

dtv

Strukturelle Arbeitslosigkeit, alarmierende Umweltveränderungen, wiederkehrende Anzeichen eines Börsencrashes, die Verstrickung in kriegerische Auseinandersetzungen: Angesichts einer immer komplexeren Welt wird die Unzulänglichkeit herkömmlicher Denkweisen immer deutlicher. Für sich perfekt geplant, können die Folgen jedes Eingriffs in vielschichtige Gefüge fatale Konsequenzen haben: Rückkoppelungen, Zeitverzögerungen, Spätfolgen.

Über zwanzigjährige Erfahrung des Autors mit solchen Fragen ist hier zusammengefasst zu einem Praxisbuch für Politiker, Manager und alle anderen, die in solchen Zusammenhängen denken müssen und wollen.

Frederic Vester (1925–2003) war Biochemiker und Fachmann für Umweltfragen, Gründer und Leiter der Studiengruppe für Biologie und Umwelt GmbH jetzt: frederic vester GmbH in München. Von 1982 bis 1988 Inhaber des Lehrstuhls für »Interdependenz von technischem und sozialem Wandel« an der Universität der Bundeswehr in München, bis 1992 als ständiger Gastprofessor für Betriebswirtschaft an der Hochschule St. Gallen. Einem großen Publikum wurde er bekannt durch wissenschaftliche Fernsehreihen und als Bestsellerautor von Sachbüchern. Auszeichnungen u. a. Adolf-Grimme-Preis 1974, Umweltschutzmedaille 1975, Autorenpreis der Deutschen Umwelthilfe 1979, Philip-Morris-Forschungspreis 1984, Umweltpreis der Stadt Essen 1984, Saarländischer Verdienstorden 1988, Ehrendoktorwürde für Wirtschaftswissenschaften der Hochschule St. Gallen 1989, Bayerische Umweltmedaille 1992, Comenius Medaille 2000, seit 1993 war er Mitglied des Club of Rome.

Frederic Vester

Die Kunst vernetzt zu denken

Ideen und Werkzeuge für einen neuen Umgang
mit Komplexität

Ein Bericht an den Club of Rome

Mit zahlreichen Schwarzweißabbildungen

dtv

**Ausführliche Informationen über
unsere Autoren und Bücher
www.dtv.de**

Von Frederic Vester sind im Deutschen Taschenbuch Verlag erschienen
Phänomen Streß (33044)
Denken, Lernen, Vergessen (33045)



Aktualisierte und erweiterte Taschenbuchausgabe 2002

10. Auflage 2015

dtv Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, München

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Sämtliche, auch auszugsweise Verwertungen bleiben vorbehalten.

© 1999 Deutsche Verlags-Anstalt, München

Verlagsgruppe Random House GmbH

Umschlagkonzept: Balk & Brumshagen

Umschlagbild: photonica/Akira Inoue

Satz: Fotosatz Reinhard Amann, Aichstetten

nach einer Vorlage des DVA Büros Düsseldorf

Druck und Bindung: Druckerei C.H.Beck, Nördlingen

Gedruckt auf säurefreiem, chlorfrei gebleichtem Papier

Printed in Germany · ISBN 978-3-423-33077-0

Inhalt

Geleitwort von Ricardo Díez Hochleitner	7
Vorwort	9
Teil 1: Was es zu vermeiden gilt	13
1 • Die Angst vor Komplexität	16
2 • Fehler im Umgang mit komplexen Systemen	30
3 • Unsystemische Zielsetzung, Methodik und Strategie	49
4 • Wachstumsparadigma als Zielbeschreibung	68
5 • Die Fallen der Hochrechnung	86
Teil 2: Was unsere Situation verlangt	97
6 • Eine neue Sicht der Wirklichkeit	100
7 • Der biokybernetische Denkansatz	110
8 • Komplexität erkennen	124
9 • Systemgerechtes Planen und Handeln	154
10 • Vom Klassifizierungs-Universum zum Relations-Universum	173
Teil 3: Das Sensitivitätsmodell	185
11 • Arbeitshilfen für ein vernetztes Vorgehen	190
12 • Systembeschreibung	203
13 • Der systemrelevante Variablensatz	213
14 • Die inhärenten Wirkungen des Systems	226
15 • Wirkungsgefüge, Teilszenarien und Regelkreise	239
16 • Simulationen und Policy-Tests	255
Teil 4: Der neue Weg zu nachhaltigen Strategien	265
17 • Methodische Besonderheiten und Dialogführung	269
18 • Strategien und Maßnahmen der Systembewertung	285
19 • Ein universeller Planungsansatz	299
20 • Ausblick	327
Danksagung	353
Bibliografie	355
Register	367

