswörterbuch der deutschen Sprache. Mannheim: Dudenverlag 1963.
Drumm (1996)	Drumm, H.J.: Das Paradigma der neuen Dezentralisierung. Die Betriebswirtschaft 56 (1) 1996.
Ebers/Gotsch (1999)	Ebers, M und Gotsch, W.: Institutionenökonomische Theorien der Organisation. In: Kieser, A: (Hrsg.): Organisationstheorien. Stuttgart: Kohlhammer 1999.
Ebersbach et al. (2008)	Ebersbach, A.; Glaser, M. und Heigl, R.: Social Web. Konstanz: UVK 2008.
Elliott (2007)	Elliott, M.A.: Stigmergic Collaboration. A Theoretical Framework for Mass Collaboration. Dissertation University of Melbourne 2007.
ElMaraghy et al. (2008)	ElMaraghy, H.; AlGeddawy und T.; Azab, A.: Modelling evolution in manufacturing: A biological analogy. CIRP Annals - Manufacturing Technology 57 (1) 2008.
Elofson/Robinson (2007)	Elofson, G. und Robinson, W. N.: Collective customer collaboration impacts on supply-chain performance. International journal of production Research. 45 (11) 2007.
Elofson/Robinson (1998)	Elofson, G. und Robinson, W.N.: Creating a custom mass-production channel on the Internet. Communications of the ACM 41 (3) 1998.
Engelhardt et al. (1993)	Engelhardt, W.; Kleinaltenkamp, M. und Reckenfelderbäumer, M.: Leistungsbündel als Absatzobjekte - Ein Ansatz zur Überwindung der Dichotomie von Sach- und Dienstleistungen. Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 45 (5) 1993.
Erlei et al. (1999)	Erlei, M.; Leschke, M. und Sauerland, D.: Neue Institutionenökonomik. Suttgart: Schäffer-Poeschel, 1999.
Espejo (1983)	Espejo, R.: Management and Information: The complementary control-autonomy. Cybernetics and Systems 14 1983.
Estevão/Freiling (2009)	Estevão, M.J. und Freiling, J.: Der Kunde als Emergenztreiber - Strategisches und operatives Management von Kundenintegration durch Ausübung von Unternehmerfunktionen. In: Bruhn, M. und Strauss, B. (Hrsg.): Kundenintegration - Forum Dienstleistungsmanagement. Wiesbaden: Gabler 2009.
Eversheim (1992)	Eversheim. W.: Flexible Produktionssysteme. In: Frese, E. (Hrsg.): Handwörterbuch der Organisation. Stuttgart: Poeschel 1992.
Eversheim et al. (1998)	Eversheim, W.; Bauernhansl, T. und Schuth, S.: Kompetenzbasierte Konfiguration globaler virtueller Unternehmen. ZWF 94 (1-2) 1998.
Eversheim et al. (1998a)	Eversheim, W.; Schuth, S.; Bremer, C.F. und Molina, A.: Globale virtuelle Unternehmen: Entwickeln und Produzieren in weltweiten Netzwerken. ZWF 93 (3) 1998.
Faisst/Birg (1997)	Faisst, W. und Birg, O.: Die Rolle des Brokers in Virtuellen Unternehmen und seine Unterstützung durch die Informationsverarbeitung. Arbeitspapier Nr. 17 Institut für Wirtschaftsinformatik Universität Leipzig 1997.
Fathianathan/Panchal (2009)	Fathianathan, M. und Panchal, J.H.: Incorporating design outsourcing decisions within the design of collaborative design processes. Computer in Industry 60 (6) 2009.
Fathianathan/Panchal (2009a)	Fathianathan, M. und Panchal, J.H.: Modelling an ongoing design process utilizing top-down and bottom-up design strategies. Journal of Engineering Manufacture 233 (5) 2009.
Fathianathan/Panchal (2009b)	Fathianathan, M.; Panchal, J.H. und Nee, A.Y.C.: A Platform for facilitating mass collaborative product realization. CIRP Annals - Manufacturing Technology 58 (1) 2009.

Fiksel (2003)	Fiksel, J.: Designing Resilient, Sustainable Systems. Environmental Science & Technology 37 (23) 2003.
Ford et al. (1923)	Ford, H.; Thesing, C. und Thesing, M.: Mein Leben und Werk. Leipzig: List 1923.
Ford et al. (1926)	Ford, H.; Crowther, S.; Thesing, C. und Thesing, M.: Das große Heute, das größere Morgen. Leipzig: List 1926.
Forrester (1972)	Forrester, J.W.: Grundzüge einer Systemtheorie. Wiesbaden: Gabler 1972.
Franke/von Hippel (2002)	Franke, N. und von Hippel, E.: Satisfying Heterogeneous User Needs via Innovation Toolkits: The Case of Apache Security Software. Arbeitspapier 4341-02, MIT Sloan School of Management 2002.
Franke/Shah (2003)	Franke, N. und Shah, S.: How communities support innovative activities: an exploration of assistance and sharing among end-users. Research Policy 32 (1) 2003.
Franke/Schreier (2002)	Franke, N. und Schreier, M.: Entrepreneurial opportunoities with toolkits for user innovation and design. International journal in Media Management 4 (4) 2002.
Franz (2004)	Franz, S.: Grundlagen des ökonomischen Ansatzes: Das Erklärungskonzept des Homo Oeconomicus. Arbeitspapier Universität Potsdam 2004.
French/Raven (1959)	French, J.R.P. und Raven, B.: The Bases of Social Power. In Cartwright, D.: Studies in Social Power. Ann Arbor: University of Michigan 1959.
Frese (1990)	Frese, E.: Entwicklungstendenzen in der organisatorischen Gestaltung der Produktion. In: Bleicher, K. und Gomez, P. (Hrsg.): Zukunftsperspektiven der Organisation. Bern: Stämpfli 1990.
Frey (2001)	Frey, B.: Die Grenzen ökonomischer Anreize / Was Menschen motiviert. Neue Zürcher Zeitung vom 18.05.2001.
Friedli (2006)	Friedli, T.: Technologiemanagement - Modelle zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit. Berlin: Springer 2006.
Fromm et al. (1981)	Fromm, E. et al.: Haben oder Sein. Die seelischen Grundlagen einer neuen Gesellschaft. München: DTV 1981.
Frow/Payne (2009)	Frow, P. und Payne, A.: Customer Relationship Management: A Strategic Perspective. Journal of Business Market Management 3 (1) 2009.
Fulkerson (2000)	Fulkerson, W.: Information-based Manufacturing in the Informational Age. International Journal of Flexible Manufacturing Systems 12 (2-3) 2000.
Füller et al. (2006)	Füller, J.; Bartl, M.; Ernst, H. und Mühlbacher, H.: Community based innovation: How to integrate members of virtual communities into new product development. Electronic Commerce Research 6 (1) 2006.
Funck (2001)	Funck, D.: Integrierte Managementsysteme. WiSt 8 2001.
Gaitanides (1996)	Gaitanides, M.: Prozessorganisation. In: Kern, W., Schröder, H.-H. und Weber, J. (Hrsg.): Handwörterbuch der Produktionswirtschaft. Stuttgart: Schäffer-Poeschel 1996.
Gälweiler (2005)	Gälweiler, A.: Strategische Unternehmensführung. Frankfurt: Campus 2005.
Garud/Kuraswamy (1993)	Garud, T. und Kumaraswamy, A.: Changing Competitive Dynamics in network industries: an exploration of Sun Microsystems' open systems strategy. Strategic Management Journal 14 (5) 1993.
Gassmann/von Zedtwitz (2003)	Gassmann, O. und von Zedtwitz, M.: Trends and determinants of managing virtual R&D teams. R&D management 33 (3) 2003.
Gassmann/Enkel (2004)	Gassmann, O. und Enkel, E.: Towards a theory of open innovation. Three core process archetypes. R&D Management Conference (RADMA) Sesimbra 2004.
Gausemeier (2009)	Gausemeier, J.: Zukunftsorientierte Unternehmensgestaltung. ZWF 104 (7-8) 2009.

Gausemeier et al. (2001) Gausemeier, J.; Ebbesmeyer, P. und Kallmeyer, F.: Produktinnovation. Strategische Planung und Entwicklung der Produkte von morgen. München: Hanser 2001.

Gausemeier et al. (1996) Gausemeier, J.; Fink, A. und Schlake, O.: Szenario-Management: Planen und Führen nach Szenarien. München: Hanser 1996.

Gausemeier et al. (2000) Gausemeier, J.; Lindemann, U.; Reinhart, G. und Wiendahl, H.-P.: Kooperatives Produktengineering - Ein neues Selbstverständnis ingenieurmäßigen Wirkens. Paderborn: HNI 2000.

Gausemeier et al. (2008) Gausemeier, J; Brink, V. und Stoll, K.: Entscheider brauchen Alternativen - Systematische Entwicklung von Geschäftsstrategiealternativen. In: Gausemeier, J. (Hrsg.): Vorausschau und Technologieplanung. 4. Symposium für Vorausschau und Technologieplanung Berlin 2008.

Gausemeier et al. (2009) Gausemeier, J; Plass, C. und Wenzelmann, C.: Zukunftsorientierte Unternehmensgestaltung - Strategien; Geschäftsprozesse und IT-Systeme für die Produktion von morgen. München: Hanser 2009.

Gerecke (1998) Gerecke, U.: Soziale Ordnung in der modernen Gesellschaft. Ökonomik - Systemtheorie - Ethik. Tübingen: Mohr Siebeck 1998.

Gershuny (1977) Gershuny, J.: Die Ökonomie der nachindustriellen Gesellschaft. Produktion und Verbrauch von Dienstleistungen. Frankfurt: Campus 1977.

Gerst et al. (2000) Gerst, M.; Seidemann, H. und Kanitz, F.: Kooperatives Produktengineering - Produkt- und Prozessentwicklung strategisch gestalten. ZWF 95 (7-8) 2000.

Ghosh et al. (2006) Ghosh, R.A. et al: Economic impact of the open source software on innovation and the competitiveness of the Information and Communication Technologies (ICT) sector in the EU. Abschlussbericht für die Europäische Kommission 2006.

Gneisner (2010) Gneisner, M.S.: Wertorientiertes CRM. Wirtschaftsinformatik 52 (2) 2010.

Göbel (2002) Göbel, E.: Neue Institutionenökonomik. Konzeption und betriebswirtschaftliche Anwendungen. Stuttgart: Lucius & Lucius 2002.

Göbel (1998) Göbel, E.: Theorie und Gestaltung der Selbstorganisation. Berlin: Duncker & Humblot 1998.

Gomez (1981) Gomez, P.: Modelle und Methoden des systemorientierten Management. Stuttgart: Haupt 1981.

Grimm/Grimm (1854-1960) Grimm J, und Grimm W.: Deutsches Wörterbuch in 16 Bdn. Leipzig: S. Hirzel 1854-1960.

Gronau (2001) Gronau, N.: Kollaborative Engineering Communities. Arbeitsbericht WI 2001-01. Universität Oldenburg 2001.

