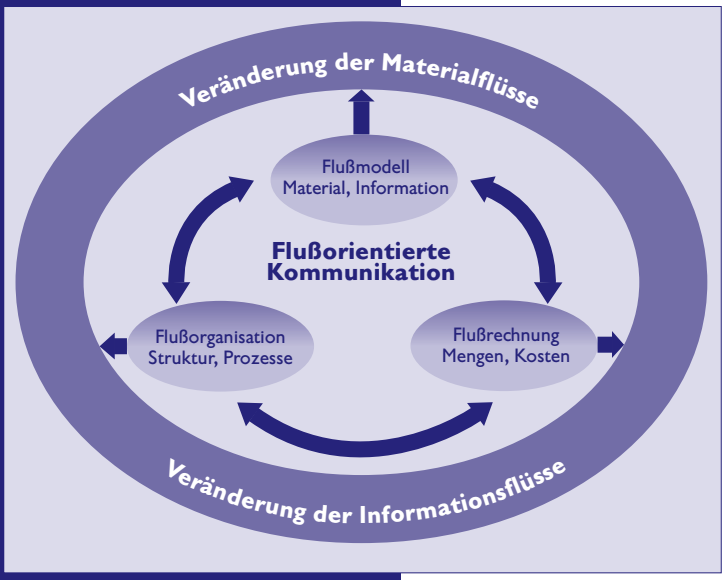
Markus Strobel

Systemisches Flußmanagement

Flußorientierte Kommunikation als Perspektive für eine ökologische und ökonomische Unternehmensentwicklung



ziel

Hochschulschriften

Dissertationsschrift
zur Erlangung des akademischen Grades
Dr. rer. pol.

Systemisches Flußmanagement

Flußorientierte Kommunikation als Perspektive für eine ökologische und ökonomische Unternehmensentwicklung

Eingereicht an der Wirtschafts- und
Sozialwissenschaftlichen Fakultät der Universität
Augsburg von Markus Strobel

1. Gutachter: apl. Prof. Dr. B. Wagner
2. Gutachter: Prof. Dr. M. Stengel
Prüfungsvorsitzender: Prof. Dr. B. Fleischmann
Prüfungstermin: 12. Juli 2000

ZIEL–Zentrum für interdisziplinäres erfahrungsorientiertes Lernen GmbH
Augsburg 2001

Dieser Titel ist auch als Printausgabe erhältlich
ISBN 978-3-934214-62-0

Sie finden uns im Internet unter
www.ziel-verlag.de

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Strobel, Markus:
Systemisches Flußmanagement: flußorientierte Kommunikation als Perspektive für eine ökologische und ökonomische Unternehmensentwicklung/ Markus Strobel. -Augsburg: ZIEL, 2001
(Hochschulschriften)
Zugl.: Augsburg, Univ., Diss., 2000

ISBN 978-3-96557-003-0 (eBook)

0101 deutsche buecherei0292 deutsche bibliothek

© 2001 by ZIEL GmbH, Neuburger Straße 77, 86167 Augsburg, www.ziel.org
Layout: alex media, Augsburg/Klaus Zengerle

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt.
Jede Verwertung in anderen als den gesetzlichen Fällen bedarf deshalb der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlags.

InhaltsÜbersicht

Inhaltsverzeichnis 5

Vorwort 11

Zum Autor 12

Abbildungsverzeichnis 335

1 Einleitung 13

2 Einführung in die ökologische Frage 17

2.1 Problemstellung und Sichtweisen der ökologischen Frage 18
2.2 Strategien zur Vereinigung der Sichten 25
2.3 Instrumentelle Ansätze zur Beantwortung der ökologischen Frage . . . 31
2.4 Organisatorische Ansätze zur Bewältigung der ökologischen Frage . . . 39
2.5 Flußorientierung als ökologische und ökonomische Entwicklungsperspektive 60

3 Wissenschaftliche Einordnung der Flußorientierung 63

3.1 Flußorientierung: eine Begriffsbestimmung 63
3.2 Flußorientierung als neuer Forschungsansatz 65
3.3 Flußorientierung in der Betriebswirtschaft 67

4 Flußorientierung im Rahmen der Systemtheorie 95

4.1 Abriß der Systemtheorie 96
4.2 Von der mechanischen zur systemischen Unternehmenssicht 106
4.3 Implikationen für Unternehmen 115

5 Grundlagen des Systemischen Flußmanagements 124

5.1 Anforderungen 126
5.2 Akteursperspektive 131
5.3 Konzeption und Gestaltungsfelder 134

6 Modellierung des Flußsystems (Flußmodell) 141

6.1 Grundlagen der Flußmodellierung 142
6.2 Modell der Materialflüsse 153

6.3 Modell der Informationsflüsse 169
6.4 Eigenschaften, Geschlossenheit und Kopplung der Material- und Informationsflüsse 188
6.5 Flußgestaltung auf Basis des Flußmodells 191

7 Quantifizierung des Flußmodells (Flußrechnung) 196

7.1 Flußmengenrechnung 201
7.2 Flußkostenrechnung 220
7.3 Flußorientierung in der traditionellen Kostenrechnung 243
7.4 Zusammenfassung und Effekte der Flußrechnung 247

8 Flußorientierte Ausrichtung organisatorischer Strukturen und Prozesse (Flußorganisation) 248

8.1 Flußorientierte Ausrichtung organisatorischer Strukturen 252
8.2 Flußorientierte Entwicklung von Prozessen 277
8.3 Zusammenfassung 292

