

**Wirtschafts kybernetik und Systemanalyse**

---

**Band 23**

# **Effektivität und Effizienz durch Netzwerke**

**Wissenschaftliche Jahrestagung der  
Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialkybernetik  
vom 18. und 19. März 2004 in Lüneburg**

**Herausgegeben von**

**Egbert Kahle und Falko E. P. Wilms**



**Duncker & Humblot · Berlin**

## Wirtschaftskybernetik und Systemanalyse

### Bemerkungen der Herausgeber zu den Zielen der Reihe

Der Titel der Reihe ist als Programm gedacht. Ihr Anliegen ist es, die Volkswirtschaft und die Unternehmung mit dem Systemansatz zu untersuchen. Dieser Ansatz ist in den Wirtschaftswissenschaften dadurch gekennzeichnet, daß er die Unternehmung und die Volkswirtschaft als Systeme betrachtet und sich systemtheoretischer Modelle und Methoden bedient.

Die Theorie dynamischer Systeme, die häufig auch als Kybernetik bezeichnet wird, umfaßt 1. die Informationstheorie (= Semiotik), 2. die Kontrolltheorie und 3. die Automaten-theorie.

Der Schwerpunkt wirtschaftskybernetischer Analysen liegt (bisher) im Bereich der Kontrolltheorie. Denn die *klassische Regelungstheorie* und *-technik* sowie die *moderne Variationsrechnung* bieten hervorragende Grundlagen für die Analyse ökonomischer Systeme.

Ein erstes Anliegen dieser Reihe ist, die Systemanalyse auf alle (ökonomischen) Entscheidungsprozesse und Koordinationsmechanismen auszuweiten. Das hierzu notwendige Gespräch über die Trennungslinien der sozialwissenschaftlichen Fächer hinweg soll gefördert werden.

Ein zweites Motiv dieser Reihe ist, das Wissen über Struktur und Prozesse in Wirtschaft und Verwaltung mit Hilfe der Systemtheorie zu erweitern. Die Kybernetik hat sich nämlich in den letzten Jahren zu einer Grundlagenwissenschaft entwickelt und bildet hierfür eine gute Ausgangsbasis. Auf dem Wege zu einer Wirtschaftskybernetik werden noch viele Aufgaben umformuliert oder neu gestellt und geklärt werden müssen. Dazu soll diese Reihe als Gesprächsforum dienen.

**EGBERT KAHLE / FALKO E. P. WILMS (Hrsg.)**  
**Effektivität und Effizienz durch Netzwerke**

# Wirtschaftskybernetik und Systemanalyse

Herausgegeben von

Prof. Dr. Jörg Baetge, Münster/Westfalen  
Prof. Dr. Heribert Meffert, Münster/Westfalen  
Prof. Dr. Karl-Ernst Schenk, Hamburg  
Prof. Dr. Bernd Schiemenz, Marburg

Band 23

# Effektivität und Effizienz durch Netzwerke

Wissenschaftliche Jahrestagung der  
Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialkybernetik  
vom 18. und 19. März 2004 in Lüneburg

Herausgegeben von

Egbert Kahle und Falko E. P. Wilms



Duncker & Humblot · Berlin

Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialkybernetik e. V.  
Frankfurt am Main  
Sekretariat: Institut für Textil- und Verfahrenstechnik  
Postfach  
D-73766 Denkendorf  
Tel. ++ 49 711 93 400  
Fax ++ 49 711 93 40 297

**Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek**

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in  
der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische  
Daten sind im Internet über <<http://dnb.ddb.de>> abrufbar.

Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen  
Wiedergabe und der Übersetzung, für sämtliche Beiträge vorbehalten

© 2005 Duncker & Humblot GmbH, Berlin

Fremddatenübernahme und Druck:  
Berliner Buchdruckerei Union GmbH, Berlin  
Printed in Germany

ISSN 0720-6992  
ISBN 3-428-11884-7

Gedruckt auf alterungsbeständigem (säurefreiem) Papier  
entsprechend ISO 9706 ☉

Internet: <http://www.duncker-humblot.de>

## Vorwort

Die Thematik „Effektivität und Effizienz durch Netzwerke“ mit ihren Existenzvoraussetzungen, Entwicklung und Auswirkungen ist aktuell, wenngleich in Wissenschaft und Praxis nicht eindeutig beurteilt.

Geschäftsprozesse werden aus den unterschiedlichsten Gründen heute zusehends auf mehrere Standorte verteilt, wobei die dazugehörigen Koordinationsaufgaben deutlich anwachsen und stetig an Bedeutung gewinnen.