Grossman (2006) Grossman, L.: Time's Person of the Year: You. Time Magazine 13.12.2006. http://www.time.com/time/magazine/article/0,9171,1569514,00.html?aid=434 (Zugriff am 08.04.2010)

Grün/Brunner (2002) Grün, O. und Brunner, J.-C.: Der Kunde als Dienstleister: Von der Selbstbedienung zur Co-Produktion. Wiesbaden: Gabler 2002.

Guba/Lincoln (1994) Guba, E.G. und Lincoln, Y.S.: Competing paradigms in qualitative research. In: Denzin, N.K.L. (Hrsg.): Handbook of quality research. Thousand Oaks: Sage 1994.

Guilford (1950) Guilford, J.P.: Creativity. American Psychologist 5 1950.

Gutenberg (1983) Gutenberg, E.: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - Band 1: Die Produktion. Berlin: Springer 1983.

Hackethal/Schmidt (2000) Hackethal, A. und Schmidt, R.H.: Finanzsystem und Komplementarität. Arbeitspapier Nr. 50, Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt 2000.

Hackman/Oldham (1980) Hackman, J.R. und Oldham, G.R.: Work redesign. Reading: Addison-Wesley 1980.

Hagel (1996) Hagel, J.: Spider versus spider. The McKinsey Quarterly 1/1996.

Håkansson (1987) — Håkansson, H.: Industrial Technological Development: A Network Approach. London: Routledge 1987.

Hall/Saias (1980) — Hall, D.J. und Saias, M.A.: Strategy follows structure! Strategic Management Journal 1(2) 1980.

Han/Kamber (2006) — Han, J. und Kamber, M.: Data Mining: Concepts and Techniques. San Francisco: Morgan Kaufmann 2006.

Hanekop/Wittke (2008) — Hanekop, H. und Wittke, V.: Der Anwender als Innovator. Arbeits- und Industriesoziologische Studien 1 (1) 2008.

Hardin (1968) — Hardin, G.: The Tragedy of the Commons. Science 162 (3859) 1968.

Harhoff et al. (2003) — Harhoff, D.; Henkel, J. und von Hippel, E.: Profiting from voluntary information spillovers: how users benefit by freely revealing their innovations. Research Policy 32 (10) 2003.

Hartkemeyer et al. (1999) — Hartkemeyer, M.; Hartkemeyer, J. und Freeman, D.: Miteinander denken lernen. Das Geheimnis des Dialogs. Stuttgart: Klett Cotta 1999.

Haupt (2003) — Haupt, S.: Digitale Wertschöpfungsnetzwerke und kooperative Strategien in der deutschen Lackindustrie. Dissertation Hochschule St. Gallen 2003.

Hayek (1980) — Hayek, F.A.: Recht Gesetzgebung und Freiheit. Band 1: Regeln und Ordnung. München: Moderne Industrie 1980.

Heller/Nuss (2004) — Heller, L. und Nuss, S.: Open Source im Kapitalismus: Gute Idee - falsches System? In: Open Source Jahrbuch 2004. http://www.opensourcejahrbuch.de/download/jb2004/chapter_05/OpenSourceImKapitalismus (Zugriff am 21.01.10)

Henkel (2006) — Henkel, J.: Selective revealing in open innovation processes: The case of embedded Linux. Research Policy Vol. 35 (7) 2006.

Hennig (1950) — Hennig, W.: Grundzüge einer Theorie der phylogenetischen Systematik. Berlin: Deutscher Zentralverlag 1950.

Herold (1991) — Herold, C.: Ein Vorgehenskonzept zur Unternehmensstrukturierung: Eine heuristische Anwendung des Modells Lebensfähiger Systeme. Dissertation Hochschule St. Gallen 1991.

Herzberg et al. (1959) — Herzberg, F.; Mausner, B. und Snyderman, B.: The Motivation to Work. New York: Wiley 1959.

Heuskel (1999) — Heuskel, D.: Wettbewerb jenseits von Unternehmensgrenzen. Frankfurt: Campus, 1999.

Heylighen (1999) — Heylighen, F.: Collective Intelligence and its Implementation on the Web. Computation and Mathematical Theory of Organizations 5 (3) 1999.

Heylighen (2007) — Heylighen, F.: Warum ist Open-Access-Entwicklung so erfolgreich? Stigmergische Organisation und die Ökonomie der Information. In: Lutterbeck et al. (Hrsg.): Open Source Jahrbuch 2007. Berlin: Lehmanns Media 2007.

Heylighen/Joslyn (2001) — Heylighen, F. und Joslyn, C.: Cybernetics and Second Order Cybernetics. In: Meyers, R.A. (Hrsg.): Encyclopedia of Physical Science & Technology Band 4. New York: Academic Press 2001.

Hippner (2001) — Hippner, H.; Küsters, U.; Meyer, M. und Wilde, K.: Handbuch Data Mining im Marketing. Wiesbaden: Vieweg 2001.

Holzer (2008) — Holzer, B.: Netzwerktheorie. In: Stegbauer, C. (Hrsg.): Netzwerkanalyse und Netzwerktheorie. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften 2008.

Howe (2006) — Howe, J.: The rise of Crowdsourcing, Wired Magazine 14 (6) 2006.

Huang/Mak (2001) — Huang, G.Q. und Mak, K.L.: Web-integrated manufacturing: recent developments and emerging issues. International Journal of Computer Integrated Manufacturing 14 (1) 2001.

Iwata et al. (1994) Iwata, K.; Onosato, M.; Kolke, M.: Random Manufacturing Systems: A new Concept of Manufacturing Systems for Production to order. CIRP Annals - Manufacturing Technology 43 (1) 1994.

Jantsch/Seiffert (1994) Jantsch, E. und Seiffert, H: System, Systemtheorie. In: Seiffert, H.; Radnitzky, G.. (Hrsg.): Handlexikon zur Wissenschaftstheorie. München: dtv 1994.

Jarillo (1998) Jarillo, J.C.: On Strategic Networks. Strategic Management Journal 9 (9) 1988.

Jin/Lu (2004) Jin, Y. und Lu, S.C.-Y.: Agent-based Negotiation for Collaborative Design Decision Making. CIRP Annals - Manufacturing Technology 53 (1) 2004.

Jin/Lu (1998) Jin, Y und Lu, S.C.-Y.: An Agent-Supported Approach to Collaborative Design. CIRP Annals - Manufacturing Technology 47 (1) 1998.

Jost (2000) Jost, P.-J.: Organisation und Koordination: eine ökonomische Einführung. Wiesbaden: Gabler 2000.

Jovane et al. (2008) Jovane, F. et al.: The incoming global technological and industrial revolution towards competitive sustainable manufacturing. CIRP Annals - Manufacturing Technology 57 (2) 2008.

Kaihara (2003) Kaihara, T.: Multi-Agent-based Suppy Chain Modeling with dynamic Environment. International Journal of Production Economics 85 2003.

Kaluza/Blecker (2000) Kaluza, B. und Blecker, T. (Hrsg.): Produktions- und Logistikmanagement im Virtuellen Unternehmen und Unternehmensnetzwerken. Berlin: Springer 2000.

Kant (1790) Kant, I.: Kritik der Urteilskraft. 1790.

Kappelhoff (2000) Kappelhoff, P.: Der Netzwerkansatz als konzeptueller Rahmen für eine Theorie interorganisationaler Netzwerke. In: Sydow, J. et al. (Hrsg.): Steuerung von Netzwerken. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag 2000.

Karlsson/Sköld (2007) Karlsson, C. und Sköld, M: The Manufacturing extraprise: an emerging production network paradigm. Journal of Manufacturing Technology and Management 18 (8) 2007.

Karlsson (2003) Karlsson, C.: The development of industrial networks: challenges to operations management in an extraprise. International Journal of Operations & Production Management 23 (1) 2003.

Katz/Shapiro (1985) Katz, M.L. und Shapiro, C.: Network externalities, competition, and compatibility. The American Economic Review 75 (3) 1985.

Kern (1990) Kern, E.: Der Interaktionsansatz im Investitionsgütermarketing, Berlin: Duncker & Humblot 1990.

Kidd (1994) Kidd, P.T.: Agile manufacturing: forging new frontiers. Boston: Addison-Wesley Longman 1994.

Kim et al. (2003) Kim, B.I.; Heragu, S.S.; Graves, R.J.; St Onge, A.: A Hybrid Scheduling and Contraol System Architecture for Warehouse Management. IEEE Transactions on Robotics and Automation 19 (6) 2003.

Kinkel et al. (2008) Kinkel, S.; Friedewald, M; Hüsing, B.; Lay, G. und Lindner, R.: Arbeiten in der Zukunft. Strukturen und Trends der Industriearbeit. Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag. Berlin: Edition Sigma 2008.

Kleemann et al. (2008) Kleemann, F.; Voß, G.G. und Rieder, K.: Crowdsourcing und der Arbeitende Konsument. Arbeits- und Industriesoziologische Studien 1 (1) 2008.

Kleinaltenkamp (2005) Kleinaltenkamp, M.: Integrativität als Baustein einer Theorie der Dienstleistungsökonomie. In: Corsten, H. und Gössinger, R. (Hrsg.): Dienstleistungsökonomie. Berlin: Dunckler und Humblot 2005.

Klotzbach (2007) Klotzbach, C.: Gestaltungsmodell für den industriellen Werkzeugbau. Aachen: Shaker 2007.

Knoke (2001) Knoke, D.: Changing organizations: business networks in the political economy. Oxford: Westview 2001.

Koç/Lee (2002) Koç, M. und Lee, J.: e-Manufacturing - Fundamentals, Requirements and expected impacts. International Conference on Responsive Manufacturing (ICRM) Türkei 2002.

Koç et al. (2003) Koç, M.; Ni, J. und Lee, J. und Bandyopadhyay, P.: Introduction of e-Manufacturing. North American Manufacturing Research Conference (NAMRC) Kanada 2003.

Kondratieff (1926) Kondratieff, N.: Die langen Wellen der Konjunktur. In: Lederer, E.(Hrsg.): Archiv für Sozialwissenschaften und Sozialpolitik 56. Band. Tübingen: 1926.

König/Weitzel (2003) König, W. und Weitzel, T.: Netzeffekte im E-Business. In: Uhr, W. et al. (Hrsg.): Wirtschaftsinformatik. Heidelberg: Physica 2003.

Koren (2009) Koren, Y.: Collaborative filtering with temporal dynamics. Proceedings of ACMKDD Paris 2009.

Kotler/Bliemel (2001) Kotler, P. und Bliemel, F.: Marketing-Management. Analyse, Planung und Verwirklichung. Stuttgart: Schäffer-Poeschel 2001.

Krauch (1994) Krauch, H.: Systemanalyse. In: Seiffert, H.; Radnitzky, G. (Hrsg.): Handlexikon zur Wissenschaftstheorie. München: dtv 1994.

Kreutzer/Merkle (2007) Kreutzer, R.T. und Merkle, W.: Die neue Macht des Marketing. Wiesbaden: Gabler 2007.

Krystek et al. (1997) Krystek, U und Redel, W.; Reppegather, S.: Grundzüge virtueller Organisationen. Wiesbaden: Gabler 1997.