9 Flußorientierte Kommunikation als dauerhafter Lern- und Entwicklungsprozeß 294
9.1 Kommunikation über Flüsse 298
9.2 Kommunikation entlang der Flüsse 297
9.3 Kommunikation über Änderungen von Flußsystem und-organisation 301
9.4 Kommunikation über Kommunikation (Meta-Kommunikation) 302

10 Zusammenfassung und Ausblick 304

Literaturverzeichnis 306

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 11

Zum Autor 12

Abbildungsverzeichnis 335

1 Einleitung 13

2 Einführung in die ökologische Frage 17

2.1 Problemstellung und Sichtweisen der ökologischen Frage 18
2.1.1 Problemstellung aus „Sicht“ des Ökosystems 18
2.1.2 Problemstellung aus Sicht produzierender Unternehmen 21
2.1.3 Problemstellung aus Sicht der Konsumenten 24
2.2 Strategien zur Vereinigung der Sichten 25
2.2.1 Effizienz 26
2.2.2 Suffizienz 28
2.2.3 Konsistenz 29
2.2.4 Zusammenfassung und Bewertung der Ansätze 30
2.3 Instrumentelle Ansätze zur Beantwortung der ökologischen Frage . . .31
2.3.1 Input-Output-Bilanz 32
2.3.2 Produktbilanz 34
2.3.3 Stoffstromanalyse 35
2.3.4 Zusammenfassung und Bewertung der Instrumente 37
2.4 Organisatorische Ansätze zur Bewältigung der ökologischen Frage . . .39
2.4.1 Rechtlich-technischer Umweltschutz 40
2.4.2 Öko-Controlling 45
2.4.3 Normierte Umweltmanagementsysteme 51
2.4.4 Zusammenfassung und Bewertung der Ansätze 58
2.5 Flußorientierung als ökologische und ökonomische Entwicklungsperspektive 60

3 Wissenschaftliche Einordnung der Flußorientierung 63

3.1 Flußorientierung: eine Begriffsbestimmung 63
3.2 Flußorientierung als neuer Forschungsansatz 65
3.3 Flußorientierung in der Betriebswirtschaft 67
3.3.1 Logistik 68

3.3.1.1 Logistik als funktionale Differenzierung 68
3.3.1.2 Logistik als Koordinationsfunktion 70
3.3.1.3 Logistik als Durchsetzung der Flußorientierung 71
3.3.2 Organisationstheorie- und praxis 72
3.3.2.1 Klassischer Ansatz 73
3.3.2.2 Situativer Ansatz 75
3.3.2.3 Reorganisations-Ansatz 76
3.3.3 (Wirtschafts-)Informatik 79
3.3.3.1 Managementinformationssysteme (MIS) 80
3.3.3.2 Funktionsorientierte Informationssysteme (Standardanwendungen) .81
3.3.3.3 Objektorientierte Informationssysteme (Individualentwicklungen) .83
3.3.4 Betriebliches Rechnungswesen 84
3.3.4.1 Finanzbuchführung 85
3.3.4.2 Kosten- und Leistungsrechnung 87
3.3.4.3 Prozeßkostenrechnung 92
3.3.5 Zusammenfassung und Bewertung 94

4 Flußorientierung im Rahmen der Systemtheorie 95

4.1 Abriß der Systemtheorie 96
4.1.1 Allgemeine Systemtheorie 96
4.1.2 Kybernetik: eine Theorie technischer Systeme 98
4.1.3 Konstruktivismus: eine Theorie lebender Systeme 100
4.1.4 Theorien über soziale Systeme 103
4.2 Von der mechanischen zur systemischen Unternehmenssicht 106
4.2.1 Die mechanische Unternehmenssicht 107
4.2.2 Grenzen der mechanischen Unternehmenssicht 109
4.2.3 Systemische Unternehmenssicht 111
4.3 Implikationen für Unternehmen 115
4.3.1 Grenzen der Plan- und Gestaltbarkeit akzeptieren 115
4.3.2 Komplexitätsniveau festlegen 117
4.3.3 Selbstorganisation unterstützen 119
4.3.4 Kommunikation zulassen 121
4.3.5 Modelle (um)bilden 121

5 Grundlagen des Systemischen Flußmanagements 124

5.1 Anforderungen 126
5.1.1 Reduzierung der Umweltauswirkungen 127
5.1.2 Verbesserung der Wirtschaftlichkeit 128

5.1.3 Orientierung an der Kundensicht 129
5.1.4 Steigerung der Veränderungsfähigkeit (Flexibilität) 130
5.1.5 Erhöhung der Integration 131
5.2 Akteursperspektive 131
5.3 Konzeption und Gestaltungsfelder 134

6 Modellierung des Flußsystems (Flußmodell) 141

6.1 Grundlagen der Flußmodellierung 142
6.1.1 Klärung des Modellbegriffs 142
6.1.2 Konzeption und Funktion des Flußmodells 145
6.1.3 Festlegung des Systems 148
6.1.3.1 Material- und Informationsflußsystem 149
6.1.3.1.1 Materialflußsystem 149
6.1.3.1.2 Informations(fluß)system 150
6.1.3.2 Abgrenzung des Material- und Informationssystems 150
6.2 Modell der Materialflüsse 153
6.2.1 Methode der Materialflußmodellierung 153
6.2.1.1 Mengenstellen 154
6.2.1.2 Materialflüsse 156
6.2.2 Einfache Materialflußmodelle 158
6.2.2.1 Logistische Kette 158
6.2.2.2 Erweiterung der logistischen Kette 160
6.2.2.3 Detailliertes Materialflußmodell 162
6.2.3 Differenzierte Materialflußmodelle 164
6.2.3.1 Materialorientierte Differenzierung 164
6.2.3.1.1 Eingangsmaterialbezogene Materialflußmodelle 165
6.2.3.1.2 Zwischenproduktbezogene Materialflußmodelle 167
6.2.3.1.3 Produktbezogene Materialflußmodelle 167
6.2.3.1.4 Reststoffbezogene Materialflußmodelle 168
6.2.3.2 Organisationsorientierte Differenzierung 168
6.2.3.3 Flußgrundorientierte Differenzierung 169
6.3 Modell der Informationsflüsse 169
6.3.1 Methodik der Informationsflußmodellierung 171
6.3.1.1 Informationsstellen 172
6.3.1.2 Informationsflüsse 176
6.3.2 Arten von Informationsflüssen 179
6.3.2.1 Materialflußbezogene Informationsflüsse 180
6.3.2.1.1 Informationsflüsse zur Beschreibung der Materialflüsse 180
6.3.2.1.2 Informationsflüsse zur Gestaltung der Materialflüsse 182