Die gezielte Ausgestaltung effektiver und effizienter Netzwerke bedarf vorab der *Modellierung*, um sich frühzeitig auf erwartbare Ereignisse einstellen zu können. In diesem Zusammenhang stehen insbesondere verschiedene Möglichkeiten der *Prozess-Steuerung* im Mittelpunkt der Aufmerksamkeit. Neben den stark von Technik und Informatik geprägten Voraussetzungen und Auswirkungen ist die menschliche *Kommunikation* zu beachten, die aus verschiedenen Arbeitsgruppen eine zusammengehörige Mannschaft werden lässt. Das Maß der empfundenen Zusammengehörigkeit der Beteiligten prägt den erreichbaren Grad von Effektivität und Effizienz sowie den Erfolg von Maßnahmen des *Managements*.

Für diese Herausforderungen *bietet die Kybernetik vielfältige Beiträge und Hilfestellungen* an. Mit diesen Angeboten und deren wissenschaftlich fundierten Ansätzen hat sich die Tagung in Lüneburg auseinandergesetzt. Sie hat insbesondere zu den Themenbereichen

- Modellierung,
- Prozess-Steuerung,
- Kommunikation und
- Management

Wissenschaftler und Praktiker zusammengeführt und zu – mitunter lebhaften – Gesprächen mit vielfältiger Resonanz angeregt.

Mit dem vorliegenden Band setzt die Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialkybernetik (GWS) ihre Tradition fort, die Vorträge ihrer wissenschaftlichen Tagungen in einer Publikation zusammenzufassen und einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Dieser Band gibt die Jahrestagung der GWS vom 18. und 19. März 2004 an der Universität Lüneburg wieder. Unser Dank gilt all denen, die sich neben ihren sonstigen Verpflichtungen für den Erfolg der Tagung eingesetzt bzw. ihn durch ihr Engagement erst möglich gemacht haben, sei es als Referent bzw. Autor, als Tagungs-Teilnehmer oder als Helfer im Hintergrund. Stellvertre-

tend für das Tagungsteam sind hier Frau Christina Quass und Frau Monika Drexel zu nennen, auf deren Schultern die Vorbereitung und Durchführung der Tagung sowie die Betreuung der Beiträge des Tagungsbandes lastete.

Lüneburg, im März 2005

*Egbert Kahle  
Falko E. P. Wilms*



# Inhaltsverzeichnis

*Michael Mirow*

Acht Thesen zur Bedeutung der Systemtheorie für die Gestaltung von Konzernorganisationen .....	9
--	---

*Dirk Kahlert*

Versorgungsunternehmen im Netzwerk: Eine wirtschaftskybernetische Betrachtung von Koordinationsbeziehungen und Lebensfähigkeit .....	29
--	----

## Modellierung

*Michael Leserer*

Zustandsnetze in der Investitionsplanung .....	49
--	----

*Ralf-Eckhard Türke*

eGovernance – Aspekte zur Steuerung sozialer Systeme .....	59
--	----

*Andreas Größler und Jörn-Henrik Thun*

Wenn Netzwerke versagen: Simulationsanalysen gescheiterter Diffusionsprozesse ...	71
---	----

*Thomas K. Hamann*

Cultural Dynamics: Über den Einsatz von System Dynamics zur Bewältigung komplexer soziokultureller Herausforderungen .....	85
--	----

## Prozess-Steuerung

*Sven-Volker Rehm und Thomas Fischer*

Navigation als Schlüsselaufgabe bei der Gestaltung von Wertschöpfungsprozessen in Netzwerken .....	121
--	-----

*Jutta Sauer, Ingrid Isenhardt und Martha Merk*

Evaluation von Netzwerken am Beispiel des BMBF Leitprojektes SENEKA .....	141
---	-----

*Giuseppe Strina*

Virtuelle Cluster – Business Model und Tools für neuen Netzwerktyp .....	165
--	-----

*Axel Neher*

Standardisierung in Netzwerken – Resultat eines effektiven und effizienten Supply Chain Managements? .....	181
--	-----

**Kommunikation**

<i>Margret Richter</i>	
Synteграtion® .....	191
<i>Bernd Schiemenz</i>	
Wissensverteilung und Vertrauen in produktionsorientierten Netzwerken .....	205
<i>Tobias Maschler und Thomas Fischer</i>	
Kompetenzzentren als Knoten in wissensintensiven Netzwerken am Beispiel eines mehrstufigen Textilunternehmens .....	227
<i>Louis Klein</i>	
Erkenne dich selbst, Netzwerk! Von den Bedingungen der Möglichkeit erfolgreicher Netzwerkentwicklung .....	241