Kubicek (1977) Kubicek, H.: Heuristische Bezugsrahmen und heuristisch angelegte Forschungsdesigns als Elemente einer Konstruktionsstrategie empirischer Forschung. In: Köhler, R.: Empirische und handlungstheoretische Forschungskonzeption der Betriebswirtschaftslehre. Stuttgart: Poeschel 1977.

Kuhn (1972) Kuhn, T.S.: The structure of scientific revolutions. Chicago: University of Chicago Press 1962.

Kühnle (2001) Kühnle, H.; Klostermeyer, A. und Lorentz, K.: A Paradigm Shift to Distributed Systems in Plant Automation. International NAISO Congress on Information Science Inovations Dubai 2001.

Kühnle (2010) Kühnle, H. (Hrsg.): Distributed Manufacturing. London: Springer 2010.

Kutschker et al. (1997) Kutschker, M.; Bäurle, I. und Schmid, S.: Quantitative und qualitative Forschung im Internationalen Management. Diskussionsbeiträge der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät Ingolstadt Nr. 82 1997.

Lakhani/Wolf (2003) Lakhani, K.R. und Wolf, R.G.: Why Hackers Do What They Do: Understanding Motivation and Effort in Free/Open Source Software Projects. MIT Sloan Arbeitspapier Nr. 4425-03 Boston 2003.

Langner (2007) Langner, S.: Viral Marketing. Wiesbaden: Gabler 2007.

Laszlo (2003) Laszlo, C.: The Sustainable Company. Washington D.C.: Island Press 2003.

Legewie (1994) Legewie, H.: Globalauswertung von Dokumenten. In: Boehm, A; Mengel, A. und Muhr, T. (Hrsg.): Texte verstehen. Konzepte, Methoden, Werkzeuge. Konstanz: Universitätsverlag Konstanz 1994.

Lehmann (2008) Lehmann, J.: Kombinierte multifunktionale Arbeitsräume zur Restrukturierung der Mikroproduktion. Dissertation Helmut-Schmidt-Universität, Universität der Bundeswehr Hamburg 2008.

Lévy (1997) Lévy, P.: Die Kollektive Intelligenz - Für eine Anthropologie des Cyberspace. Mannheim: Bollmann 1997.

Liker (2004) Liker, J. K.: The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer. New York: McGraw-Hill 2004.

Liu/Shi (2008) Liu, Q. und Shi, Y.J.: Grid manufacturing: a new solution for cross-entreprise collaboration. International Journal of Advanced Manufacturing Technology 36 (9-10) 2008.

Lorenz (1973) Lorenz, K.: Die Rückseite des Spiegels. München: Piper 1973.

Lou et al. (2004) Lou, P.; Zhou, Z.D.; Chen, Y.P.; Ai, W.: Study on Multi-Agent-based Supply Chain Management. International Journal of Advanced Manufacturing Technology 23 (3-4) 2004.

Lu/Conger (2006) Lu, S.C.-Y. und Conger, A.: Supporting Participative Joint Decision in Integrated Design and Manufacturing Teams. International Integrated Design and Manufacturing in Mechanical Engineering Conference Bath 2006.

Lu et al. (2007) Lu, S.C.-Y.; Elmaraghy, W.; Schuh, G.; Wilhelm, R.: A scientific foundation of collaborative engineering. CIRP Annals - Manufacturing Technology 56 (2) 2007.

Luo/Donthu (2007) Luo, X. und Donthu, N.: The role of cyber-intermediaries: a framework based on transaction cost analysis, agency, relationship marketing and social exchange theories. Journal of Business & Industrial Marketing 22 (7) 2007.

Luthiger Stoll (2006) Luthiger Stoll, B.: Spass und Software-Entwicklung. Zur Motivation von Open Source Programmieren, Dissertation ETH Zürich 2006.

Mak/Shu (2004) Mak, T.W. und Shu, L.H.: Abstraction of Biological Analogies for Design. CIRP Annals - Manufacturing Technology 53 (1) 2004.

Malik (1996) Malik, F.: Strategie des Managements komplexer Systeme - Ein Beitrag zur Management-Kybernetik evolutionärer Systeme. Bern: Haupt 1996.

Martens (1991) Martens, W.: Reformaspekte der Unternehmensverfassung: Erfolgs- und Kapitalbeteiligung der Arbeitnehmer als effektive Strategie in bezug auf die Regelung der Mitarbeiterpartizipation? Ein interkultureller Lösungsansatz. Dissertation Bergische Universität Wuppertal 1991.

Martin (1989) Martin, A.: Die empirische Forschung in der Betriebswirtschaftslehre. Stuttgart: Schäffer-Poeschel 1989.

Maslow (1943) Maslow, A.H.: A Theory of Human Motivation. Psychological Review 50 (4) 1943.

McAfee (2006) McAfee, A.: Enterprise 2.0: The Dawn of Emergent Collaboration. MIT Sloan Management Review 47 (3) 2006.

McBride (2010) McBride, D.: Open Letter on Copyrights. http://www.sco.com/copyright/ (Zugriff am 21.01.2010)

McCrae (1996) McCrae, R.R.: Social consequences of experiential openness. Psychological Bulletin 120 (3) 1996.

McCrae/Allik (2002) McCrae, R.R. und Allik, J.: The Five-Factor Model of Personality Across Cultures. New York: Kluwer Academic / Plenum Publishers 2002.

McCrae/John (1992) McCrae, R.R. und John, O. P.: An introduction to the Five-Factor Model and its applications. Journal of Personality 60 1992.

Meadows et al. (1992) Meadows, D.; Meadows, D. und Randers, J.: Die neuen Grenzen des Wachstums. Stuttgart: DVA 1992.

Meffert (1995) Meffert, H.: Marketing. In: Tietz, B. et al. (Hrsg.): Handwörterbuch des Marketing. Stuttgart: Schaeffer-Poeschel 1995.

Meier et al. (2005) Meier, H.; Uhlmann, E. und Kortmann, D.: Hybride Leistungsbündel, Nutzenorientiertes Produktverständnis durch interferierende Sah- und Dienstleistungen. Werkstattstechnik wt-online 95 (7/8) 2005.

Meier et al. (2009)	Meier, H.; Uhlmann, E.; Krug, C.M.; Völker,O.; Geisert, C; Stelzer, C.: Dynamic IPS² Networks and Operation Based on Software Agents. Tagungsband CIRP IPS² Conference Cranfield 2009.
Miles/Snow (1986)	Miles, R.E. und Snow, C.C.: Organizations: New Concepts for New Forms. California Management Review 28 (3) 1986.
Miles/Snow (1992)	Miles, R.E. und Snow, C.C.: Causes of failures in network organizations. California Management Review 34 (4) 1992.
Milgram (1967)	Milgram, S.: The small-world problem. Psychology Today 1 (1) 1967.
Milgrom/Roberts (1995)	Milgrom, P, Roberts, J.: Complementarities and fit - Strategy, structure, and organizational change in manufacturing. Journal of Accounting and Economics 19 (2-3) 1995.
Mintzberg (1979)	Mintzberg, H.: The structuring of organizations. Englewood-Cliffs: Prentice-Hall 1979.
Mintzberg (1981)	Mintzberg, H.: Organization design: fashion or fit? Harvard Business Manager. 59 (1) 1981.
Mintzberg et al. (1999)	Mintzberg, H; Ahlstrand, B. und Ampel, J.: Strategy Safari - Eine Reise durch die Wildnis des strategischen Managements. Frankfurt: Ueberreuter 1999.
Möller (2004)	Möller, S.: Interaktion bei der Erstellung von Dienstleistungen. Wiesbaden: Gabler 2004.
Monostori et al. (2006)	Monostori, L; Váncza, J. und Kumara, S.R.T.: Agent-Based Systems for Manufacturing. CIRP Annals - Manufacturing Technology 55 (2) 2006.
Mühlenbeck/Skibicki (2008)	Mühlenbeck, F. und Skibicki, K.: Community Marketing Management. Wie man Online-Communities im Internet-Zeitalter des Web 2.0 zum Erfolg führt. Books on Demand 2008.
Müller-Stewens/Lechner (2003)	Müller-Stewens, G. und Lechner, C.: Strategisches Management. Stuttgart: Schäffer-Poeschel 2003.
Müller-Stewens/Lechner (2005)	Müller-Stewens, G. und Lechner, C.: Strategisches Management. Stuttgart: Schäffer-Poeschel 2005.
Müller-Stewens/Pautzke (1996)	Müller-Stewens, G. und Pautzke, G.: Führungskräfteentwicklung, organisatorisches Lernen und Individualisierung. In: Drumm, H.J. (Hrsg.): Individualisierung der Personalwirtschaft. Bern: Haupt 1996.
Nagel et al. (1999)	Nagel, K.; Erben, R.F. und Piller, F.T.: Produktionswirtschaft 2000. Perspektiven für die Fabrik der Zukunft. Wiesbaden: Gabler 1999.
Nalebuff/Brandenburger (1996)	Nalebuff, B. und Brandenburger, A: Coopetition - kooperativ konkurrieren. Mit der Spieltheorie zum Unternehmenserfolg. Frankfurt: Campus 1996.
Nash (1950)	Nash, J.F.: Non-cooperative games. Dissertation Princeton University 1950.
Nefiodow (1991)	Nefiodow, L.A.: Der fünfte Kondratieff: Strategien zum Strukturwandel in Wirtschaft und Gesellschaft. Wiesbaden: Gabler 1991.
Norman/Ramirez (1994)	Normann, R. und Ramirez, R: Designing interactive strategy: from value chain to value constellation. Chichester: Wiley 1994.
Nyhuis et al. (2008)	Nyhuis, P.; Heinen, T.; Reinhart, G.; Rimpau, C.; Abele, E.; Wörn, A.: Wandlungsfähige Produktionssysteme. Werkstattstechnik wt-online 98 (1/2) 2008.
ODF (2009)	Open Design Foundation (ODF): "Open Design Definition". http://www.opendesign.org/odd.html (Zugriff am 17.02.2009)
O'Mahony (2003)	O'Mahony, S.: Guarding the commons: how community managed software projects protect their work. Research Policy 32 (7) 2003.
Osterloh et al. (2006)	Osterloh, M. et al.: „Collective Invention" als neues Innovationsmodell? In: Drossou, O.: Die Wunderbare Welt der Wissensvermehrung. Hannonver: Heise 2006.

Ostrom (1990) Ostrom, E.: Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action. Cambridge: Cambridge University Press 1990.

Padberg (2000) Padberg, A.: Strategische Unternehmensnetzwerke versus Cross-border-Unternehmensaquisitionen. Wiesbaden: DUV 2000.

Panchal (2009) Panchal, J.H.: Agent-Based Modeling of Mass-Collaborative Product Development Processes. Journal of Computing and Information Science in Engineering 9 (3) 2009.

Papakostas et al. (1999) Papakostas, N.; Mourtzis, D.; Bechrakis, K.; Chryssolouris, G.; Doukas, D.; Doyle, R.: A Flexible Agent based Framework for Manufacturing decision making. 9th Flexible Automation and Intelligent Manufacturing Conference (FAIM) Tilburg 1999.