6.3.2.2 Zahlungen als Informationsflüsse (cash-flow) 184
6.3.2.3 Zahlungsbezogene Informationsflüsse 186
6.3.3 Differenziertes Informationsflußmodell 186
6.4 Eigenschaften, Geschlossenheit und Kopplung der Material- und Informations-flüsse 188
6.4.1 Flußrelevante Eigenschaften von Material und Information 188
6.4.2 Geschlossenheit von Material- und Informationsflüssen 189
6.4.3 Kopplung von Material- und Informationsflüssen 189
6.5 Flußgestaltung auf Basis des Flußmodells 192
6.5.1 Gestaltung des Materialflußsystems 193
6.5.2 Gestaltung des Informationsflußsystems 194
6.5.3 Gestaltung der Kopplung 194

7 Quantifizierung des Flußmodells (Flußrechnung) 196

7.1 Flußmengenrechnung 201
7.1.1 Bestandsmengen 203
7.1.1.1 Erzeugung von Bestandsdaten 205
7.1.1.2 Errechnung von Bestandsdaten 205
7.1.2 Flußmengen 206
7.1.2.1 Erzeugung von Flußmengendaten 207
7.1.2.1.1 Bewegungsbuchungen 208
7.1.2.1.2 Fertigungsaufträge 209
7.1.2.1.3 Betriebsdatenerfassung 210
7.1.2.2 Errechnung von Flußmengendaten 211
7.1.2.2.1 Differenzrechnung ohne Stückliste 212
7.1.2.2.2 Differenzrechnung mit Nettostückliste 213
7.1.2.2.3 Differenzrechnung mit Fertigungsauftrag und Nettostücklisten .213
7.1.3 Zusammenführung von Bestands- und Flußmengen 214
7.1.4 Auswertungs- und Verdichtungsformen der Flußmengenrechnung 216
7.1.4.1 Flußmengen im Flußmodell 217
7.1.4.2 Flußmengen im Materialmengenbericht 218
7.1.4.3 Flußmengen in Kennzahlenform 218
7.1.5 Anpassung des DV-gestützten Informationssystems 218
7.1.5.1 Strukturdaten 219
7.1.5.2 Stammdaten 219
7.1.5.3 Bewegungsdaten 220
7.2 Flußkostenrechnung 220
7.2.1 Methodik der Flußkostenrechnung 220

7.2.2 Materialwert und Outputkosten (Flußkostenrechnung I) 224
7.2.2.1 Bewertung der Bestands- und Flußmengen 224
7.2.2.1.1 Festlegung des Materialpreises 224
7.2.2.1.2 Berechnung der Bestands- und Flußwerte 226
7.2.2.2 Outputkosten für Flußmengen 228
7.2.2.2.1 Ermittlung des Outputpreises 228
7.2.2.2.2 Ermittlung der Outputmengen 230
7.2.2.2.3 Berechnung der Outputkosten 231
7.2.3 Fließkosten (Flußkostenrechnung II) 231
7.2.3.1 Abgrenzung und Ermittlung der Fließkosten 232
7.2.3.1.1 Abgrenzung und Ermittlung der Mengenstellenkosten 234
7.2.3.1.2 Abgrenzung und Ermittlung der Prozeßkosten 235
7.2.3.2 Zurechnung der Fließkosten auf Flüsse 236
7.2.3.2.1 Zurechnung der Mengenstellenkosten auf Flüsse 236
7.2.3.2.2 Zurechnung der Prozeßkosten auf Flüsse 237
7.2.4 Auswertungs- und Verdichtungsformen der Flußkostenrechnung .237
7.2.4.1 Flußkosten im Flußmodell 238
7.2.4.2 Flußkosten in Matrixform 239
7.2.4.3 Flußkosten im Materialwertbericht 241
7.2.5 Anpassung des DV-gestützten Informationssystems 242
7.3 Flußorientierung in der traditionellen Kostenrechnung 243
7.3.1.1 Flußorientierung in der Kostenartenrechnung 245
7.3.1.2 Flußorientierung in der Kostenstellenrechnung 245
7.3.1.3 Flußorientierung in der Kostenträgerrechnung 246
7.3.1.3.1 Kostenträgerstückrechnung (Kalkulation) 246
7.3.1.3.2 Kostenträgerstückrechnung (Ergebnisrechnung) 247
7.4 Zusammenfassung und Effekte der Flußrechnung 247

8 Flußorientierte Ausrichtung organisatorischer Strukturen und Prozesse (Flußorganisation) 248

8.1 Flußorientierte Ausrichtung organisatorischer Strukturen 252
8.1.1 Flußorientierte Organisationseinheiten 253
8.1.1.1 Horizontale oder vertikale Organisationseinheiten 257
8.1.1.2 Zentrale oder dezentrale Organisationseinheiten 262
8.1.2 Flußorientierte Hierarchisierung 266
8.1.2.1 Hierarchisierung nach Flüssen (Netzwerkorganisation) 268
8.1.2.2 Hierarchisierung nach dem Flußverlauf 270
8.1.2.3 Hierarchisierung nach der Flußart 272
8.1.2.4 Hierarchisierung nach Flußverlauf und Flußart (Matrixorganisation) 274

