

In der Krise wurde deutlich, dass es an einer ganzheitlichen und systemischen Sicht und daraus folgend an der Anwendung adäquater Werkzeuge fehlte. Warum Komplexitätsmanagement heute zentrales Anliegen jeder Unternehmensführung sein muss, erläuterte Thomas Arzt, selbst Teilnehmer des 103. BBUG, beim 127. BBUG.

Simulationsgestütztes Komplexitätsmanagement für eine globalisierte Wirtschaft

von Thomas Arzt

Es wird immer deutlicher, dass der Zusammenbruch der UdSSR im Jahre 1989, der 11. September 2001, die weltweite Finanz- und Wirtschaftskrise 2008 wie auch die aktuellen Turbulenzen markante Symptome für einen epochalen Transformationsprozess sind, den unsere Zeit zu durchschreiten hat, nämlich den Prozess in eine sich global vernetzende Welt. Einige Philosophen sprechen vom größten und tief greifendsten Transformationsprozess in der menschlichen Geschichte seit der Renaissance. Nach einer Phase relativer Stabilität in den Zeiten des Kalten Krieges scheint die Historie wieder in ihren „Normalzustand“ zurückgeschwungen zu sein, in einen Zustand von Risiko, Unsicherheit und nicht-linearer Dynamik. Freilich sind Phasen höchster Instabilität und Turbulenz gleichzeitig auch Phasen höchster Sensibilität – für nachhaltigen Wandel und Paradigmenwechsel.

Was als Beschäftigung bis heute nur einem exklusiven Kreis von Intellektuellen, Vordenkern und Wissenschaftlern vorbehalten war, nämlich Holismus, „ganzheitliches Denken“ und die Wissenschaft von der Komplexität, ist

inzwischen auch von den ökonomischen und politischen Eliten aufgenommen worden. So steht im Executive Summary des *World Economic Forum Annual Meeting 2009* in Davos: „(...) Komplexität und Wechselwirkung sind nicht nur charakteristisch für die Globalisierung, sondern auch die Grundlage einer systemischen Krise. Daher müssen zukünftige Lösungsansätze in einer holistischen und interdisziplinären Weise entwickelt werden, um (...) einen Rückfall zu vermeiden. (...) Ziel ist es, einen holistischen und systemischen Ansatz zu suchen zur Verbesserung des Zustandes der Welt (...)“. Für das *Annual Meeting 2010* mit der Zielgebung „Improve the State of the World: Rethink, Redesign, Rebuild – The Transformation Continues“ findet sich ein Jahr später der Satz: „Die Finanzkrise von 2008 und die ‚Große Rezession‘ von 2009 führen zu schwierigen Fragen über die Zukunft der globalen Wirtschaft. Jedoch erlauben uns diese Fragen wichtige Einblicke in ökonomische Wirkzusammenhänge, Führungsdefizite und systemische Risiken, die der Globalisierung innewohnen. Diese Enthüllungen fordern uns auf, Geschäftsmodelle, finanzielle Innovationen und Risiko-Management neu zu überdenken.“



„Patterns that connect“, so bezeichnete der amerikanische Philosoph Gregory Bateson die Treiber der Globalisierung

Krisen als Zusammenbruch eines überholten Weltverständnisses

Mögen die Rettungsversuche der internationalen Staatengemeinschaft wie auch der Notenbanken, von heute aus gesehen, wichtig und richtig gewesen sein, so könnten sie sich in einer hochkomplexen Welt allenfalls als Stühlerücken auf dem Deck der Titanic entpuppen – was fehlte, ist die ganzheitliche und systemische Sicht in der Krise und die Anwendung der entsprechenden Werkzeuge zum Management von Komplexität. Die heutigen Ökonomen haben sich inzwischen vorwerfen lassen müssen, sie hätten die Krise nicht antizipiert, was auch richtig ist, da sie einem „veralteten Modell“ von Marktdynamik verhaftet waren und einen sich rational verhaltenden homo oeconomicus unterstellten. Offene und vernetzte Märkte sind jedoch keine quasistatischen Systeme rationaler Marktteilnehmer in der Nähe eines Gleichgewichts, sondern komplex-adaptive Systeme, deren Eigenschaft primär darin besteht, dass das Mikroverhalten von Marktteilnehmern, auch irrationales Verhalten wie Herdentriebe, ständig neue Strukturen im Makroverhalten der Märkte hervorbringen. Die Finanz- und globale Wirtschaftskrise, in der wir uns heute wiederfinden, ist insgesamt dadurch entstanden, dass den Erfordernissen des 21. Jahrhunderts mit dem Weltverständnis und den Methoden des 19. Jahrhunderts begegnet wurde. Obwohl konstituierend für den Aufstieg der Naturwissenschaften in den letzten 300 Jahren kann eine mechanistische Weltansicht – die Welt als Uhrwerk – auf Determinismus, Kausalität, Reduktionismus, statischem Denken und den Paradigmen der Gauß'schen Normalverteilung gründend, nicht mit der nun anhebenden Dynamik einer sich globalisierenden Welt fertig werden, deren Strukturelemente Nichtlinearität, Evolution, Emergenz, Adaption, Vernetzung, Rückkopplung und „Schwarze Schwäne“ beinhalten. Alles hängt mit allem zusammen: *hen kai pan*, diese Erkenntnis aus der Antike wird heute plötzlich wieder als aktuell erkannt.