Papsdorf (2009) Papsdorf, C.: Wie Surfen zur Arbeit wird. Frankfurt: Campus 2009.

Paslack (1991) Paslack, R.: Kurze Geschichte der Selbstorganisation. gdi Impuls 3 1991.

Patzak (1982) Patzak, G.: Systemtechnik - Planung komplexer innovativer Systeme. Springer 1982.

Pawlov (1927) Pawlov, I.P.: Conditioned Reflexes: An Investigation of the Physiological Activity of the Cerebral Cortex. London: Oxford University Press 1927.

Penrose (1959) Penrose, E.: The Theory of the Growth of the Firm. New York: John Wiley and Sons 1959.

Pfeiffer/Weiß (1994) Pfeiffer, W. und Weiß, E.: Lean Management: Grundlagen der Führung und Organisation industrieller Unternehmen. Berlin: E. Schmidt 1994.

Pibernik (2000) Pibernik, R.: Flexibilitätsplanung in Wertnetzen. Zeitschrift für Betriebswirtschaft 71 (8) 2000.

Picot/Reichwald (1994) Picot, A. und Reichwald, R.: Auflösung der Unternehmung? Vom Einfluss der IuK-Technik auf Organisationsstrukturen und Kooperationsformen. Zeitschrift für Betriebswirtschaft 64 (5) 1994.

Picot et al. (2003) Picot, A.; Reichwald, R und Wigand, R.: Die grenzenlose Unternehmung. Wiesbaden: Gabler 2003.

Pies (1993) Pies, I.: Normative Institutionenökonomik. Zur Rationalisierung des politischen Liberalismus. Tübingen: Mohr Siebeck 1993.

Piller/Walcher (2006) Piller, F. und Walcher, D.: Toolkits for idea competitions: A novel method to integrate users in new product development. R&D Management 36 (3) 2006.

Piller (2006) Piller, F.T.: Mass Customization. Wiesbaden: DUV 2006.

Pine (1993) Pine, B. J.: Mass customization: The new frontier in business competition. Boston: Harvard Business School Press 1993.

Pine/Gilmore (1999) Pine, B.J. und Gilmore, J.H.: The Experience Economy: Work is Theater and Every Business a Stage. Boston: Harvard Business School Press 1999.

Porter (1985) Porter, M.E.: Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance. New York: Free Press 1985.

Porter (1999) Porter, M.E.: Wettbewerbsvorteile. Frankfurt: Campus 1999.

Prahalad/Hamel (1990) Prahalad, C.K. und Hamel, G.: The Core Competence of the Corporation. Harvard Business Review 68 (3) 1990.

Prahalad/Ramaswamy (2000) Prahalad, C.K. und Ramaswamy, V.: Co-opting Customer Competence. Harvard Business Review 78 (1) 2000.

Prahalad/Ramaswamy (2004) Prahalad, C.K. und Ramaswamy, V.: Co-creating unique value with customers. Strategy & Leadership 32 (3) 2004.

Probst (1992) Probst, G.J.B.: Organisation: Strukturen, Lenkungsinstrumente und Entwicklungsperspektiven. Landsberg: Moderne Industrie 1992.

Probst (1985) Probst, G.J.B.: Die Entwicklung zu modernen systemorientierten Organisationsmodellen. In: Ulrich, H.; Probst, G. (Hrsg.): Unternehmensorganisation - Entwicklung in Theorie und Praxis. Stuttgart: Haupt 1985.

Quah (2002) Quah, D.: Digital Goods and the New Economy, CEP Discussion Paper Nr. 563 London School of Economics 2002.

Raasch et al. (2008) Raasch, C.; Herstatt, C. und Abdelkafi, N.: Creating Open Source Innovation: Outside the Software Industry. Tagungsband PICMET Kapstadt 2008.

Raasch et al. (2008a) Raasch, C.; Herstatt, C. und Abdelkafi, N.: Open Source Innovation - Characteristics and Applicability Outside the Software Industry. Arbeitspapier Nr. 53 Technische Universität Hamburg-Harburg 2008.

Raymond (1999) Raymond, E.: The cathedral and the bazaar. Knowledge, Technology & Policy 12 (3) 1999.

Redlich/Bruhns (2008) Redlich, T. und Bruhns, F.-L.: Open Production - a new broker-based approach to interactive value creation and user manufacturing. Tagungsband ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition (IMECE) Boston 2008.

Redlich et al. (2008a) Redlich, T.; Wulfsberg, J. P.; Lehmann, J. und Bruhns, F.-L.: Square Foot Manufacturing - event driven manufacturing by means of multifunctional work spaces. Tagungsband ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition (IMECE) Boston 2008.

Redlich et al. (2008b) Redlich, T.; Wulfsberg, J.P. und Bruhns, F.-L.: Virtual Factory for Customized Open Production. Tagungsband 15th International Product Development Management Conference Hamburg 2008.

Redlich et al. (2009) Redlich, T.; Wulfsberg, J. P. und Bruhns, F.-L.: Neue Kooperationsmuster in Entwicklung und Produktion: Open Production. Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 104 (7/8) 2009.

Reichwald et al. (2005) Reichwald, R.; Stotko, C.M. und Piller, F.T.: Dezentrale Minifabrik-Netzwerke als Form des Real-Time Enterprise: Konzeption, Flexibilitätspotenziale und Fallstudien. In: Kuhlin, B; Thielmann, H. (Hrsg.): Real-Time Enterprise in der Praxis. New York: Springer 2005.

Reichwald/Piller (2006) Reichwald, R. und Piller, F.: Interaktive Wertschöpfung. Wiesbaden: Gabler 2006.

Reichwald/Piller (2009) Reichwald, R. und Piller, F.: Interaktive Wertschöpfung. Wiesbaden: Gabler 2009.

Reinhart et al. (2010) Reinhart, G.; Rimpau, C.; Pohl, J.; Cerezo, J.: Mobile Fabriken - Wandlungsfähigkeit im Unternehmensumfeld. Technik in Bayern 2/2010.

Rezabakhsh et al. (2006) Rezabakhsh, B.; Bornemann, Hansen, U.; Schrader, U.: Consumer Power: A Comparison of the Old Economy and the Internet Economy. Journal of Consumer Policy 29 (1) 2006.

Riege (2009) Riege, A.: Gültigkeit und Zuverlässigkeit von Fallstudien. In: Buber, R. und Holzmüller, H.H. (Hrsg.): Qualitative Marktforschung. Wiesbaden: Gabler 2009.

Robinson/Elofson (2000) Robinson, W.N. und Elofson, G.: Electronic Broker Impacts on the Value of Postponement. Tagungsband 33rd Hawaii International Conference on System Sciences Hawaii 2000.

Rosenberg (1982) Rosenberg, N.: Inside the Black Box: Technology and Economics. New York: Cambridge University Press 1982.

Rotering (1993) Rotering, J.: Zwischenbetriebliche Kooperation als alternative Organisationsform. Stuttgart: Schäffer-Poeschel 1993.

Russel/Norvig (1995) Russel, S. und Norvig, P.: Artificial Intelligence: A Modern Approach. Upper Saddle River: Prentice Hall 1995.

Ryan/Deci (2000) Ryan, R. M. und Deci, E.L.: Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinisic Motivation, Social Development, and Well-Being. American Psychologist, 55 (1) 2000.

Schanz (1988) Schanz, G.: Methodologie für Betriebswirte. Stuttgart: Poeschel. 1988.

Schliffenbacher/ Rudorfer (1998) Schliffenbacher, K und Rudorfer, W.: Produzieren in Virtuellen Unternehmen. Planung + Produktion 46 (5) 1998.

Schmidtchen (2005) Schmidtchen, D.: Wettbewerb und Kooperation (Co-opetition). In: Zentes, J.; Swoboda, B.; Morschett, D. (Hrsg.): Kooperationen, Allianzen und Netzwerke. Wiesbaden: Gabler 2005.

Schroer/Hertel (2009) Schroer, J. und Hertel, G.: Voluntary Engagement in an Open Web-Based Encyclopedia: Wikipedians and Why They Do It. Media Psychology Vol. 12 (1) 2009.

Schuh (1997) Schuh, G.: Start-up 97: Antrittspaket zur Teilnahme in der Virtuellen Fabrik. Universität St. Gallen 1997.

Schuh et al. (1998) Schuh, G.; Millarg K. und Göransson, A.: Virtuelle Fabrik - Neue Marktchancen durch dynamische Netzwerke. München: Hanser 1998.

Schuh et al. (2003) Schuh, G.; Bergholz, M. und Westkämper, E.: Collaborative Production on the Basis of Object Oriented Software Engineering Principles. CIRP Annals - Manufacturing Technology 52 (1) 2003.

Schuh et al. (2004) Schuh, G.; Harre, J.; Gottschalk, S.; Kampker, A.: Design for Changeability (DFC) - Das richtige Maß an Wandlungsähigkeit finden. Werkstattstechnik wt-online 94 (4) 2004.

Schuh et al. (2008) Schuh, G.; Monostori, L.; Csáji, B.C. und Döring, S.: Complexity-based modeling of reconfigurable collaborations in production industry. CIRP Annals - Manufacturing Technology 57 (1) 2008.

Schuh et al. (2008a) Schuh, G., Sauer, A. and Döring, S.: Managing complexity in industrial collaborations. International Journal of Production Research. 46 (9) 2008.

Schuh/Melchiers (2004) Schuh, G. und Melchiers, A. (Hrsg.): Entwicklung eines Geschäftskonzeptes für mobile Fabriken. Shaker: Aachen 2004.

Schuh/Speth (2000) Schuh, G. und Speth, C.: Industrielle Dienstleistungen - vom notwendigen Übel zum strategischen Erfolgsfaktor. Schweizer Maschinenmarkt 45 2000.

Schuh/Wegehaupt (2004) Schuh, G. und Wegehaupt, P. : Kooperation in Produktentwicklung und Fertigung - Zehn Jahre Erfahrung mit der Virtuellen Fabrik. In: Baumgarten, H.; Wiendahl, H.-P.; Zentes, J.: Logistik-Management: Strategien - Konzepte - Praxisbeispiele. Berlin: Springer, 2004.

Schütz (1998) Schütz, F.: Managementsysteme und Strategien. Wiesbaden: DUV 1998.

Schwaninger (2000) Schwaninger, M.: Das Modell Lebensfähiger Systeme. Diskussionsbeitrag Nr. 35 (2000) Universität St. Gallen. http://www.ifb.unisg.ch/org/IfB/ifbweb.nsf/SysWebRessources/beitrag35/$FILE/D35.pdf (Zugriff am 07.08.2009)

Seidemann (2001) Seidemann, H.: Entwicklung eines Informationssystems für das Kooperative Produktengineering. Dissertation Universität Hannover 2001.

Selz (1999) Selz, D.: Value Webs - Emerging forms of fluid and flexible organizations. Dissertation Universität St. Gallen 1999.

Senge (2008) Senge, P.M.: Die fünfte Disziplin. Stuttgart: Schäffer-Poeschel 2008.

Shapiro/Varian (1999) Shapiro, C. und Varian, H.R.: Information Rules. Boston: Harvard Business School Press 1999.