8.1.3 Flußorientierte Aufgaben, Verantwortung und Kompetenzen . . .275
8.2 Flußorientierte Entwicklung von Prozessen 277
8.2.1 Abgrenzung der Prozesse 280
8.2.2 Gestaltung der Prozesse 285
8.2.3 Verknüpfung der Prozesse 290
8.3 Zusammenfassung 292

9 Flußorientierte Kommunikation als dauerhafter Lern- und Entwicklungsprozeß 294

9.1 Kommunikation über Flüsse 296
9.2 Kommunikation entlang der Flüsse 298
9.3 Kommunikation über Änderungen von Flußsystem und -organisation 301
9.4 Kommunikation über Kommunikation (Meta-Kommunikation) 302

10 Zusammenfassung und Ausblick 304

Vorwort

Seit vielen Jahren ist es mir ein großes Anliegen, dass die derzeitige Lebensweise in den Industriestaaten sowie die dortigen Arbeits- und Produktionsformen wieder in Einklang mit den Grundprinzipien unseres Öko-Systems gebracht werden. Hierzu erforderlich ist ein friedvoller Wandel, der unsere heutige Kultur in eine nachhaltige und zukunftsfähige Lebensweise überführt. Dieser friedvolle Wandel wird aber nur gelingen, wenn die Interessen des Alten und des Neuen rechtzeitig integriert und untereinander ausgeglichen werden können. Im Kleinen habe ich versucht, durch die hier vorgelegte Arbeit einen Beitrag zu dieser Integration zu leisten. Letzten Endes kann der notwendige Wandel aber nur durch einen umfassenden Bewusstseinswandel gelingen.

Als Mitstreiter und Mentor auf meinem Weg stand mir Herr apl. Prof. Bernd Wagner stets hilfreich zur Seite. Als Experte im Umweltmanagement und „Doktorvater“ war er mir eine fachliche und moralische Unterstützung bei der Erstellung dieser Arbeit. Mein Zweitgutachter, Herr Prof. Martin Stengel, hat mir durch seine motivierenden Vorlesungen über Systemtheorie und Konstruktivismus zu einem wichtigen inhaltlichen Fundament dieser Arbeit verholfen. Beiden gilt mein besonderer Dank.

Meinen Eltern Gisela und Dieter Strobel und Frau Dr. Edith Mente danke ich für ihre Geduld und für ihr Vertrauen. Frau Karin Winkels danke ich für die redaktionelle Unterstützung. Meinen Kollegen vom Institut für Management und Umwelt, insbesondere Herrn Dr. Stefan Enzler und Frau Dr. Uta Müller, danke ich für die anregenden Fachdiskussionen.

Augsburg im Januar 2001

Zum Autor

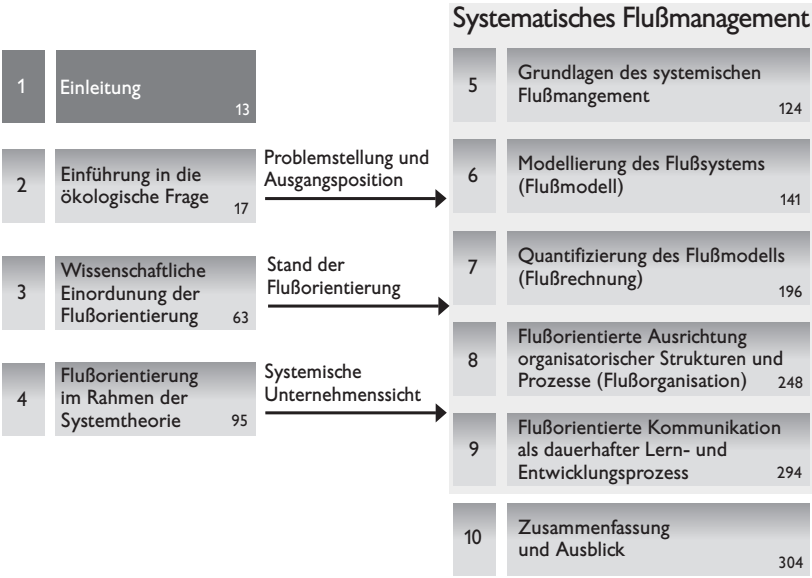
Markus Strobel

30.11.1967	geboren in Schwäbisch Gmünd
1974 - 1978	Grundschule in Hohenstaufen
1978 - 1987	Hohenstaufen-Gymnasium in Göppingen
1987 - 1988	Wehrdienst in der Sportförderkompanie
1988 -1994	Studium der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften an der Universität Augsburg

Im Jahre 1992 gründete der Autor das Institut für Management und Umwelt in Augsburg. Als geschäftsführender Gesellschafter leitet er heute dieses privatwirtschaftliche Forschungs- und Beratungsinstitut. Der Autor verfügt über eine zehnjährige Berufspraxis im Spannungsfeld zwischen Forschung und Unternehmensberatung. In den ersten Berufsjahren lag sein Arbeitsschwerpunkt auf betrieblicher Umweltbilanzierung, Umweltberichterstattung und Umweltmanagementsystemen. Seit sechs Jahren beschäftigt sich der Autor intensiv mit Fragen der flussorientierten Unternehmensgestaltung. Zu den Kooperationspartnern zählen u.a. Unternehmen wie die Firmengruppe Merckle /ratiopharm (Ulm), die Ciba-Geigy Deutschland GmbH (Wehr), die Carl Zeiss Stiftung (Oberkochen) oder die Lucent Technologies GmbH (Augburg). Daneben war der Autor als Referent auf internationalen Fachtagungen und an verschiedenen Hochschulen tätig und ist Autor zahlreicher Publikationen.