Geleitwort

Wir sind uns inzwischen allgemein der Tatsache bewusst, in einer komplexen Welt zu leben. So geht uns auch der Begriff Komplexität leicht über die Lippen, wenn wir den Zustand unserer Gegenwart beschreiben. Sehen wir uns Problemen gegenüber, deren Zahl in unserer Wahrnehmung ständig zunimmt, werden sie der Komplexität oder unserer mangelnden Fähigkeit, mit ihr umzugehen, zugeschrieben.

Haben wir den richtigen Zugang zur Komplexität, verstehen wir sie eigentlich? Der Versuch, durch eine immer umfangreichere Erfassung und Auswertung von Informationen mittels elektronischer Datenverarbeitung zu einer besseren Handhabung von Komplexität zu kommen, erweist sich zunehmend als ein Irrweg: Wir häufen zwar eine Unmenge von Wissen an, dieses ermöglicht jedoch nicht das Verständnis der Welt, in der wir leben; im Gegenteil, die Informationsflut trägt eher zum Unverständnis und zu unserer Unsicherheit bei. Trotz allem, der Mensch soll kein Sklave der Komplexität, sondern deren Meister sein.

Spätestens seit dem ersten Bericht an den Club of Rome ›Die Grenzen des Wachstums‹ aus dem Jahre 1972 wissen wir, dass die Menschheit in einem natürlichen System mit begrenzten Ressourcen lebt, in dem wir bei Gefährdung der Existenz der menschlichen Gesellschaft nicht alles machen können, was wir wollen. Tun oder Unterlassen an einer Stelle des Globus hat zwangsläufig Auswirkungen auf andere Regionen; im *global village* gibt es keine fernen Probleme mehr. Tun oder Unterlassen heute kann die Lebensbedingungen zukünftiger Generationen beeinflussen.

Es ist das große Verdienst unseres Kollegen Frederic Vester mit seinem biokybernetischen Denkansatz, den er seit Jahren konsequent verfolgt, einen Weg zu weisen, wie wir Lebensbedingungen für die Menschheit schaffen können, die der *sustainability* genügen.

In seinem Buch stellt Frederic Vester nicht nur in sehr anschaulicher und verständlicher Weise die wissenschaftlich-theoretischen Grundla-

gen des dazu erforderlichen vernetzten Denkens dar, sondern er bietet in einem Werkstatt-Bericht, der sich auf langjährige praktische Erfahrungen gründet, einen faszinierenden Überblick über die Vielfalt der Instrumente des Lernens, die uns allen, aber vor allem auch den Entscheidungsträgern in Wirtschaft, Gesellschaft und Politik zu einer kreativen Gestaltung unserer Umwelt zur Verfügung stehen. Hier kann der Autor vor allem auf sein bereits seit langem praktiziertes Sensitivitätsmodell hinweisen, mit dem in vielen Problembereichen Lösungsstrategien für ein systemgerechtes Planen und Handeln gewonnen werden können.

Mit Recht spricht Frederic Vester von einer Kunst; denn er zeigt an vielen Beispielen die Grenzen auf, Komplexität analytisch in den Griff zu bekommen. Vielmehr geht es darum, Realitäten intuitiv, gewissermaßen künstlerisch, anhand von Mustern mit Unschärfen zu erfassen. Das Buch vermittelt uns Gespür für Komplexität und gibt vielfältige Anregungen, wie jeder von uns in seinem Verantwortungsbereich Komplexität schöpferisch zur Zukunftssicherung der Menschheit nutzen und gestalten kann.

Dieses Buch wird auch unsere Arbeit im Club of Rome sehr befruchten. Wir wünschen dem Autor und seiner wichtigen Botschaft wie bei seinen bisherigen Veröffentlichungen große Resonanz. Möge sein Buch viele interessierte Leser, vor allem aber »Anwender und Täter« finden!