Shapiro/Varian (2003) Shapiro, C. und Varian, H.R.: The Information Economy. In: Hand, J.R.M. und Lev, B. (Hrsg.): Intangible Assets. Values, Measures, and Risks. New York: Oxford University Press 2003.

Shaw (2001) Shaw, M.J.: Information-based Manufacturing with the web. In: Shaw, M.J. (Hrsg.): Information-based Manufacturing. Technology, Strategy and Industrial Applications. Boston: Kluwer 2001.

Shaw et al. (2001) Shaw, M.J.; Subramaniam, C.; Tan, G.W. und Welge, M.E.: Knowledge management and data mining for marketing. Decision Support Systems 31 (1) 2001.

Shen et al. (2003) Shen, W.; Kremer, R.; Ulieru, M. und Norrie, D.A: Collaborative agent-based infrastructure for internet-enabled collaborative enterprises. International Journal of Production Research 41 (8) 2003.

Shingo (1992) Shingo, S.: Das Erfolgsgeheimnis der Toyota Produktion. Landsberg: Verlag moderne Industrie 1992.

Shostack (1977) Shostack, G.L.: Breaking Free from Product Marketing. Journal of Marketing 41 (2) 1977.

Shu et al. (2003) Shu, L.H.; Lenau, T.A.; Hansen, H.N.; Alting; L.: Biomimetics applied to centering in Microassembly. CIRP Annals - Manufacturing Technology 52 (1) 2003.

Simpson et al. (1998) Simpson, T.W.; Lautenschläger, U. und Mistree, F.: Mass Customization in the Age of Information: The Case of Open Engineering Systems. In: Porter, A.L. und Read, W.H. (Hrsg.): The Information Revolution. London: Ablex 1998.

Sluga et al. (2005) Sluga, A.; Butala, P. und Peklenik, J.: A Conceptual Framework for Collaborative Design and Operations of Manufacturing Work Systems. CIRP Annals - Manufacturing Technology 54 (1) 2005.

Smyth et al. (2003) Smyth, B.; Freyne, J.; Coyle, M.; Briggs, P.; Balfe, E.: I-SPY: Anonymous, community-based personalization by collaborative web search. In: Bramer, M.A. und Ellis, R.: Proceedings of the 23. SGAI International conference on innovative techniques and applications of artificial intelligence. London: Springer 2003.

Snow/Thomas (1993) Snow, C.C. und Thomas, J.B.: Building Networks - Broker Roles and Behaviours. In: Lorange, P. et al. (Hrsg.): Implementing Strategic Processes: Change. Learning and Co-operation. Cambridge: Blackwell Business 1993.

Sohn (2005) Sohn, G.: Frithjof Bergmann: Neue Arbeit, neue Kultur. Radiobeitrag Deutschlandfunk 03.01.2005. http://www.dradio.de/dlf/sendungen/politischeliteratur/337357/ (Zugriff am 12.03.2010)

Spur (1997) Spur, G. (Hrsg.): Optionen zukünftiger industrieller Produktionssysteme. Forschungsberichte der interdisziplinären Arbeitsgruppen der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften, Band 4. Berlin: Akademie Verlag 1997.

Spur (1998) Spur, G.: Technologie und Management. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig, 1998.

Spur (2005) Spur, G.: Zum Selbstverständnis der Produktionswissenschaft. ZWF 100 (12) 2005.

Stake (1994) Stake, R.E.: Case Studies. In: Denzin, N. et al. (Hrsg.): Handbook of Qualitative Research. Thousands Oaks: Sage 1994.

Stallman (1999) Stallman, R.: The GNU Operating System and the Free Software Movement. In Open Sources: Voices from the Open Source Revolution. O'Reilly & Associates 1999.

Steinmüller (1997) Steinmüller, K.: Grundlagen und Methoden der Zukunftsforschung: Szenarien, Delphi, Technikvorausschau. Werkstattbericht 21. Gelsenkirchen: Sekretariat für Zukunftsforschung 1997.

Stoller-Schai (2003) Stoller-Schai, D.: E-Collaboration - Die Gestaltung internetgestützter kollaborativer Handlungsfelder. Dissertation Universität St. Gallen 2003.

Stölzle (1999) Stölzle, W.: Industrial Relations, München: Oldenbourg Verlag 1999.

Surowiecki (2005) Surowiecki, J.: Die Weisheit der Vielen - Warum Gruppen klüger sind als Einzelne und wie wir das kollektive Wissen für unser wirtschaftliches, soziales und politisches Handeln nutzen können. Bertelsmann: München 2005.

Susi/Ziemke (2001) Susi, T. und Ziemke, T.: Social Cognition, Artefacts, and Stigmergy. Cognitive Systems Research 2 (4) 2001.

Sydow (1992) Sydow, J.: Strategische Netzwerke und Transaktionskosten. In: Staehle, W. H. V. und Conrad, P. (Hrsg.): Managementforschung. Berlin: De Gruyter 1992.

Sydow (1992a) Sydow, J.: Strategische Netzwerke. Evolution und Organisation. Wiesbaden: Gabler 1992.

Sydow (2001) Sydow, J. und Windeler, A.: Strategisches Management von Unternehmensnetzwerken - Komplexität und Reflexifvität. In: Ortmann, G. und Sydow, J. (Hrsg.): Strategie und Strukturation. Strategisches Management von Unternehmen, Netzwerken und Konzernen. Wiesbaden: Gabler 2001.

Tapscott (2007) Tapscott, D.: Winning with the Enterprise 2.0. Enterprise 2.0 - The Collaborative Technologies Conference Boston 2007. http://enterprise2conf.vportal.net/media/course_html/2007_06_20_enterprise2_10tapscott_jt/10tapscott/indata/WikinomicsWinningwiththeEnterprise20_10tapscott_trans.ppt (06.01.2009)

Tapscott et al. (2000) Tapscott, D.; Ticoll, D. und Lowy, A.: Digital Capital - Harnessing the power of Business Webs. Boston: Harvard Business School Press 2000

Tapscott/Williams (2007) Tapscott, D. und Williams, A.D.: Wikinomics - Die Revolution im Netz. München: Hanser 2007.

Taylor (1919) Taylor, F.W.: Die Grundsätze wissenschaftlicher Betriebsführung. München: Oldenbourg 1919.

Taylor (1991) Taylor, F.W.: The Principles of Scientific Management. New York: Harper 1991.

Teubner (1999) Teubner, R.A.: Organisations- und Informationssystemgestaltung: Theoretische Grundlagen und integrierte Methoden. Wiesbaden: Gabler 1999.

Thoben/Eschenbächer (2003) Thoben, K.-D. und Eschenbächer, J.: Die Erweiterung des Produktbegriffs. Konzept und Praxisbeispiele. Industrie Management 19 (4) 2003.

Thoben et al. (2001) Thoben, K.-D.; Eschenbächer, J. und Jagdev, H.: Extended Products: Evolving Traditional Product Concepts. Tagungsband 7th International Conference on Concurrent Engineering Bremen 2001.

Thorelli (1986) Thorelli, H.B.: Networks: Between Markets and Hierarchies. Strategic Management Journal 7 (1) 1986.

Tian et al. (2002) Tian, G.Y.; Yin, G. und Taylor, D.: Internet-based manufacturing: A review and new infrastructure for distributed intelligent manufacturing. Journal of Intelligent Manufacturing 13 (5) 2002.

Toffler (1970) Toffler, A.: Future shock. New York: Random House 1970.

Toffler (1980) Toffler, A.: Die dritte Welle - Zukunfts Chance. München: Bertelsmann 1980.

Toffler (1995) Toffler, A.: Das Ende der Romantik. Zukunftsforscher Alvin Toffler über das Überleben in der Informationsgesellschaft. Spiegel special 3 1995.

Tönshoff et al. (2000) Tönshoff, H.K.; Schmidt, B.C. und Seidemann, H.: Co-operative Product Engineering (CPE) - A new approach to simultaneous engineering. Tagungsband 2nd CIRP International Seminar on Intelligence Computation in Manufacturing (ICME) Capri 2000.

Travica (1999) Travica, B.: New Organizational Designs: Information Aspects. Stamford: Ablex Publishing 1999.

Ueda et al. (1998) Ueda, K.; Vaario, J. und Nobutada, F.: Interactive Manufacturing: Human Aspects for Biological Manufacturing Systems. CIRP Annals - Manufacturing Technology 47 (1) 1998.

Ueda et al. (1999) Ueda, K.; Vaario, Takeshita T. und Hatono, I.: An Emergent Synthetic Approach to supply Network. CIRP Annals - Manufacturing Technology 48 (1) 1999.

Ueda et al. (2001) Ueda, K.; Markus, A; Monostori, L; Kals, H.J.J.; Arai, T: Emergent Synthesis - Methodologies for Manufacturing. CIRP Annals - Manufacturing Technology 50 (2) 2001.

Ueda et al. (2008) Ueda, K.; Kito, T. und Takaneka, T.: Modelling of value creation based on Emergent Synthesis. CIRP Annals - Manufacturing Technology 57 (1) 2008.

Ueda et al. (2008a) Ueda, K; Takaneka, T. und Fujita, K.: Toward value co-creation in manufacturing and servicing. CIRP Journal of Manufacturing Sciences and Technology 1 (1) 2008.

Ueda et al. (2009) Ueda et. al: Value creation and decision-making in sustainable society. CIRP Annals - Manufacturing Technology 58 (1) 2009.

Ueda et al. (2009a) Ueda, K.; Nisino, N und Takenaka, T.: Producer decision-making in markets with network externalities. CIRP Annals - Manufacturing Technology 58 (1) 2009.

Ulrich (1981) Ulrich, W.: A Critiqe of Pure Cybernetic Reason: the Chilean Experience with Cybernetics. Journal of Applied Systems Analysis 8 1981.

Ulrich (2001) Ulrich, H.: Gesammelte Schriften - Management: Aufsätze 2. Teil. Bern: Haupt 2001.

Ulrich/Hill (1976) Ulrich, P. und Hill, W.: Wissenschaftstheoretische Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (Teil I). WiSt 7 1976.

Ulrich/Probst (1991) Ulrich, H.und Probst, G.J.B.: Anleitung zum ganzheitlichen Denken und Handeln. Bern: Haupt 1991.

Valckenaers et al. (1994) Valckenaers, P; Bonneville, F.; Van Brussel, H.; Bongaerts, L.; Wyns, J.: Results of the Holonic System Benchmark at KULeuven. Tagungsband 4th International Conference in CIM and Automation Technologies New York 1994.

Valckenaers/vanBrussel (2005) Valckenaers, P. und van Brussel, H.: Holonic Manufacturing Execution Systems. CIRP Annals - Manufacturing Technology 54 (1) 2005.

Välimäki (2005) Välimäki, M.: The Rise of Open Source Licensing. A Challenge to the Use of Intellectual Property in the Software. Dissertation Helsinki University of Technology 2005.

Vallence et al. (2001) Vallence, R. et al.: Open design of manufacturing equipment. CIRP 1st International conference on agile, reconfigurable manufacturing Ann Arbor 2001.