Weitere Informationen: www.imu-augsburg.de

Kontakt: info@imu-augsburg.de



1 Einleitung

Der Schutz der natürlichen Umwelt ist in den letzten Jahrzehnten zu einer zentralen Herausforderung für die Industriegesellschaften geworden.[1] Im Vordergrund steht dabei die Erhaltung oder Wiederherstellung von Umweltbedingungen, die für Menschen lebenswert sind. Die Menge und die Art der abgebauten, bearbeiteten, konsumierten und emittierten Materialien droht global wie auch regional die selbstregulierenden Kräfte des Öko-Systems zu zerstören. Die Entwicklung einer nachhaltigen Wirtschaftsweise, die nicht zu Lasten künftiger Generationen geht, wurde daher zu einer grundlegenden politischen Zielsetzung erklärt.[2]

Die Realisierung dieses Ziels im Rahmen des bestehenden Wirtschaftssystems erweist sich dauerhaft als problematisch, da sowohl Industrieunternehmen als auch Konsumenten weltweit eher ein „Mehr“ als ein „Weniger“ an materiellen Produkten und damit Materialflüssen anstreben. Die gegensätzlichen Anforderungen von Ökonomie und Ökologie lassen sich somit im wesentlichen an der Erhöhung beziehungsweise der Reduzierung der Materialflüsse festmachen. Zur Vereinigung der gegensätzlichen Anforderungen zeichnen sich in den letzten Jahren mit der „Effizienz“, der „Konsistenz“ und der „Suffizienz“ drei mögliche

1) Weizäcker, E. U. v. (1995), S. 3 bis 8
2) Bund/Misereor (1996), S. 24

Strategien ab.[3] Diese Strategien zielen darauf ab, die anthropogenen Materialflüsse zu reduzieren und in ihrer Umweltwirkung zu begrenzen, während sie gleichzeitig eine Erhöhung von Gewinnen und Bedürfnisbefriedigung ermöglichen. Ein veränderter Umgang mit Materialflüssen wird somit zum gesellschaftlichen und individuellen Schlüsselthema der ökologischen Frage.[4] Erfolgsversprechende Lösungsansätze müssen dabei in jedem Fall ökologische und ökonomische Ansprüche integrieren, anstatt diese getrennt anzugehen.

Diese Arbeit wird sich im wesentlichen mit produzierenden Unternehmen und deren Einfluß auf die innerbetrieblichen Materialflüsse beschäftigen.[5] Die Frage nach der Beeinflußbarkeit des Materialflusses soll im Rahmen dieser Arbeit nicht aus technischer, sondern aus organisatorischer Sicht gestellt werden. Es wird davon ausgegangen, daß die Gestaltung der Organisation und der entsprechenden Kommunikationsformen einen erheblichen Einfluß auf Art, Menge und Effizienz des eingesetzten Materialflusses hat.

Damit stellt sich die dieser Arbeit zugrunde liegende Frage wie folgt: Wie können Organisationen und Kommunikationsformen so gestaltet werden, daß der Materialfluß in Unternehmen bewußt wahrgenommen, reflektiert und zielgerichtet gestaltet werden kann? Bezüglich bestehender organisatorischer Ansätze im Umweltbereich wie dem rechtlich-technischen Umweltschutz, dem Öko-Controlling oder dem Umweltmanagement (nach EMAS oder ISO 14001) wird sich zeigen, daß jene keine ausreichende Antwort auf diese Frage geben können (Kapitel 2).

Unabhängig von einer ökologischen Zielsetzung hat sich in den letzten Jahren der Ansatz der sogenannten Flußorientierung[6] herausgebildet und findet sich in Unternehmenspraxis und Unternehmenstheorie verschiedenster betriebswirtschaftlicher Fachdisziplinen wieder. Die Flußorientierung strebt die Gestaltung eines stetigen und effizienten Material- und Informationsflusses an. Lösungsansätze für eine durchgängige Flußgestaltung wurden bislang allerdings vor allem in den Bereichen Technik und Informatik entwickelt und umgesetzt. Die Ansätze führen bislang in erster Linie zur Bestandsreduktion und zu beschleunigten Durchlaufzeiten. Eine einheitliche Theorie zur Flußorientierung innerhalb der Betriebswirtschaftslehre besteht derzeit nicht (Kapitel 3).

---

3) Vgl. Politische Ökologie (1999), Heft Nr. 62, München 1999.
4) Enquete-Kommission (1993), S. 21 ff.
5) Eine Übertragung auf andere Bereiche ist grundsätzlich denkbar, muß aber den Spezifika des jeweiligen Bereiches Rechnung tragen.
6) Weber, J. (1999b), S. 3 bis 14; Jünemann, R. (1998), S. 25 bis 34; Warnecke, H.-J. (1993), S. 164 ff.