Ricardo Díez Hochleitner
Ehrenpräsident des Club of Rome

Vorwort

Wir leben in einer Welt, deren ineinander greifende Abläufe für unseren menschlichen Geist schon immer schwer zu begreifen waren – seien es die Nahrungsnetze lebender Organismen, das komplexe Spiel der Naturkräfte oder die weit greifende wirtschaftliche Vernetzung. Die exponentiell angestiegene Menschendichte und in ihrem Gefolge die als Fortschritt deklarierten immer stärkeren Eingriffe in den Naturhaushalt und in die menschliche Lebensqualität durch technologische Entwicklungen haben diese Wechselwirkungen so verdichtet, dass sie zu verstehen trotz aller wissenschaftlichen Erkenntnisse mit jedem Tag schwieriger zu werden scheint. In einer solchen Situation wächst natürlich die Hemmschwelle, sich überhaupt mit komplexen Abläufen zu befassen.

Die zunehmenden Krisen und Umweltkatastrophen zeigen aber, dass es höchste Zeit ist Fortschritt nicht länger nur auf der materiellen oder gar technokratischen Ebene zu sehen, sondern in einer neuen Ebene unseres Denkens, das dem veränderten Zustand unserer dicht bevölkerten Erde adäquat ist.

An der Schwelle zum dritten Jahrtausend und angesichts der von uns innerhalb weniger Jahrzehnte geschaffenen globalen Situation dürfte es somit an der Zeit sein einmal innezuhalten und uns auf ein neues Paradigma einzustellen, das sich an den auf unserem Planeten herrschenden Systemgesetzmäßigkeiten orientiert. Denn ehe wir uns und unseren Lebensraum einer immer unkontrollierteren Entwicklung aussetzen, sollten wir versuchen unsere Welt in ihrer tatsächlichen Vernetzung zu sehen, um mit den technologischen Möglichkeiten, die wir entwickelt haben, nicht weiterhin unbekümmert zu hantieren, sondern sie ab jetzt mit Systemverständnis einzusetzen.

Was wir dazu brauchen, ist eine neue Sicht der Wirklichkeit: die Einsicht, dass vieles zusammenhängt, was wir getrennt sehen, dass die sie verbindenden unsichtbaren Fäden hinter den Dingen für das Geschehen in der Welt oft wichtiger sind als die Dinge selbst. Denn wo immer

wir auch eingreifen, pflanzt sich die Wirkung fort, verliert sich, taucht irgendwo anders wieder auf oder wirkt auf Umwegen zurück: Die Eigendynamik des Systems hat das Geschehen in die Hand genommen. Eine Korrektur am Ausgangspunkt ist nicht mehr möglich. Um zu erfassen, was unsere Eingriffe in einem komplexen System bewirken, kommen wir nicht umhin, das Muster seiner vernetzten Dynamik verstehen zu lernen.

Meine Beschäftigung mit diesem Ansatz des vernetzten Denkens und dem darauf beruhenden Planen und Handeln, das sich an der Kybernetik überlebensfähiger Systeme, ihren Steuer- und Regelprinzipien orientiert, erstreckt sich über drei Jahrzehnte. Die während dieser Zeit publizierte wissenschaftliche und schriftstellerische Arbeit war seither durchgehend der Anwendung und Propagierung dieser Erkenntnisse sowie der Entwicklung strategisch einsetzbarer Hilfsmittel gewidmet. Bereits mit der Studie ›Systemzusammenhang in der Umweltproblematik‹ (1970) für die Stadt München und der UNESCO-Studie ›Urban Systems in Crisis‹ (1976) versuchte ich, Leitlinien für einen neuen Umgang mit Komplexität zu erarbeiten und zu vermitteln. In meinen Hauptwerken ›Das kybernetische Zeitalter‹ (1976) und ›Neuland des Denkens‹ (1980) habe ich diesen Ansatz auf die globale Entwicklung ausgedehnt und erstmals den Versuch unternommen, die verschiedenen Gebiete unserer Zivilisation auf ihre Stellung im Gesamtzusammenhang zu untersuchen und sie gleichzeitig auf bestehende Ansätze einer kybernetischen Neuorientierung zu durchforsten. Die Einsicht in ›Unsere Welt als vernetztes System‹ sollte auch meine Wanderausstellung gleichen Namens vermitteln. Weitere Ausstellungen, Bücher und Strategiespiele hatten alle dasselbe Anliegen.