Valverde et al. (2006) Valverde, S.; Theraulaz, G.; Gautrais, J.; Fourcassie, V.; Sole, R.V.: Self-organization patterns in wasp and open source communities. IEEE Intelligent Systems 21 (2) 2006.

van Brussel et al. (1998) van Brussel, H. et al. Reference Architecture for Holonic Manufacturing Systems: PROSA. Computer in Industry 37 (3) 1998.

Vargo/Lusch (2004) Vargo, S.L. und Lusch, R.F.: Evolving to a New Dominant Logic for Marketing. Journal of Marketing. 68 (1) 2004.

Veil/Hess (1998) Veil, T. und Hess, T.: Fallstudien zum Controlling von Unternehmensnetzwerken. Arbeitspapier Nr. 3 Universität Göttingen 1998.

von Foerster (1960) von Foerster, H.: On Self-Organizing Systems and their Environment. In: Yovits, M.C.; Cameron, S. (Hrsg.): Self-Organizing Systems. London: Pergamon Press 1960.

von Foerster (1994) von Foerster, H.: Prinzipien der Selbstorganisation im sozialen und betriebswirtschaftlichen Bereich. In: Schmidt, S.J. (Hrsg.): Heinz von Foerster, Wissen und Gewissen, Versuch einer Brücke. Frankfurt: Suhrkamp 1994.

von Hippel (1978) von Hippel, E: A customer active paradigm for industrial product idea generation. Research Policy 7 (3) 1978.

von Hippel (1986) von Hippel, E.: Lead users: a source of novel product concepts. In: Management Science Vol. 32 (7) 1986.

von Hippel (1994) von Hippel, E.: Sticky Information and the Locus of Problem Solving: Implications for Innovation. Management Science 40 (4) 1994.

von Hippel/Katz (2002) von Hippel, E. und Katz, R.: Shifting innovation to users via toolkits. Management Science 48 (7) 2002.

von Neumann/ Morgenstern (1944)	von Neumann, J. und Morgenstern, O.: Theory of games and economic behaviour. Princeton 1944.
Voß/Rieder (2005)	Voß, G.G. und Rieder, K.: Der arbeitende Kunde. Wenn Konsumenten zu unbezahlten Mitarbeitern werden. Frankfurt: Campus 2005.
Walcher (2007)	Walcher, D.: Der Ideenwettbewerb als Methode der aktiven Kundenintegration. Wiesbaden: Gabler 2007.
Warnecke (1993)	Warnecke, H.J.: Der Produktionsbetrieb. Berlin: Springer 1993.
Warnecke (1995)	Warnecke, H.-J.: Aufbruch zum fraktalen Unternehmen. Berlin: Springer 1995
Warnecke (1996)	Warnecke, H.-J.: Die Fraktale Fabrik. Reinbeck: Rowohlt 1996.
Warnecke (1997)	Warnecke, H.J.: Komplexität und Agilität – Gedanken zur Zukunft produzierender Unternehmen. In: Schuh, G.; Wiendahl; H.P.(Hrsg.): Komplexität und Agilität. Berlin: Springer 1997.
Warnecke/Braun (1998)	Warnecke, H.-J. und Braun, J.: Vom Fraktal zum Produktionsnetzwerk. Berlin: Springer 1998.
Watson (1930)	Watson, J.B.: Behaviorism. Chicago: University of Chicago Press 1930.
Watts/Strogatz (1998)	Watts, D.J. und Strogatz, S.H.: Collective dynamics of small world networks. Nature 393 (4) 1998.
Weber (2002)	Weber, M.: Wirtschaft und Gesellschaft - Grundriss der verstehenden Soziologie. Tübingen: Mohr Siebeck 2002.
Weber (2005)	Weber, R.: Leistungsbündel als Angebotsform für konsumentengerichtete Technologiegüter - Konzepte, Wirkungen und Ziele. Dissertation Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg 2005.
Wegehaupt (2004)	Wegehaupt, P.: Führung von Produktionsnetzwerken. Dissertation RWTH Aachen 2004.
Weiber/Mexer (2002)	Weiber, R. und Mexer, J.: Virtual Communities. In: Weiber, R. (Hrsg.): Handbuch Electronic Business. Wiesbaden: Gabler 2002.
Weinert et al. (2008)	Weinert, N.; Severengiz, S.; Seliger, G.: Sustainable Value Creation Nets. Tagungsband 15th CIRP Conference on Life Cycle Engineering Sydney 2008.
Wernerfelt (1984)	Wernerfelt, B.: A resource-based view of the firm. Strategic Management Journal 5 (2) 1984.
West (2003)	West, J.: How Open is Open Enough? Melding Proprietary and Open Source Platform Strategies. Research Policy 32 (7) 2003.
West (2008)	West, J.: Unternehmen zwischen Offenheit und Profitstreben. In: Lutterbeck et al. (Hrsg.) Open Source Jahrbuch 2008. Berlin: Lehmanns Media 2008.
Westkämper (1997)	Westkämper, E.: Manufacturing on Demand in Production Networks. CIRP Annals - Manufacturing Technology 46 (1) 1997.
Whitla (2009)	Whitla, P.: Crowdsourcing and its Application in Marketing Activities. Contemporary Management Research 5 (1) 2009.
Wiendahl/Lutz (2002)	Wiendahl, H.-P. und Lutz, S.: Production in Networks. CIRP Annals - Manufacturing Technology. 51 (2) 2002.
Wiendahl et al. (2001)	Wiendahl, H.-P. et al.: Kooperative Fabrikplanung - Wandlungsfähigkeit durch zielorientierte Integration von Prozess- und Bauplanung. Werkstattstechnik wt-online 91 (4) 2001.
Wiendahl et al. (2007)	Wiendahl, H.-P.; ElMaraghy, H.A.; Nyhuis, P.; Zäh, M.F.; Wiendahl, H.-H.; Duffie, N.; Brieke, M.: Changeable Manufacturing - Classification, Design and Operation. CIRP Annals - Manufacturing Technology 56 (2) 2007.
Wiendahl (2009)	Wiendahl, H.-P.: Veränderungsfähigkeit von Produktionssystemen. ZWF 104 (1-2) 2009.

Wiendahl et al. (2002) Wiendahl, H.-P.; Hernández, R. und Fiebig, C.: The Transformable Factory-Strategies, Methods and Case Study. Proceedings of IMECE New Orleans 2002.

Wiendahl et al. (1999) Wiendahl, H-P.; Lutz, S. und Helms, K.: Management of distributed capacities in variable production networks. In: Mertind, K. (Hrsg.): Global Production Management. Boston: Kluwer 1999.

Wiener (1948) Wiener, N.: Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine. New York: John Wiley & Sons 1948.

Wildemann (1998) Wildemann, H.: Die modulare Fabrik. München: TCW 1998.

Windt (2007) Windt, K.: Produktionstechnik 2020 - Zukunftsweisende Technologien, intelligente Produkte und innovative Prozesse. In: Flach, U. (Hrsg.): Unsere Zukunft - 2020. Wiesbaden: Universum Verlag 2007.

Witt (2010) Witt, H.: Forschungsstrategien bei quantitativer und qualitativer Sozialforschung. Forum Qualitative Sozialforschung. http://qualitative-research.net/fqs/fqs.htm (22.04.2010)

Wöhe (1996) Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. München: Vahlen 1996.

Womack/Jones (2004) Womack, J.P. und Jones, D.T.: Lean thinking: Ballast abwerfen, Unternehmensgewinne steigern. Frankfurt: Campus 2004.

Womack et al. (1992) Womack, J.P.; Jones, D.T. und Roos, D.: Die zweite Revolution in der Autoindustrie. Frankfurt: Campus 1992.

Wulfsberg et al. (2008) Wulfsberg, J. P.; Redlich, T.; Lehmann, J. und Bruhns, F.-L.: Raum-Zeit-Systeme in der Fertigungsphysik - Multifunktional genutzte Arbeitsräume am Beispiel des Square Foot Manufacturing. Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb ZWF 103 (9) 2008.

Wulfsberg et al. (2008a) Wulfsberg, J. P.; Redlich, T.; Lehmann, J.; Bruhns, F.-L.: Square Foot Manufacturing - Ein wandlungsfähiges Produktionssystem für die Fertigung von Mikroteilen. Werkstattstechnik wt-online 98 (5) 2008.

Wulfsberg et al. (2008b) Wulfsberg, J.P.; Redlich T. und Kohrs, P.: Square Foot Manufacturing: a new production concept for micro manufacturing. Production Engineering 4 (1) 2010.

Wunderer/Jaritz (1999) Wunderer, R. und Jaritz, A.: Unternehmerisches Personalcontrolling: Evaluation der Wertschöpfung im Personalmanagement. Neuwied: Luchterhand 1999.

Yin (1989) Yin, R.K.: Case Study Research - Design and Methods. London: Sage 1989.

Anhang

Gegenstand der Fallstudienananalyse in Kapitel 4 waren insgesamt 38 Fallbeispiele, die anhand von 103 wissenschaftlichen und praxisbezogenen Veröffentlichungen untersucht worden sind. Die Zuordnung der zugrunde liegenden Quellen zu den Fällen wird im Folgenden dargestellt. Anschließend werden die entsprechenden Quellen als Auszug aus der Datenbasis des Laboratorium Fertigungstechnik aufgeführt. Die Analysematrix stellt eine Übersicht der Ergebnisse dieser empirischen Untersuchung dar.

Quellenzuordnung

Nr.	**Fälle: Unternehmen/Projekt**	**Quellen**
1	Boeing	76, 48, 64, 71, 3
2	Magna	4, 90, 64, 61, 24
3	Foxconn	40, 64, 83, 36
4	Lifan	87, 64, 21
5	Eli Lilly Procter & Gamble YourEncore	100, 64, 50, 29
6	Eli Lilly Innocentive	50, 29, 44, 34, 11, 64, 51, 56, 85
7	Yet2	50, 59, 60, 64
8	NineSigma	50, 64, 29, 8, 91, 44
9	Eureka Medical	81, 64
10	Innovation Relay Centre	80, 64
11	Innovation Xchange Network	17, 64
12	Crowdspirit	77, 71
13	Innoget	86
14	Society for Sustainable Mobility OSGV	38, 7, 55
15	OSCar	55, 28, 92
16	RepRap	55, 10, 69, 62, 95
17	OpenMoko	55, 69, 46, 37
18	Ligeti Stratos	88, 54, 6
19	Chumby	78, 69, 46, 26, 30
20	SUN Microsystems OpenSPARC	69, 46, 70, 45
21	Zeroprestige	102, 57, 52, 63
22	Adafruit	75, 66, 1
23	Local Motors	89, 99, 9
24	LEGO Mindstorm / LEGO Factory	16, 63, 56, 35, 39
25	Spreadshirt	97, 47, 34, 56
26	Threadless	98, 49, 44, 11, 14, 56
27	Mi Adidas	56, 58, 68, 53
28	eMachine Shop	79, 67, 56
29	Zazzle	101, 27, 56
30	Ponoko	94, 19, 25, 15
31	Shapeways	96
32	IBM Innovation Jam	5, 23, 103, 32, 33
33	BMW Customer Innovation Lab	73, 56, 50, 24
34	DELL Ideastorm	74, 18, 34, 65
35	Procter & Gamble Connect and Develop	20, 93, 31, 50
36	SONY Playstation 2	72, 84
37	SAP SAPiens	12, 2, 22
38	Fab@home	82, 13, 42, 43, 41