**Management**

<i>Ghazi Kablouti</i>	
Performance Management System für unternehmensinterne Wissensnetzwerke .....	253
<i>Meike Tilebein</i>	
Netzwerke als komplexe adaptive Systeme – Effizienz und Effektivität in Anwendungen der Komplexitätstheorie auf Netzwerke von und in Unternehmen .....	275
<i>Christiane Michulitz und Klaus Henning</i>	
Management von Organisationsnetzwerken – Informations-, Kommunikations- oder Wissensmanagement? .....	291
<i>Ricarda B. Bouncken</i>	
Modulare Innovation in Dienstleistungsnetzen .....	299

# **Acht Thesen zur Bedeutung der Systemtheorie für die Gestaltung von Konzernorganisationen**

Von *Michael Mirow*

## **A. Die Thesen**

### **I. Allgemeine Theorie der Organisation**

Meine 1. These lautet: Kybernetik als allgemeine Theorie der Organisation. Norbert Wiener schrieb 1948 sein Buch: „Cybernetics: Communication and Control in the Animal and the Machine“<sup>1</sup> und begründete damit eine neue Wissenschaft: die Kybernetik. Bereits mit der Wahl dieses Titels erhob Norbert Wiener den Anspruch, allgemeine Regeln für die Gestaltung und das Funktionieren aller Arten von hochkomplexen Systemen zu entwickeln – seien es Maschinen, einzelne Lebewesen oder auch eine Gemeinschaft von Lebewesen. Seither wurde die Kybernetik oder – allgemeiner – die Systemtheorie in den Anwendungsdimensionen Technische Systeme, Biologische Systeme und Soziale Systeme weiterentwickelt. Zahlreiche Verbindungen zwischen den verschiedenen Gebieten wurden gefunden, neue Anwendungen in interdisziplinären Ansätzen entwickelt und die theoretischen Grundlagen erweitert.

Die Allgemeingültigkeit der Aussagen zu Struktur und Verhalten hochkomplexer zielgerichteter Systeme (Organisationen) in einer ebenfalls hochkomplexen Umwelt veranlasste auch den Verfasser, die Kybernetik als Grundlage einer allgemeinen Theorie der Organisation zu verstehen.<sup>2</sup> Mit diesem Beitrag werden nach langjähriger praktischer Erfahrung in der Industrie acht systemtheoretisch begründete Thesen zur Struktur und Entwicklung von Unternehmen aus heutiger Sicht postuliert und auf den Prüfstand gestellt. Der Bogen wird gespannt von den Anfängen der Kybernetik in den 60er Jahren bis hin zu den Ansätzen der neueren Systemtheorie. Damit kann und soll allerdings kein Anspruch auf Vollständigkeit oder wissenschaftlicher Objektivität erhoben werden. Die Auswahl ist notwendigerweise subjektiv und sicher auch ungerecht. Sie ist vor allem geprägt durch langjährige verantwortliche Mitwirkung des Verfassers in der Gestal-

---

<sup>1</sup> Wiener, Norbert: Cybernetics. Communication and Control in the Animal and the Machine, New York 1949.

<sup>2</sup> Vgl. Mirow, Michael: Kybernetik. Grundlage einer allgemeinen Theorie der Organisation, Wiesbaden: Gabler 1969.

tung, Planung und Führung eines der komplexesten Unternehmen der Welt – der Siemens AG.

Die Thesen beziehen sich in ihren Schlussfolgerungen und in der Wahl der Beispiele auf global tätige Großunternehmen, die ihre Ziele in einer hochkomplexen Umwelt verfolgen, die sie gleichzeitig mitgestalten. Sie sind damit Täter und zugleich auch Opfer dieser Entwicklung.

## II. Information, Ordnung und messbare Größen der Physik

Meine 2. These lautet: Es besteht ein direkter und grundsätzlicher Zusammenhang zwischen Information, Ordnung und den messbaren Größen der Physik. Die verbindenden Elemente zwischen Information, Ordnung und den messbaren Größen der Physik sind zum einen die von Claude Shannon maßgeblich entwickelte Informationstheorie<sup>3</sup> und zum anderen der zweite Hauptsatz der Thermodynamik in seiner auf den Physiker Ludwig Boltzmann zurückgehenden statistischen Ausdeutung.

Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik besagt, dass geschlossene Systeme sich nur von einem höheren auf einen niedrigeren Ordnungszustand bewegen. Diese Bewegung ist irreversibel. In der Sprache der Ingenieurwissenschaften ausgedrückt: Die Entropie als Maß für die Ordnung innerhalb eines geschlossenen Systems kann immer nur zu- und – ohne Zuführung von Energie – niemals abnehmen. Je geringer die Ordnung, desto höher die Entropie. Die Informationstheorie besagt im Prinzip gleiches: Die Ungewissheit über den Zustand eines sich selbst überlassenen Systems nimmt aus Sicht des Beobachters immer nur zu- und niemals ab. Herrscht jederzeit Gewissheit über die Koordinaten (Ort, Richtung und Geschwindigkeit) aller Elemente eines Systems, so herrscht auch maximale Gewissheit über seinen Gesamtzustand, es ist vollständig geordnet. Die Entropie ist null. Mit zunehmender „Unordnung“ (Entropie) nimmt auch die Ungewissheit über den jeweiligen Zustand zu. Ordnung kann zwar durch Beobachtung geschaffen werden. Kann dadurch aber auch die Entropie verringert werden? Jede Beobachtung bedarf eines Mindestaufwands an Energie. Dieser ist definiert durch die Boltzmann-Konstante. Sie legt fest, welcher Mindestaufwand an Energie notwendig ist, um Ort, Richtung und Geschwindigkeit eines Teilchens im Phasenraum zu bestimmen. Diese Energiezufuhr kann nur von außen kommen. Generiert sie das System selbst, so muss es, um einen Teil seines Selbst zu beobachten, an anderer Stelle Energie verbrauchen. Das wiederum führt zu einer Erhöhung der Entropie/Unordnung des Gesamtsystems. Auch durch Beobachtung kann mithin die Entropie eines geschlossenen Systems (ohne Energiezufuhr von außen) nicht verringert werden. Es ist mithin prinzipiell unmöglich für ein geschlossenes System, sich je vollständig

---

<sup>3</sup> Vgl. Shannon, Claude: The Mathematical Theory of Communication. Bell System Technical Journal, Heft 27 / 1948: S. 379 – 421.

selbst zu erkennen. Dazu bedürfte es eines externen Beobachters mit einer eigenen Energiequelle.

In ihrer absoluten Größe ( $1,38 \times 10^{-16} \times \ln 2 \text{ erg/oK}$ ) ist die Boltzmann-Konstante für unsere Überlegungen vernachlässigbar klein. Interessant könnte sie höchstens in Zukunft für die Gestaltung globaler Informationsnetzwerke werden. Die kaum vorstellbar großen Datenmengen, die organisiert, übertragen, gespeichert und auch wieder gefunden werden müssen, erreichen durchaus Größenordnungen, deren Organisation – ohne Berücksichtigung von Verlustleistungen – an die physikalisch messbare Relevanz ihrer Entropie heran kommt. Im übertragenen Sinne sei hier der Hinweis auf den „Energieaufwand“ (Management, Finanzen, sonstige Ressourcen) erlaubt, der erforderlich ist, um ein Mindestmass an Ordnung in einem Großunternehmen herzustellen und dann auch aufrecht zu erhalten. Allerdings bewegen wir uns hier auf einer Ebene, die sich bislang einer Messbarkeit im Sinne der exakten Naturwissenschaften entzieht. Die in diesem Zusammenhang entstehenden Verlustleistungen liegen um beliebige Dimensionen höher als die theoretischen Grenzwerte aus den geschilderten Zusammenhängen.

Dieser messbare Zusammenhang zwischen Information und Ordnung bezieht sich selbstverständlich nur auf die rein formale d. h. syntaktische Ebene der Information. Die Frage der Bedeutung einer Information (semantische Ebene) sowie, noch eine Stufe höher, der Bewertung einer Information oder gar der Handlungen, die sie auslöst (pragmatische Ebene) können damit nicht erfasst werden.

Auch wenn die hier nur cursorisch skizzierten Gedankengänge<sup>4</sup> für die Gestaltung von Konzernorganisationen nur bedingt relevant sind: Kernthese ist, dass die Systemtheorie ihre Wurzeln in den Naturwissenschaften hat. Sie zeigt uns die Möglichkeiten, aber auch Grenzen des Messbaren und Beobachtbaren und liefert einen wertvollen Diskussionsbeitrag um die Einheit der Wissenschaft.

### III. Komplexe Organisationen

Meine 3. These lautet: Komplexe Organisationen müssen grundsätzlich als hierarchische Systeme von Regelkreisen strukturiert sein. Eine Kernfrage der Systemtheorie ist der Umgang mit Komplexität. Wie kann eine Organisation als zielgerichtetes System seine Ziele in einer hochkomplexen und ständigen Änderungen unterworfenen Umwelt verfolgen? Dazu ist zu unterscheiden zwischen Umwelt und Systemkomplexität.

Umweltkomplexität wird vor allem getrieben durch Wachstum und Größenwettbewerb, Globalisierung, Innovation und Zeitwettbewerb. Diese Umweltkomplexität löst wiederum eine ebenfalls steigende interne Systemkomplexität aus. Treiber

---

<sup>4</sup> Vgl. Mirow, Michael: Kybernetik. Grundlage einer allgemeinen Theorie der Organisation, Wiesbaden: Gabler 1969, S. 30 ff.