Gleichzeitig erhielt die Bedeutung der Systemdynamik Auftrieb durch MEADOWS' ›Grenzen des Wachstums‹ und die weiteren Berichte an den Club of Rome bis zu Ernst Ulrich v. WEIZSÄCKERS Buch ›Faktor Vier‹. Die St. Gallener Schule um Hans ULRICH, die von Matthias HALLER angeregten Arbeiten des dortigen Instituts für Versicherungswirtschaft unter Einsatz des von mir entwickelten Sensitivitätsmodells und viele weitere Mitstreiter wie der Chefplaner des Umlandverbandes Frankfurt, Alexander von HESLER, bestätigten mich zunehmend in meinem Bestreben, das vernetzte Denken und das Paradigma der

Systemverträglichkeit über den akademischen Bereich hinaus in die Öffentlichkeit zu tragen.

Inzwischen scheint es – zumindest im europäisch-amerikanischen Kulturraum – nicht mehr nötig zu sein, für ein allgemeines Umweltbewusstsein zu kämpfen. Francis BACONS paradoxe Aussage: »Wer die Natur beherrschen will, muss ihr gehorchen« leuchtet nach dem immer häufigeren Zurückschlagen der Natur in den letzten Jahrzehnten nicht nur den direkt Betroffenen ein. Die Bedeutung einer intakten Umwelt als unsere wichtigste wirtschaftliche Grundlage wird – zumindest in öffentlichen Bekenntnissen – nicht länger in Zweifel gezogen. All das spiegelt einen gewissen Umdenkungsprozess wider. In der Praxis sieht es allerdings nach wie vor anders aus. Unter dem Druck kurzfristiger Entscheidungen ist bei unseren politischen und wirtschaftlichen Entscheidungsträgern wenig davon zu spüren, vernetzte Zusammenhänge zur Kenntnis zu nehmen oder gar in ihr Planen und Handeln einzubeziehen. Meist mangelt es dabei weniger am guten Willen als schlicht und einfach am nötigen Wissen, so dass man oft den Ast absägt, auf dem man sitzt.

Die dringende Notwendigkeit einer Umsetzung des vernetzten Denkens in die planerische Praxis mit der Vorgabe, die zunehmende Komplexität nicht zu meiden, sondern sie zu nutzen, hat mich daher immer stärker beschäftigt. Dabei war mir bewusst, dass die darauf beruhenden Planungs- und Entwicklungsmethoden andere sein müssten, als sie für das unvernetzte Vorgehen mit seinen oft kontraproduktiven Strategien eingesetzt wurden. Denn die sich häufenden Fehlschläge in den vergangenen Jahren zeigten, dass die klassischen Planungsansätze, sei es im Unternehmensbereich, in der Regionalplanung, in der Entwicklungshilfe oder in der Umweltpolitik an den immer komplexeren Wirkungen und Rückwirkungen, die damit nicht erfasst werden, scheiterten, ja scheitern mussten.

Hier Besserung zu erzielen, war Anlass für mich, mit dem Sensitivitätsmodell ein anwenderfreundliches Verfahren zu entwickeln, mit dem es gelingen würde, den Sprung von deterministischen Hochrechnungen, immensen Datensammlungen und geschlossenen Simulationsmodellen hin zu einer biokybernetischen Interpretation und Bewertung des Systemverhaltens zu vollziehen. »Die Kunst vernetzt zu denken« soll

helfen, diesen Sprung im Sinne einer nachhaltigen Entwicklungsstrategie, die nicht nur theoretisch, sondern auch für den praktischen Gebrauch umsetzbar ist, plausibel und nachvollziehbar zu machen.