QNr.	Quelle	w	p
1	Anderson, C.: Free: The future of a radical price. New York: Hyperion 2009		x
2	Bächle, M.: Ökonomische Perspektiven des Web 2.0 – Open Innovation, Social Commerce und Enterprise 2.0. Wirtschaftsinformatik 50 (2) 2008. S. 129-132	x	
3	Beelaerts van Blokland, W. et al. (2008): The Effects of Co-Innovation on the Value-time Curve: A Quantitative Study on Product Level. Journal of Business Market Management 2 (1) 2008	x	
4	Bellmann, K. et. al.: Fallstudien zum Produktionsmanagement. Wiesbaden: Gabler 2006.	x	
5	Bjelland, O.M. et al.: An Inside View of IBM's „Innovation Jam". MIT Sloan Management Review 50 (1) 2008.	x	
6	Blecker, T. et al.: Enabling Sustainable Collabrative Innovation. Arbeitspapier Nr. 52 TIM, Technische Universität Hamburg Harburg 2008	x	
7	Blutner, D.: Vom Konsumenten zum Prosumenten. In: Blättel-Mink, B. et al.: Prosumer Revisited. Wiesbaden: VS 2010. S. 83-95	x	
8	Borchardt, J.K.: Outside Help. Mechanical Engineering Magazine. Februar 2009.		x
9	Boudreau, K.J.; Lakhani, K.R.: How to manage outside Innovation. MIT Sloan Management Review 50 (4). S: 68-76	x	
10	Bowyer, A.: Why Accountants are Dull and Guitarists are Glamorous - The End of Intellectual Property Time Compression Technology Magazine 15 (3). S. 33		x
11	Brabham, D.C.: Crowdsourcing as a Model for Problem Solving. Convergence: The international Journal of Research into New Media Technologies. 14 (1). S. 75-90	x	
12	Bretschneider, U. et al.: Internetbasierte Ideenwettbewerbe als Instrument der Integration von Kunden in das Innovationsmanagement von Software-Unternehmen, in: Engelien, M. et al. (Hrsg.): Virtuelle Organisation und Neue Medien. Proceedings der Gemeinschaften in Neuen Medien 2007 (GeNeMe) Dresden 2007.	x	
13	Burns, M.: The Freedom to Create. Technology Management 1(4) 1995. S. 157-163	x	
14	Chafkin, M.: The Customer is the Company. Inc. Magazine 06/2008. http://www.inc.com/magazine/20080601/the-customeris-the-company.html (22.03.2010)		x
15	Chase, S.C.: Virtual worlds as collaborative environments for design and manufacturing: from idea to product. 2nd International workshop on virtuale Manufacturing Turin 2008.	x	
16	Corporate Communications (2009): Company Profile, An introduction to the LEGO Group 2009, Billund: The LEGO Group. http://cache.lego.com/downloads/aboutus/LEGO_company_profile_UK.pdf, (17.03.2010)		x
17	Davenport, C. et al. (2008): InnovationXchange network: towards open source innovation. International Journal of Technology Transfer and Commercialisation 7 (4) 2008.	x	
18	Di Gangi, P.M. und Wasko, M. et al.: Steal my idea! Organizational adoption of user innovations from a user innovation community: A case study of Dell IdeaStorm. Decision Support Systems 48 (1) 2009.	x	
19	Diana; C.: How I learned to stop worrying and love the hackers. interactions archive (15) 2 2008. S.: 46-49		x
20	Dodgson, M. et al.: The role of technology in the shift towards open innovation: the case of Procter & Gamble. R&D Management 36 (3) 2006.	x	
21	Dongsheng, G. et al.: The Architectural Attributes of Components and The Transaction Patterns of Detail Design Drawings - A Case Study on China's Motorcycle Industry. International Journal of Automotive Technology and Management 5 (1) 2005.	x	
22	Ebner, W. et al.: Community engineering for innovations: the ideas competition as a method to nurture a virtual community for innovations. R&D Management 39 (4) 2009.	x	
23	Enkel, E.; Gassmann, O.: Neue Ideenquellen erschließen - Die Chancen von Open Innovation. Marketing Review St. Gallen 2/2009. S. 6-11		x
24	Gassmann, O.; Enkel, E.: Towards a Theory of Open Innovation: Three Core Process Archetypes. R&D Management Conference (RADMA) - Lissabon, Portugal 2004. http://www.alexandria.unisg.ch/Publikationen/274 (Stand: 2010-04-28)	x	
25	Gibson, M. P.: Automated Custom Manufacturing, Technology Review 7.11.2007 http://www.technologyreview.com/Biztech/19678/?a=f (20.04.2010)		x
26	Greene, K.: Open Up and Say Eureka. MIT Technology Review. November 2008,		x
27	Harvill et al.: PRODUCT CUSTOMIZATION SYSTEM AND METHOD. US-Patent Nr. 12/511910, Veröffentlicht: 02.11.2010 http://www.freepatentsonline.com/y2010/0036753.html (20.04.2010)	x	
28	Honsig, Markus: Das offenste aller Autos. Technology Review 01/2006. Heise Zeitschriftenverlag GmbH & Co. KG. S. 46-53. http://www.heise.de/tr/Das-offenste-aller-Autos--/artikel/68663/ (28.04.2010)		x
29	Howe, J.: The Rise of Crowdsourcing. Wired Magazine 14/2006. http://www.wired.com/wired/archive/14.06/crowds.html (20.04.2010)		x
30	Huang, A.: Chumby - An Experiment in Hackable Pervasive Computing. IEEE Pervasive Computing 7 (3) 2008. S. 55-62	x	
31	Huston, L. et al.: Connect and Develop, Inside Procter & Gamble's New Model for Innovation. Havard Business Review 03/2006.		x
32	Kaiserswerth, M.: InnovationJam: Unterstützung globaler Zusammenarbeit und Innovation. In: Picot, A. et al. (Hrsg.): Innovationsführerschaft durch Open Innovation. Heidelberg: Springer 2009. S. 155-170	x	

33	Kirchner, H.: Web 2.0 - Plattform für Innovation.it - Information Technology 49 (1) 2007. S. 63-65	x	
34	Kleeman, F. et al.: Kunden und Konsumenten als Innovatoren. Die betriebliche Nutzung privater Innovativität im Web 2.0 durch „Crowdsourcing“. Herbsttagung "Innovationen und gesellschaftlicher Wandel". Sektionen Arbeits- und Industriesoziologie und Wissenschafts- und Technikforschung 2007, Dortmund.	x	
35	Koerner, B.I.: Geeks in Toyland. Wired Magazine 14.02.2006. http://www.wired.com/wired/archive/14.02/lego.html (20.04.2010)		x
36	Lassar, W. et al.: Competitive Challenges for Supply Chain Management in Emerging Markets: The Case of Mexico. Arbeitspapier Center for International Business Education and Research 2009. http://ciber.fiu.edu/ws/SCM_in_Emerging_Mkts-Mexico.pdf (22.03.2010)	x	
37	Lauer, M. (2008): OpenMoko - Freie Software für Mobiltelefone, in: Lutterbeck, B. et al. (Hrsg.): Open Source Jahrbuch 2008, Berlin: Lehmanns Media		x
38	Lee, D.: Introduction to Open Source Green Vehicle (OSGV) Project. http://www.osgv.org/about-society-sustainable-mobility (22.03.2010)		x
39	Lettl, C. et al.:Why are some independent inventors "heroes" and others "hobyists"? The moderating role of technological diversity and specialization. Research Policy 38 2009. S. 243-254	x	
40	Linden, G. et al. (2007): Who Captures Value in a Global Innovation System? The case of Apple’s iPod, Irvine: Personal Computing Industry Center, Arbeitspapier 06/2007.	x	
41	Lipson, H.: Homemade [fabrication technology]. IEEE Spectrum 42 (5) 2005. S. 24-31	x	
42	Malone, E.; Lipson, H.: Fab@Home: the personal desktop fabricator kit. Rapid Prototyping Journal 13(4) 2007. S. 245–255	x	
43	Malone, E.; Lipson, H.: MULTI-MATERIAL FREEFORM FABRICATION OF ACTIVE SYSTEMS. Proceedings ASME Conference on Engineering Systems Design and Analysis (ESDA) 2008 Israel.	x	
44	Martin, N. et al.: Crowdsourcing: Systematisierung praktischer Ausprägungen und verwandter Konzepte. Proc. Multi-Konferenz Wirtschaftsinformatik 2008 (MKWI `08), München. S. 1251-1263	x	
45	Mitchell, J.: OpenSpARC: How Giving Away CMT Chip Hardware Implementations Creates Value for Sun Microsystems. Master Thesis, Massachussets Institute of Technology 2009.	x	
46	N.N.: Open Sesame. 05.06.2008. The Economist.		x
47	Nahrendorf, R.: Der Unternehmer-Code: Was Gründer und Familienunternehmer erfolgreich macht. Wiesbaden: Gabler 2008		x
48	Noll, D.: Managing Virtual Networks on Large Scale Projects. Coalition Command and Control in the Networked Era. 11. International Command and Control Technology Symposium 2006.		x
49	Ogawa, S. et al.: Collective Customer Commitment: Turning market research expenditures into sales. MIT User Innovation working paper. http://userinnovation.mit.edu/papers/Ogawa_Piller_2005_Collective_Customer _Commitment.pdf (18.03.2010)	x	
50	Pietzonka, S.: „Open Innovation“ als Methode zur Erweiterung des unternehmensinternen Innovationsprozesses.In: Gausemeier, J. (Hrsg.): 3. Symposium für Vorausschau und Technologieplanung. Paderborn: Heinz Nixdorf Institut 2007.	x	
51	Piller, F.: Interactive value creation with users and customers. In: Huff, A. (Hrsg.): Leading Open Innovation. München 2008. http://www.masscustomization.de/download/piller_2008-pribilla.pdf, (28.03.2010)	x	
52	Piller, F.T.: User Innovation: Der Kunde als Initiator und Beteiligter im Innovationsprozess Olga Drossou und Stefan Krempl (Hg.): Open Innovation. Freier Austausch von Wissen als soziales, politisches und wirtschaftliches Erfolgsmodell Hannover: Heise-dpunkt 2006.	x	
53	Piller, F.T.; Walcher, D.: Toolkits for idea competitions: a novel method to integrate users in new product development. R&D Management 36 (3) 2006	x	
54	Raasch, C. and Herstatt, C. and Abdelkafi, N.: Creating Open Source Innovation: Outside the software industry. Portland International Conference on Management of Engineering & Technology PICMET 2008. S. 433-442	x	
55	Raasch, C. et al.: On the open design of tangible goods. R&D Management 39 (4) 2009.	x	
56	Reichwald, F. et al.: Interaktive Wertschöpfung - Open Innivation, Individualisierung und neue Formen der Arbeitsteilung. Wiesbaden: Gabler 2009	x	
57	Reichwald, F. et al.: Interaktive Wertschöpfung - Open Innovation, Individualisierung und neue Formen der Arbeitsteilung. Wiesbaden: Gabler 2006.	x	
58	Reichwald, R. et al.: Der Kunde als Innovationspartner. Wiesbaden: Gabler 2007.	x	
59	Richter, K.: yet2.com. WirtschaftsWoche vom 11.12.2001, erhältlich unter http://www.wiwo.de/unternehmen-maerkte/yet2-com-310412/, letzter Zugriff am 25.03.2010		x
60	Ronzheimer, M.: yet2.com in Deutschland, Shareholder Value steigern durch Technologietransfer. BerliNews vom 18.11.2000. http://www.berlinews.de/archiv/1468.shtml, letzter Zugriff am 25.03.2010		x
61	Schuh, G. et al.: Anlaufmanagement in der Automobilindustrie erfolgreich umsetzen - Ein Leitfaden für die Praxis. Berlin: Springer 2008.	x	
62	Sells, E., Smith, Z., Bailard, S. and Bowyer, A.: RepRap: The Replicating Rapid Prototyper Maximizing Customizability by Breeding the Means of Production. Proc. Mass Customization and Personalization Conference MIT 2007.	x	
63	Snow, C.C. et al.: Community of firms: a new collaborative paradigm for open innovation and analysis of Blade.org. International Journal of Strategic Business Alliances 1 (1) 2009. S. 53-73	x	
64	Tapscott, D. et al.: Wikinomics - How Mass Collaboration Changes Everything. New York et al.: Portfolio 2006.		x