Mit dieser Arbeit soll nun der Begriff der Flußorientierung aufgegriffen und auf organisatorische Fragestellungen übertragen werden. Dieses Vorgehen ermöglicht nicht nur die Anschlußfähigkeit an aktuelle Managementtrends und schafft ein Raster, um diese einzuteilen, sondern trägt auch dazu bei, daß ökologische Fragen der Materialflußgestaltung untrennbar mit den zentralen unternehmerischen Tätigkeiten verbunden werden. Bei der Konzeption einer durchgängigen Integration von Materialfluß und Organisation sollen dabei aktuelle, konzeptionelle Entwicklungen berücksichtigt und organisatorische Fragestellungen angegangen werden. Für die Entwicklung im organisatorischen Bereich ist dabei der Wechsel von der mechanischen hin zu einer systemischen Unternehmenssicht charakteristisch.[7]

Im Rahmen des systemischen Flußmanagements werden die Implikationen der Flußorientierung mit der systemischen Organisationssicht zu einem neuen Managementansatz zusammengeführt, der ökonomischen und ökologischen Anforderungen zugleich gerecht wird. Das Flußmanagement soll dazu führen, daß Organisationen den Materialfluß bewußt ins Zentrum ihrer Kommunikation stellen. Die flußorientierte Kommunikation wird letztlich dazu führen, daß die Unternehmen nicht nur ihre wirtschaftliche Situation verbessern, sondern auch die Kundenorientierung ausbauen, die Flexibilität steigern und die Unternehmensintegration fördern können. Gleichzeitig kann die flußorientierte Kommunikation durch einen bewußten und effizienten Umgang mit Materialflüssen zu einer Reduzierung der Umweltauswirkungen führen, ohne daß dies von den Unternehmen intendiert sein muß. Zudem wird durch eine flußorientierte Kommunikation die Anschlußfähigkeit der Unternehmen an die ökologische Bewertungsdiskussion eröffnet (Kapitel 5).

Im Zentrum des Flußmanagements steht das Flußmodell als eine Form der unternehmensweiten Selbstbeschreibung. Das Modell bezieht sich auf die Struktur der innerbetrieblichen Material- und Informationsflüsse, zeigt aber auch die Schnittstellen des Flußsystems zu seiner Umwelt auf. Durch die Vereinheitlichung der Sichten der Organisationsmitglieder wird die Grundlage einer flußorientierten Kommunikation geschaffen (Kapitel 6).

Das Flußmodell ist zum einen Ausgangspunkt für die Fluß(kosten)rechnung.[8] Dieser Rechnungsansatz soll in das bestehende Informationssystem, insbesondere in das Rechnungswesen, integriert werden. Zielsetzung ist, eine durchgängige Transparenz bezüglich der Mengen und Werte des Materialflusses

---

7) Kieser, A. (1999), S. 287 bis 318; Lutz, C. (1996), S. 99 bis 109; Warnecke, H.-J. (1993), S. 178; Walger, S. (1995), S. 305

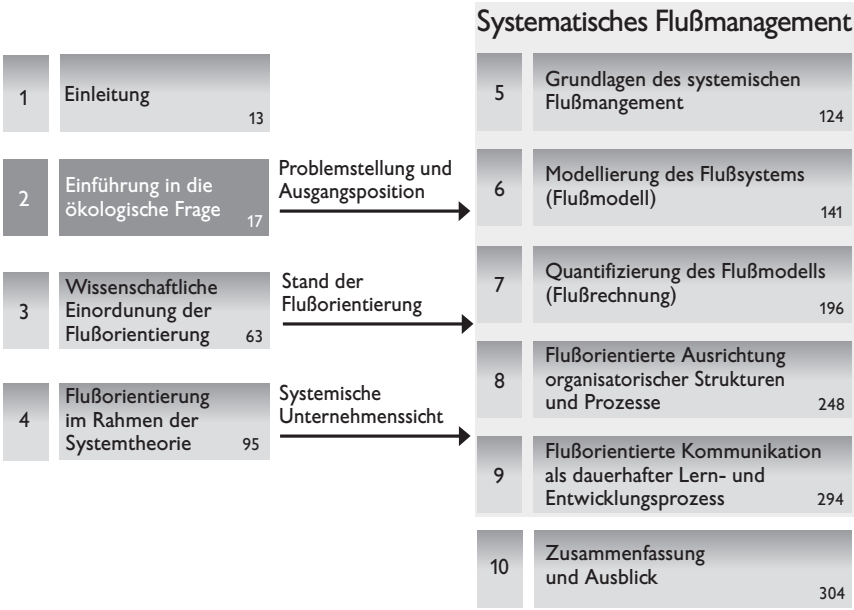
8) Wagner, B. (1999), S. 49 ff.

zu schaffen und somit zur Zielgerichtetheit des unternehmensbezogenen Entwicklungsprozesses beizutragen (Kapitel 7).

Zum anderen kann das Flußmodell dazu dienen, die Strukturen und Prozesse der Organisation flußorientiert zu entwickeln, um so eine organisatorische Durchgängigkeit des Flußmanagements zu erreichen. Formale Fragen der Organisation stehen dabei im Vordergrund. Im Zusammenhang mit der durchgängigen Ausrichtung von Organisationen an Flüssen kann auch von „Flußorganisation" gesprochen werden (Kapitel 8).

Im Rahmen dieser Arbeit kann es weniger darum gehen, konkrete Vorschläge für die Ausgestaltung des systemischen Flußmanagements zu machen, nach denen ein Unternehmen sich richten kann, um „flußorientiert" zu sein. Zum einen muß die konkrete Ausgestaltung sich immer auf die unternehmensspezifische Situation beziehen. Picot spricht von einer Organisation, die „ganz nach Maß geschneidert"[9] ist, als Ziel der Reorganisation. Zum anderen kann, wenn eine für ein Unternehmen maßgeschneiderte Organisation gefunden ist, diese nur für die Gegenwart gelten und müßte in einem dynamischen Umfeld ohnehin ständig angepaßt werden. Es kann also in dieser Arbeit nur darum gehen, zu zeigen, wie in den Unternehmen ein dauerhafter Lern- und Entwicklungsprozeß etabliert werden kann, der es den Organisationsmitgliedern ermöglicht, das Unternehmen immer wieder neu flußorientiert zu beschreiben, diesen Zustand zu reflektieren und daraufhin gezielt zu verändern. Hierfür ist Voraussetzung, daß die Flußorientierung zentraler Bestandteil der Kommunikation des Unternehmen wird (Kapitel 9).