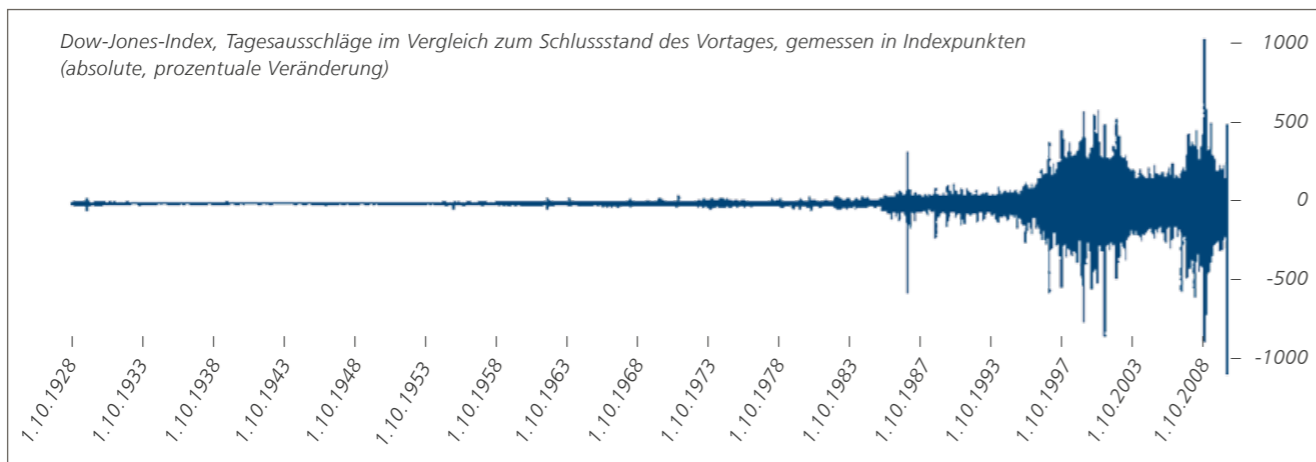
Neue Methoden zur Komplexitätsbewältigung

Ein neues Denken, eine Vision ist daher nötig, insbesondere für die Entscheidungsträger in Wirtschaft und Politik – und die neuen Methoden und Tools stehen auch bereit: Die Gartner Group hat in ihrer Studie „Top 10 Strategic Technologies for 2010“ die Simulation und Optimierung zusammen mit Cloud Computing an die Spitze der Trends gestellt. Dieser Trend findet seine Anwendung in einer neuen Methodik, die als Simulationsgestütztes Komplexitätsmanagement bezeichnet wird und die der Unternehmensführung bei strategischen, taktischen und operativen Fragen in einem volatilen Umfeld jederzeit Navigationshilfen zum ganzheitlichen Management bereitstellen soll.