Dazu werde ich in einem ersten Teil unter dem Titel ›Was es zu vermeiden gilt‹ die Probleme wachsender Komplexität deutlich machen und die weittragenden Folgen aufzeigen, die ein nicht-adäquater Umgang mit komplexen Systemen für unseren Lebensraum und die auf ihm basierende Wirtschaft hat. Die typischen Ängste und Fehler in Zielsetzung, Methodik und Strategie werden aufgedeckt, die es in Zukunft zu vermeiden gilt. Im zweiten Teil ›Was unsere Situation verlangt‹ wird erläutert, welche neue Sichtweise nötig ist, um überhaupt Komplexität zu erfassen, und welche Hilfen wir aus der organisatorischen Bionik und der Biokybernetik in Anspruch nehmen können, um besser mit komplexen Systemen umzugehen. Für den Club of Rome-Bericht sind hier als typische Beispiele unbeachteter Komplexität die Problemfelder Atomenergie und Gentechnik neu hinzugekommen. Der dritte Teil ›Das Sensitivitätsmodell‹ stellt die dafür entwickelten neuen Werkzeuge und Vorgehensweisen vor. Hier wird der Zugang zum vernetzten Ansatz und seinen neuartigen Arbeitshilfen aufgezeigt und an Beispielen erläutert, wie seine Umsetzung zu bewerkstelligen ist. Die Kapitel des vierten Teils ›Der neue Weg zu nachhaltigen Strategien‹ befassen sich damit, welche Lösungsstrategien für ein systemverträgliches Planen und Handeln aus einem Sensitivitätsmodell gewonnen und wie sie wirksam in die Praxis umgesetzt werden können: auch hier ergänzt durch neue Abschnitte zu einer kybernetischen Sicherheitspolitik mit dem Versuch einer Analyse des Terrorismus und grundsätzlichen Gedanken zu einer kybernetischen Medizin.

So werden in den 20 Kapiteln des Buches nicht nur die Fehlerquellen des heute noch üblichen – die Vernetzung von Systemzusammenhängen missachtenden – Planens und Wirtschaftens aufgespürt und aus kybernetischer Sicht analysiert, sondern es wird auch ein praktikabler und von jedem Entscheidungsgremium gangbarer Weg beschrieben, die tief greifenden Möglichkeiten einer auf dem vernetzten Denken basierenden Planung und Entscheidungsfindung, nicht zuletzt im Sinne der Agenda 21, für den politischen, wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Bereich zu nutzen.

Erster Teil

Was es zu vermeiden gilt

Einführung

Unser Dilemma im Umgang mit der Komplexität unserer Welt lässt sich darauf zurückführen, dass wir wohl darin ausgebildet wurden einfache logische Schlüsse zu ziehen und nahe liegende Ursache-Wirkungs-Beziehungen zu definieren. Von vernetzten Zusammenhängen offener Systeme hingegen mit ihrem oft akausalen Verhalten haben wir in der Schule, meistens auch in der späteren Ausbildung wenig gehört. Deshalb schrecken wir davor zurück und konzentrieren uns lieber auf Detailfragen. Diese Einengung im Denken führt zu den typischen Fehlern im Umgang mit komplexen Systemen. Simple Ursache-Wirkungs-Beziehungen gibt es nur in der Theorie, nicht in der Wirklichkeit. Dort regieren indirekte Wirkungen, Beziehungsnetze und Zeitverzögerungen, die oft eine Zuordnung der Ursachen verhindern, was dann – da man die Systemzusammenhänge nicht erfasst – die Folgenabschätzung von Eingriffen zusätzlich erschwert.

Die Flucht in die moderne Informationstechnologie – in der Hoffnung, durch Zugang zu mehr und genaueren Daten Komplexität besser durchschauen zu können – beschert uns eher einen Info-Overkill als eine reale Analyse. Eine so erstellte, zwar exakte, aber unvernetzte Planung missachtet Regelkreise und erlaubt auch keine Störungen, da sie keine Puffer vorsieht. Sie ist nicht »fehlerfreundlich« (v. WEIZSÄCKER). In den nächsten Kapiteln sollen typische Fälle von unsystemischer Zielsetzung, Methodik und Strategie illustrieren, wo und warum eine solche Vorgehensweise fehlschlagen muss. Schuld daran sind unter anderem die unreflektierte Anwendung des Wachstumsparadigmas und die sich an ihm orientierenden Ziele, denen ebenso wie den beliebten Hochrechnungen ein eigenes Kapitel gewidmet ist. Beide sind nur innerhalb eines systemeigenen Zeithorizonts gültig und haben somit für vernetzte Systeme ihre Grenzen.