9) Picot, A. (1999a), S. 46



2 Einführung in die ökologische Frage

Das 19. und 20. Jahrhundert war, zumindest in den Industriestaaten, von der *sozialen Frage* geprägt. Die zentrale Aufgabe der Menschheit im 21. Jahrhundert wird die Beantwortung der *ökologischen Frage* sein. Während es bei der sozialen Frage darum ging, die Lebenssituation der Menschen zu verbessern, geht es bei der ökologischen Frage darum, die Lebensgrundlage für die Menschen zu erhalten. Je früher und je konsequenter die ökologische Frage angegangen wird, um so eher können mögliche neue Ansätze des Wirtschaftens auch mit einer Verbesserung der Lebensqualität einhergehen. Auf diese Weise kann verhindert werden, daß die ökologische Frage zu einer reinen Frage des Überlebens wird. Dennoch gilt: „es überlebt nur die Art, die immer wieder und damit dauerhaft ihre Umweltverträglichkeitsprüfung übersteht.“[10]

10) Heydemann, B. (1999), S. 46

2.1 Problemstellung und Sichtweisen der ökologischen Frage

Die klassische „Natur"-Wissenschaft, mit Fachdisziplinen wie Physik, Chemie oder Biologie, hatte ursprünglich den Anspruch, „Wissen" über „Natur" zu „schaffen". In jüngerer Zeit zeigt sich aber immer mehr, daß die Naturwissenschaft gerade dem Anspruch, die Natur zu verstehen, nicht gerecht wird. Nach Prigogine ist die „klassische Wissenschaft inzwischen an ihrer Grenze."[11] Die sogenannten „Natur"-Gesetze beziehen sich in der Regel auf analytisch erzeugte Teilaspekte und gelten nur unter restriktiven Annahmen[12]. Die Naturgesetze werden in modernen Gesellschaften insbesondere dazu genutzt, die Natur zu bewirtschaften. Einfache Beziehungsmodelle von Ursache und Wirkung ermöglichen eine industrielle Anwendung und tragen dadurch wesentlich zur Zerstörung der Natur bei. Die Modelle eignen sich aber kaum, die Ganzheit der Natur zu verstehen. Deutlich wird dies bereits bei den Bemühungen, einzelne Problemfelder[13] wie Treibhauseffekt, Ozonloch, Sommersmog oder Waldsterben abzugrenzen und die Wirkungszusammenhänge, die zur Entstehung der Problemfelder beitragen, zu verstehen. Die Naturwissenschaften erweisen sich damit mehr als Teil des Problems denn als Teil der Lösung. Und nach Einstein kann kein Problem mit der Denkweise gelöst werden, mit der es entsteht.

2.1.1 Problemstellung aus „Sicht" des Ökosystems

Die komplexen, rekursiven und dynamischen Vorgänge auf der Erde erweisen sich für den Menschen als weder vorhersehbar noch beherrschbar. Geophysische Umweltinformationssysteme erzeugen zwar große Datenmengen über den „Zustand" der Erde, aus denen dann auffällige Veränderungen und einzelne Problembereiche (z.B. Ozonloch, globale Erwärmung, Waldsterben etc.) abgeleitet werden sollen. Die Daten werden jedoch von verschiedensten Wissenschaftlern sehr unterschiedlich bewertet, so daß auf „wissenschaftliche Weise" kaum gesicherte Erkenntnisse zu erlangen sind.

Der Zugang zu einem angemessenen Problemverständnis ergibt sich eher aus einer „systemischen Betrachtung". Die systemische Betrachtung fragt nach den Bedingungen und Voraussetzungen, die für den Erhalt oder das Überleben eines Systems erforderlich sind. Die Systemtheorie[14] geht dabei davon aus, daß lebende Systeme u.a. dadurch gekennzeichnet sind, daß sie:

---

11) Prigogine, I. (1990), S. 61 ff.
12) Prigogine, I. (1990), S. 62
13) Weizäcker, E. U. v. (1995), S. 55 ff.
14) Maturana, H. (1985), Bateson, G. (1990)

- einen Stoff- und/oder Energiewechsel mit der Umwelt aufweisen
- Unterschiede zur Umwelt aktiv aufrecht erhalten (z.B. Temperatur, Stoffkonzentrationen etc.)
- und diese Unterschiede selbst regulieren und in mehr oder weniger engen Grenzen halten.

Das aktive Aufrechterhalten von Unterschieden bzw. von Ungleichgewichtszuständen ist die das wichtigste Merkmal von Leben.[15] Die Erde erzeugt die Unterschiede selbst, die sie zur Systemerhaltung benötigt. In der Erdatmosphäre bestehen hohe Konzentrationen von unterschiedlichen Gasen (z.B. Sauerstoff und Methan), die miteinander reagieren und Energie freisetzen. Damit diese nicht ins Gleichgewicht (Tod) geraten, müssen die Konzentrationen der einzelnen Stoffe und Gase ständig aufgebaut werden. Lebenskonstituierende Unterschiede sind also im Ökosystem nicht einfach vorhanden. Sie müssen in einem kontinuierlichen Prozeß erzeugt bzw. erhalten werden. Das Ökosystem kann somit als lebendes, selbstregulierendes System definiert werden[16]. Die Selbstregulation erfolgt durch die Kreisläufe von *Materie* und *Energie*.