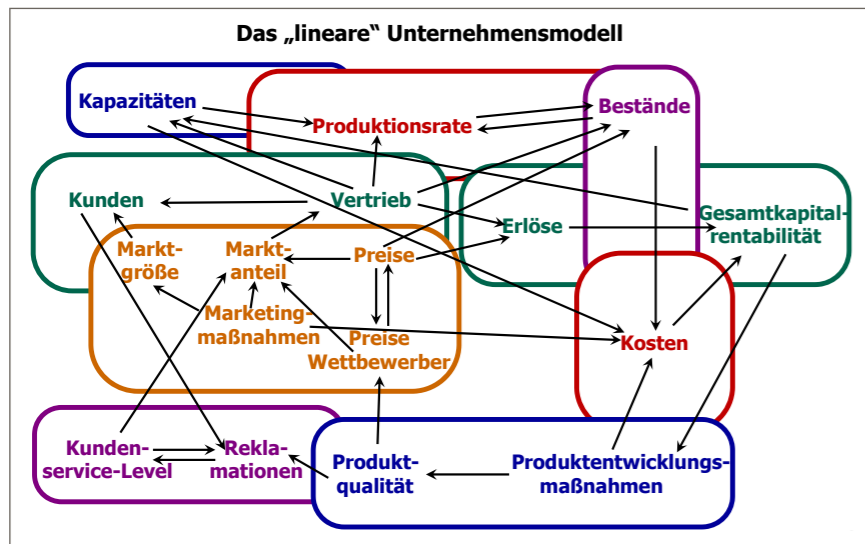
Ganzheitliches Change-Management

Mit der Methodik Simulationsgestütztes Komplexitätsmanagement lassen sich komplex-dynamische Systeme jeder Art effizient analysieren und ihr Verhalten in silico untersuchen. Unternehmensführungen können in der Folge ihr gesamtes Unternehmen innerhalb eines „virtuellen Labors“ untersuchen, um neue strategische Entscheidungen für ihr Unternehmen innerhalb ihrer Märkte risikolos auszutesten. Vorstandsentscheidungen können somit in ihrer gesamten Komplexität und allen Risiken simulationsgestützt getroffen werden, weit bevor Unternehmensstrategien in die Realität umgesetzt werden. Die anschließende Einbettung des Modells in die Kultur des jeweiligen Unternehmens zur täglichen Entscheidungsunterstützung befähigt in der Folge zum ganzheitlichen Change-Management.

Simulationsgestütztes Komplexitätsmanagement besteht – je nach Aufgabenstellung – aus der Kombination verschiedener Methoden des Operations Research: Objektorientierte Modellierung mit Simulationstechniken wie Materialfluss-Simulation, Agenten-basierte Simulation und System Dynamics inklusive der Integration von Optimierungsverfahren wie Mathematische Programmierung etc.



Marktdynamik der letzten 80 Jahre, ersichtlich am Dow Jones Index (Quelle: FAZ.NET)