1 • Die Angst vor Komplexität

Komplexität hat sehr viel mit Vernetzung zu tun, ja kommt erst durch Vernetzung zustande. Komplexe Vorgänge verlangen daher zu ihrem Verständnis ein Denken in Zusammenhängen, das sich an der Struktur organisierter Systeme und ihrer speziellen Dynamik orientiert. Das scheint vielen Menschen Schwierigkeiten zu bereiten – und dies nicht nur aus der üblichen Angst vor einer Veränderung eingefahrener Denkmuster, sondern auch aus Angst vor der Komplexität selbst, der wir uns nicht gewachsen fühlen. Wenn vom vernetzten Denken die Rede ist – das wir als Vorschulkinder alle einmal beherrschten (denn nur ganzheitlich und nicht in Fächer eingeteilt erlebten wir zunächst die Welt) –, meinen viele, dass das etwas dem menschlichen Geist Fremdes sei, das man ganz neu erlernen müsse. Ja, man scheut sich Vernetzung überhaupt zur Kenntnis zu nehmen und konzentriert sich lieber auf das Einzelne, das konkret Fassbare, statt auf übergeordnete Zusammenhänge und auf jene unsichtbaren Beziehungen zwischen den Dingen, die über das Einzelne hinausgehen.

So steckt man den Kopf in den Sand und glaubt zum Beispiel, am ehesten mit Problemen fertig zu werden, wenn man sie dort bekämpft, wo sie auftreten. In einem komplexen System jedoch führt gerade die Beseitigung eines Problems an Ort und Stelle – statt den Systemzusammenhang zu berücksichtigen – meist dazu, dass man damit gleich wieder zwei neue Probleme schafft. Das erklärt die Tatsache, dass sich in immer mehr Teilen der Welt die wirtschaftliche und ökologische Situation trotz vieler ernsthafter Versuche, der wachsenden Probleme auf unvernetzte Weise Herr zu werden, bereits im Kollaps befindet. Und da es sich meistens um indirekte Wirkungen handelt, die erst mit Zeitverzögerung auftreten, liegen die Ursachen häufig nicht auf der Hand; wir suchen sie an der falschen Stelle – und die Spirale dreht sich weiter.

So hängen wir immer noch der Illusion nach, man könne bei der Gestaltung unserer Welt wie in früheren Zeiten frei nach Wunsch Pläne machen und, soweit die technischen Möglichkeiten zur Verfügung ste-

hen, diese auch umsetzen. In der Tat besaßen unsere Lebensräume und Ökosysteme, Wasser, Luft und Boden, über viele tausend Jahre hinweg genügend Pufferkapazität, um Eingriffe des Menschen in die Umwelt – meistens ohne Rückwirkung auf seine Überlebensfähigkeit als dominante Spezies – immer wieder auszugleichen. Heute, bei einer Weltbevölkerung von 6 Milliarden, wirkt jeder Eingriff in die Biosphäre über eine Art Kreisprozess mit unterschiedlicher Zeitverzögerung irgendwann auf uns selbst zurück. Immer sind wir zugleich Verursacher und Empfänger. Wohl zu keiner Zeit hatte der Mensch durch seine Kommunikationsmittel die Welt so intensiv durchdrungen, war er so unentrinnbar in alle Abläufe auf diesem Planeten einbezogen wie heute. Wo wir auch hinschauen, mischen wir mit, ist Wirtschaft, Politik und Technik im Spiel. Und mag etwas noch so weit entfernt passieren – eine technische Neuentwicklung in Japan, die Abholzung brasilianischer Urwälder oder die Gründung einer Sekte in den USA –, es berührt unsere Wirtschaft, unser Klima, unsere Lebensweise, auch wenn dies im Moment nicht spürbar ist. Die heutigen Klimaveränderungen und die exponentielle Häufung der durch Stürme und Überschwemmungen, Trockenheiten und Waldbrände ausgelösten Desaster etwa spiegeln nicht wider, was wir heute tun, sondern sind unter Umständen die Folge unseres Wirtschaftens in den siebziger Jahren; und viele Folgen unserer heutigen Eingriffe werden – dann vielleicht noch weit drastischer – wohl erst unsere Enkel zu spüren bekommen.