Exkurs zur Thermodynamik

Materie und Energie können nach dem 1. Hauptsatz der Thermodynamik weder erzeugt noch vernichtet, sondern nur transformiert werden. Nach dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik tendieren geschlossene Systeme zu einem Zustand des allgemeinen Gleichgewichts und damit der maximalen Entropie. Entropie kann dabei als „…Maß der Qualität der im System befindlichen Energie“[17] definiert werden. Geringe Entropie steht für die leichte Verfügbarkeit von Energie[18], hohe Entropie für die geringe Verfügbarkeit von Energie. Maximale Entropie wird gelegentlich auch als „Materiechaos“[19] oder „Tod“ bezeichnet. Die Erkenntnis, daß geschlossene Systeme ihre Entropie nur erhöhen, aber nie verringern können, löste eine Diskussion über das unausweichliche „…Damokles-Schwert des Wärmetodes…“[20] der Erde aus. Der Entropieerhöhung (Verfallsprozeß) steht jedoch das Leben gegenüber, denn „…bei allen lebenden

15) Jantsch, E. (1988), S. 59 bis 63
16) Lovelock, J. (1992)
17) Jantsch, E. (1988), S. 57
18) Daly, H. E. (1994), S. 6
19) Rifkin, J. (1989), S. 52
20) Kanitschneider, B. (1993), S. 67

Dingen ist die Entropie niedrig; sie wahren ein hohes Maß an innerer Ungleichheit, das heißt, an Information."[21] *So läßt sich trotz des „Verfallssatzes" der Thermodynamik eine Entwicklung hin von wenig komplexen zu hoch komplexen Lebensformen, mit vielen Unterschieden und verfügbarer Energie, beobachten*[22]*. Der Thermodynamiker Trincher hält es daher für notwendig, den 1. und 2. Hauptsatz bei der Betrachtung lebender Systeme durch ein biothermodynamisches Grundgesetz zu ersetzen.*[23]

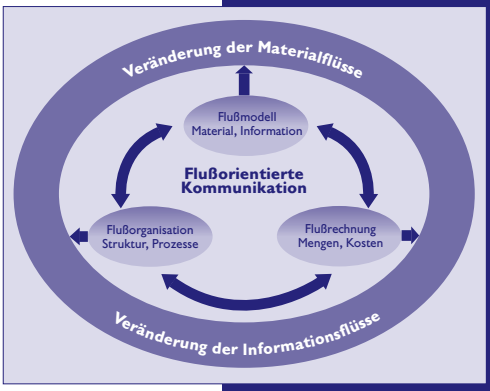
Angetrieben werden die Kreisläufe des Öko-Systems von der *Energie* der Sonne. Sonnenstrahlen treffen mit einer Temperatur von 5.600°K auf die Atmosphäre und verlassen diese mit 260°K wieder. Aus der Temperaturdifferenz entsteht eine permanente Energiezufuhr von $5 * 10^8$ MWh, die alles Leben speist. Sie wird durch die Bewegung der Luft (Wind) und des Wassers (Flüsse) (sowie durch die Photosynthese der Pflanzen) von der Erde aufgenommen und umgesetzt. Die Erde ist also energetisch offen. Diese Kreisläufe sind energetisch so effizient, daß große Energiemengen nicht benötigt werden und in Material gebunden – in Form von z.B. Öl, Kohle und Gas – abgelagert sind.

Materiell ist die Erde geschlossen. Sie ordnet immer wieder dieselbe *Materie* zu neuem Leben. Die Abfallprodukte eines Systems sind die Rohstoffe eines anderen. So hat sich durch Kooperation und Symbiose ein sensibles, dynamisches Gleichgewicht zwischen den Materieflüssen entwickelt. Diese erzeugen unterschiedliche Stoffkonzentrationen, die die einzelnen Systeme als „Umweltbedingung" benötigen und dabei permanent wieder abbauen. Hierdurch werden wiederum Lebensbedingungen geschaffen, die in der Systemumwelt benötigt werden.

Das menschliche Leben ist in die natürlichen Kreisläufe eingebettet. Gerade industrielle Gesellschaften entnehmen dem Öko-System erhebliche Mengen von Materie und Energie, transformieren diese und geben sie dann wieder an das Öko-System ab. Allein in Deutschland wurden im Jahr 1991 433 Mio. Tonnen Material und im Jahr 1993 12.002 PJ Energie dem Öko-System entnommen.[24] Die „Beschleunigung der Materie- und Energieflüsse" hat in den vergangenen Jahrzehnten zu signifikanten Veränderungen des Öko-Systems (Treibhauseffekt, Ozonloch, Bodenversauerung, Reduzierung der Artenvielfalt

21) Lovelock, J. (1992), S. 30
22) Daly, H. E. (1994), S. 1
23) Vgl. Trincher, K. (1981), S. 187
24) Bund/Misereor (1996), S. 90 ff.

„Systemisches Flußmanagement“ ist ein innovativer Managementansatz, der traditionelle betriebliche Zielsetzungen wie Kostensenkung oder Prozessverbesserung in Einklang mit ökologischen Zielsetzungen bringt. Der Managementansatz eröffnet Unternehmen erhebliche Potentiale für Kostensenkung und Prozessverbesserung, die mit deutlichen Umweltentlastungen einhergehen. Gerade die Betrachtung des Unternehmens als Material- und Informationsflusssystem ermöglicht den Zugang zu einer ganzheitlichen Unternehmensgestaltung, die verschiedenste Zieldimensionen und Anforderungen zu integrieren vermag.



Hochschulschriften
ISBN 978-3-96557-003-0