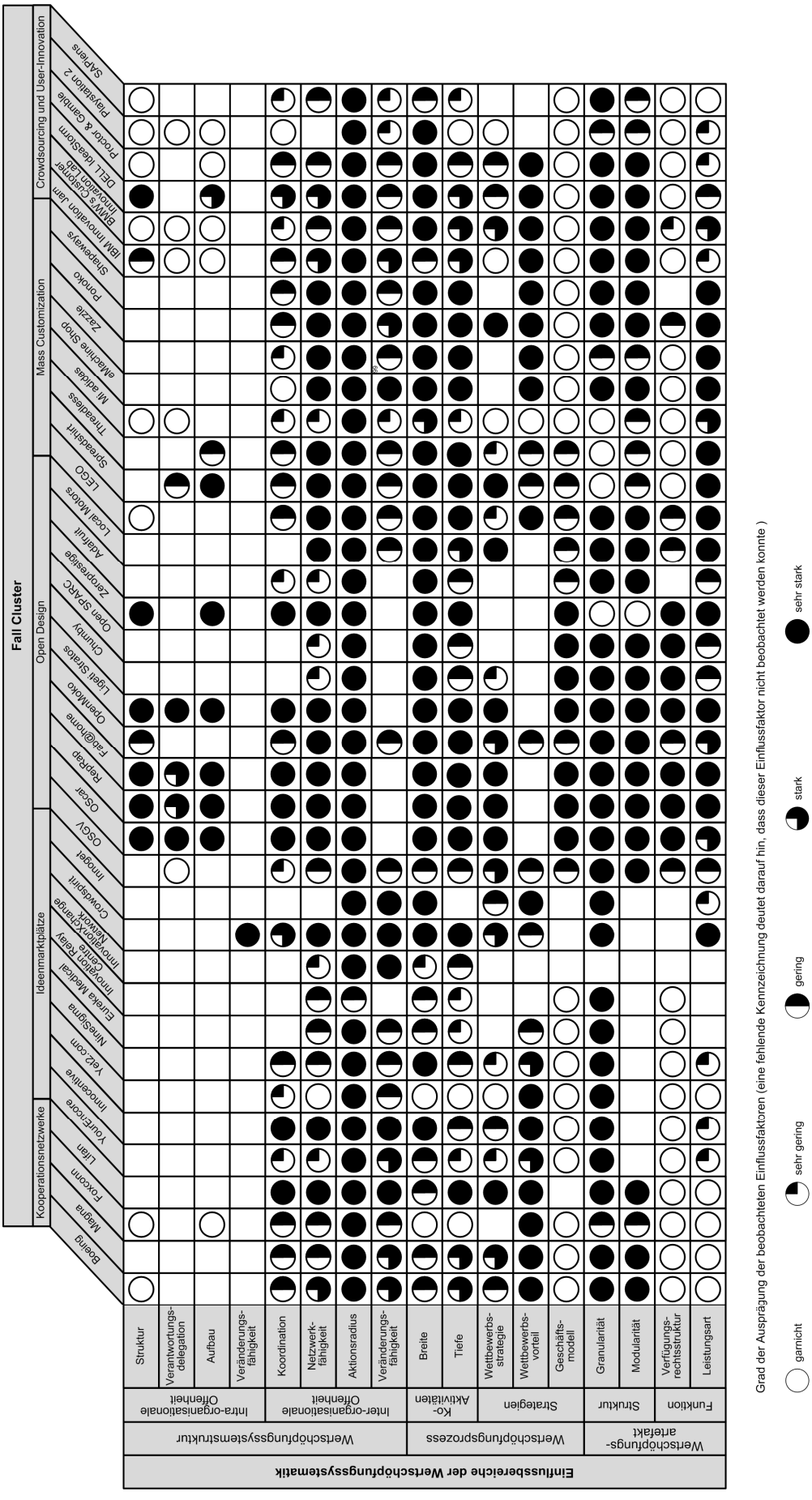
65	Tapscott, D. und Williams, A.D.: Hack This Product, Please! The Businessweek 23.02.2007. http://www.businessweek.com/innovate/content/feb2007/id20070223_399988.htm (20.04.2010)		x
66	Thompson, C.: Build It. Share It. Profit. Can Open Source Hardware Work? Wired magazine 16 (11) 2008		x
67	Ulrich, K.T.: Design - Creation of artifacts in society. Pontifica Press 2007.		x
68	Walcher, D.: Der Ideenwettbewerb als Methode der aktiven Kundenintegration - Theorie, empirische Analyse und Implikationen für den Innovationsprozess. Wiesbaden: duv 2007	x	
69	Weiss, A.: Open Source Hardware: Freedom you can Hold? netWorker. Vol. 12 (3) 2008. S. 26-33		x
70	West, J.: How open is open enough? Melding proprietary and open source platform strategies. Research Policy 32 2003. S. 1259-1285	x	
71	Withla,P.: Crowdsourcing and Its Application in Marketing Activities. In: Fang, Wenchang (Hrsg.): Contemporary Management Research 5 (1) 2009.	x	
72	Ziebell, S.; Riedel, W.: User Innovation Networks - Innovation durch Anwender. TU Berlin 2005	x	
73	http://bmwgroup.com/bmwgroup_prod/d/nav/index.html?http://bmwgroup.com/bmwgroup_prod/d/0_0_www_bmwgroup_com/forschung_entwicklung/innovation_netzwerke/forschungskooperationen/via/via.html (22.03.2010)		x
74	http://content.dell.com/de/de/corp/d/corp-comm/company-facts.aspx (25.03.2010)		x
75	http://www.adafruit.com (22.03.2010)		x
76	http://www.boeing.com (22.03.2010)		x
77	http://www.businessweek.com/print/innovate/content/jan2007/id20070118_768179.htm (22.03.2010)		x
78	http://www.chumby.com (22.03.2010)		x
79	http://www.emachineshop.com (22.03.2010)		x
80	http://www.enterpriseeuropenetwork.at (22.03.2010)		x
81	http://www.eurekamed.com (22.03.2010)		x
82	http://www.fabathome.org (22.03.2010)		x
83	http://www.foxconn.com (22.03.2010)		x
84	http://www.heise.de/newsticker/meldung/Linux-Kit-fuer-Playstation-2-in-Europa-61724.html (20.04.2010)		x
85	http://www.innocentive.com (22.03.2010)		x
86	http://www.innoget.com (22.03.2010)		x
87	http://www.lifan.com (22.03.2010)		x
88	http://www.ligetistratos.com (22.03.2010)		x
89	http://www.local-motors.com (22.03.2010)		x
90	http://www.magna.com (22.03.2010)		x
91	http://www.ninesigma.com (22.03.2010)		x
92	http://www.opensourcecar.org (22.03.2010)		x
93	http://www.pg.com/de_DE/unternehmen/daten-fakten/index.shtml (09.03.2010)		x
94	http://www.ponoko.com (22.03.2010)		x
95	http://www.reprap.org (22.03.2010)		x
96	http://www.shapeways.com (22.03.2010)		x
97	http://www.spreadshirt.de (22.03.2010)		x
98	http://www.threadless.com (22.03.2010)		x
99	http://www.wired.com/magazine/2010/01/ff_newrevolution/ (28.04.2010)		x
100	http://www.yourencore.com/ (22.03.2010)		x
101	http://www.zazzle.de (22.03.2010)		x
102	http://www.zeroprestige.org (22.03.2010)		x
103	http://www-05.ibm.com/de/ibm/leistungen/index.html (22.03.2010)		x
	Summe	**47**	**56**

QNr: Quellennummer

w: wissenschaftliche Publikation (wissenschaftliche Journale, Fachveröffentlichungen, Arbeitspapiere etc.)

p: praxisorientierte Publikation (Publikumszeitschriften, Websites und sonstige Veröffentlichungen)

Analysematrix



Lebenslauf

Tobias Redlich
geboren am 27.05.1981
in Lutherstadt Wittenberg
verheiratet, zwei Söhne

Ausbildung

11/2007 – 09/2010	Helmut-Schmidt-Universität / Universität der Bundeswehr Hamburg **Doktorand** an der Fakultät für Maschinenbau Forschungsprojekt im Bereich Wertschöpfungssystematik und Produktionsmanagement
10/2002 – 03/2006	Universität der Bundeswehr Hamburg **Diplom - Wirtschaftsingenieur** Abschlussnote: Sehr gut (1,3) Diplomarbeit: „Analyse von Linearachsen für Minimaschinen zum Einsatz in Square Foot Factories“
07/1999 – 02/2001	Offizierausbildung der Bundeswehr
1994 – 1999	Melanchthon Gymnasium Lutherstadt Wittenberg **Abitur**
1990 – 1993	Burggymnasium Zahna
1986 – 1990	Grundschule Abtsdorf

Beruflicher Werdegang

11/2007 – dato	Helmut-Schmidt-Universität / Universität der Bundeswehr Hamburg Fakultät Maschinenbau - Laboratorium Fertigungstechnik, Hamburg **Wissenschaftlicher Mitarbeiter**
09/2007 – 11/2007	Logistikbataillon 3, Lüneburg **Kompanieführer**
03/2007 – 09/2007	Logistikbataillon 3, Lüneburg **Leiter Technische Einsatzführung**
04/2006 – 02/2007	Offizieranwärterbataillon MUNSTER, Munster **Zugführer**
04/2004 – 10/2004	Helmut-Schmidt-Universität, Professur für Maschinenelemente und Rechnergestützte Produktentwicklung, Hamburg **Studentische Hilfskraft**