Die Tatsache, dass der unvernetzte Denkansatz jahrhundertlang als Handlungsmaxime ausreichte, um unser Überleben auf diesem Planeten zu sichern, heißt jedenfalls nicht, dass wir weiterhin auf ihn bauen könnten. Gewiss ist er auch heute noch in Einzelbereichen wie dem Bau einer Maschine oder der Konstruktion von Fertigteilen von Nutzen und bei bestimmten Teilschritten innerhalb komplexer Projekte oft unverzichtbar. Diese Vorgehensweise, die man technokratisch-konstruktivistisch nennen könnte, stößt jedoch bereits dort an ihre Grenzen, wo es um den Einsatz einer Maschine und damit um einen Eingriff in das komplexe System Mensch-Umwelt geht; denn sie erschöpft sich in der Erfassung von Systemteilen und deren linear-kausalen Mechanismen, leistet dort vielleicht sogar Hervorragendes, vernachlässigt aber sträflich den Systemcharakter als Ganzes.

Im Zeitalter hochkomplexer, miteinander vernetzter Strukturen und Vorgänge ist es somit unabdingbar, dass wir über diesen simplen linearen Ansatz hinausgehen und in unserem Denken, Planen und Handeln die vorliegende Komplexität, das heißt die vernetzten Zusammenhänge unserer Welt, nicht nur zur Kenntnis nehmen, sondern sie zu nutzen lernen, um »nachhaltig«, also evolutionär sinnvoll handeln zu können. Andernfalls dürften wir uns in unserer immer komplexeren Welt zunehmend weniger zurechtfinden und mit unseren Vorhaben immer häufiger Schiffbruch erleiden. Um eine Evolution unseres Denkens und unseres Managements kommen wir jedenfalls nicht mehr herum.

Das Dilemma der Entscheidungsfindung in Wirtschaft, Finanzwelt, Politik und Verwaltung liegt nun darin, dass einerseits diese Einsicht in die Notwendigkeit einer ganzheitlichen Betrachtungsweise wächst, aber andererseits – oft nur aus Hilflosigkeit – die isolierte Behandlung von Einzelbereichen dennoch weiter fortschreitet. Die Scheu, sich vor wichtigen Entscheidungen mit komplexen Systemen und den ihnen zugrunde liegenden Wirkungsgefügen näher zu befassen, wird durch die folgenden Faktoren noch verstärkt: Zum einen nehmen Anzahl und Vernetzungsgrad der für unser Handeln relevanten Einflussgrößen mit jedem Tag zu und verstärken damit den Eindruck der Undurchschaubarkeit. Aber auch das Tempo ihrer Veränderungen hat sich in einem bisher nicht gekannten Ausmaß beschleunigt: Ihre Messdaten ändern sich täglich.

Die fehlende Ausbildung in Systemkunde

Um dieser Situation Herr zu werden, wäre eine erweiterte Ausbildung in »Systemkunde« Voraussetzung, die das jeweilige Spezialgebiet immer in das Gesamtgefüge des dazugehörigen Wirkungs- und Lebensraumes einzubetten weiß. Um es auf einen Nenner zu bringen: Das vernetzte Denken müsste in Schule und Weiterbildung ab sofort einen angemessenen Platz finden. Denn in Zukunft werden diejenigen von uns, die darin nicht ausgebildet sind, mit Sicherheit noch größere Probleme haben, das Mosaik der realen Wechselwirkungen zu interpretieren und mit ihren Spielregeln zurechtzukommen.

Nun ist das Denken in Zusammenhängen zukünftig zwar Voraussetzung, aber das allein wird unsere Probleme nicht lösen. Es gilt auch, diesen Denkansatz in die planerische Praxis zu übertragen und in Handlung umzusetzen. Dazu sind neuartige instrumentelle Hilfen nötig; denn auch hier begegnen wir wieder einer großen Hemmschwelle: Der Aufwand bisher zur Verfügung stehender systemanalytischer Methoden ist gewaltig und zeitraubend; man fürchtet in Daten zu ertrinken und sie dennoch nicht in der nötigen Vollständigkeit erfassen zu können – von den vielen Querbeziehungen ganz zu schweigen. Eine erneute Kapitulation vor der Komplexität ist die Folge. Die Argumentation endet meistens mit der Einstellung: Schon in meinem engeren Fachgebiet werde ich mit der Datenfülle der modernen Entwicklung nicht mehr fertig, wie soll ich dann erst zurechtkommen, wenn nun auch noch Psychologie, Politik, Kommunikationstechnik, Verkehr oder Bauwesen hinzukommen? Solchermaßen frustriert, zieht man sich bei der realen Konfrontation mit Komplexität gerne wieder auf das gewohnte »lineare Denken« zurück, flüchtet sich in Einzelexperimenten und glaubt wenigstens mit diesen auf sicherem Boden zu stehen.

Die Grenze der Detaillierung

Sobald man ins Detail geht, wird man selbst in einem noch so begrenzten Spezialgebiet früher oder später mit Daten überschüttet. Da man den Systemcharakter nicht erfasst, findet man auch nicht die adäquate Aggregationsstufe, bezieht übergeordnete Systemebenen ebenso in die Betrachtung mit ein wie Indikatoren von Subsystemen. Denn wo ist die Grenze der Detaillierung? Um etwa das Brutverhalten einer Wasservogelart zu erfassen, ist es keineswegs nötig auch die Anzahl der Federn, die Blutdruck- und Nierenfunktion der Enten, die Schlammkorngröße und die Verzahnung des Nestbaumaterials zu ermitteln. Und selbst wenn man all das einbezüge, wäre auch dieser Feinheitgrad wieder willkürlich gewählt. Man könnte ebenso gut noch die chemische Zusammensetzung der Eierschalen bestimmen, ja bis in den atomaren Bereich hinuntergehen. Die Detaillierung hätte im Grunde nirgendwo ein Ende und die Möglichkeiten an Wechselwirkungen reichten bis ins

Unendliche. Letzten Endes muss man immer irgendwo zwischen Atom und Weltall einen brauchbaren Komplexitätsgrad wählen, um ein System zu beschreiben. Auf welcher Aggregationsebene wir uns bei der Erfassung eines komplexen Systems bewegen müssen, um mit diesem ausreichend, sinnvoll und noch handhabbar umgehen zu können, wird später ausführlich beschrieben werden.

Nicht auf die Informationsmenge, auf die richtige Auswahl kommt es an. Und das trifft auch ganz allgemein auf die uns überrollende Informationsflut zu. Ausgerechnet in ihr wird oft das Heil für die Zukunft der Menschheit gesehen. Der Begriff der »Informationsgesellschaft«, der vor allem in politischen Kreisen als großes Novum herumspukt (als ob wir als soziale Lebewesen nicht schon immer eine Informationsgesellschaft gewesen wären), beginnt zum großen Absurdum zu werden. Vor lauter Euphorie über den erweiterten Zugang zur totalen Information übersehen wir nämlich, dass schon jetzt die jedermann zugängliche Informationsfülle für den Einzelnen überhaupt nicht mehr zu bewältigen ist und unsere Angst vor komplexen Sachverhalten nur erhöht. Mehr Information bedeutet gewiss nicht, besser informiert zu sein. Da dieser Glaube jedoch weit verbreitet ist, führt der vermeintliche Ausweg aus dem Komplexitätsdilemma zu einer Vervielfachung der Informationsmenge. So führt die Angst vor dem Datenaufwand paradoxerweise zu einem noch größeren Datenaufwand.

Die Scheu vor »weichen« Daten

Ein weiteres Manko bei der Erfassung komplexer Systeme liegt in der einseitigen Auswahl der Systemkomponenten. In unserer Fixierung auf »gesicherte Messwerte« und die dazu zur Verfügung stehenden modernen Techniken sind es in erster Linie die (zufällig) messbaren Daten, die in eine Systemerfassung Eingang finden (wenn schon eine Auswahl an Daten getroffen werden muss, dann doch möglichst nur »gesicherte«, also zahlenmäßig erfassbare). Qualitative Faktoren, sogenannte »weiche« Daten, bleiben unberücksichtigt, obwohl sie für das Verhalten eines Systems eine ebenso große Rolle spielen, ja für das Verständnis von Systemabläufen oft weit wesentlicher sind. Dies hat zur