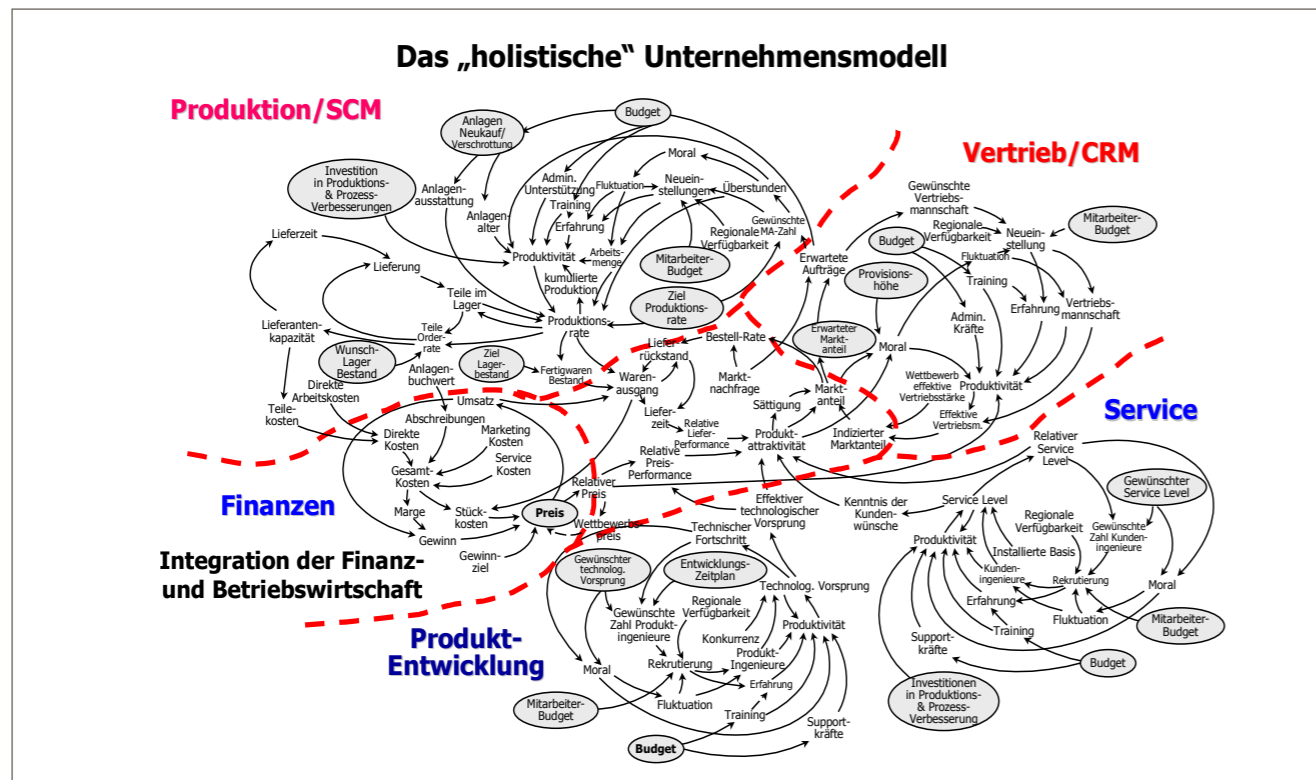
„Lineares“ Unternehmensmodell

„Lineare“ Unternehmensmodelle versus „holistische“ Modelle

„Komplex-dynamische Systeme“, wie sie alle Unternehmensführungen täglich vor Augen haben, sind zum Beispiel jede Art von globalen Märkten, Unternehmens-Assets und Portfolios, Themen von Produktinnovationen, Deregulierung, Populationsdynamik, globale Supply Chain, Fabriken, Distribution, Net Working Capital, Cashflow sowie strategische Betrachtungen wie Mergers und Acquisitions. Alle diese Themenstellungen lassen sich heute, im Gegensatz zu den gängigen „linearen“ Unternehmensmodellen der Vergangenheit, in „holistischen“ Enterprise-Modellen abbilden, die alle Unternehmensbereiche und die gesamten Wertschöpfungs-

ketten in ihren wechselseitigen Abhängigkeiten inklusive der antizipierten Marktdynamik und makroökonomischen Größen umfassen. Nicht-lineare Phänomene und extreme Marktlagen, bei denen zum Beispiel ein Herden- oder Bubble-Effekt einsetzen könnte, können sich damit ebenso untersuchen und eingrenzen lassen wie auch andere „Fat-Tail“-Phänomene, bei denen sehr unwahrscheinliche Ereignisse einen katastrophalen Einfluss auf das Gesamtsystem haben können. Es ist genau diese Missachtung der „Schwarzen Schwäne“ im Risikomanagement gewesen, die im Finanzmarkt so manchen Hedgefonds an der Wall Street bei seiner Berechnung von Value at Risk in jüngster Zeit wären zu nennen:

- Einsparungen von jährlich über 20 Millionen Euro durch einen verringerten Kerosinverbrauch bei optimiertem Start- und Landeverhalten auf einem großen europäischen Flughafen,
- eine australische Minengesellschaft setzte Einsparungen von 100 Millionen Euro durch eine optimierte Kapazitäts- und Logistikplanung in ihrem Abbaurevieren um,
- ein globales Chemieunternehmen erreichte durch Redesign seiner Supply Chain Einsparungen von 120 Millionen pro Jahr. Es ist insgesamt davon auszugehen, dass modernste Simulations- und Optimierungsverfahren eine nachhaltige EBIT-Steigerung von drei bis sechs Prozent ermöglichen.



„Holistisches“ Unternehmensmodell in einer System-Dynamics-Darstellung (© PA Consulting Group 2007)



Über Simulationsgestütztes Komplexitätsmanagement konnten auf einem großen europäischen Flughafen mehr als 20 Millionen Euro durch einen verringerten Kerosinverbrauch bei optimiertem Start- und Landeverhalten eingespart werden

Simulation und Optimierung werden die Leittechnologien des 21. Jahrhunderts

Natürlich sind Simulation und Optimierung keine „Kristallkugel“ und niemand kennt die Zukunft. Dennoch sind diese Methoden das Beste, was wir haben, um uns in einem approximativen Verfahren in einer Welt mit beliebig hoher Komplexität zu orientieren. In der wissenschaftlichen Welt sind Simulation und Optimierung seit Jahren selbstverständliche Methoden der Wahl – von der Nanophysik bis hin zur Kollision von Galaxien wird heute jedes komplex-dynamische System simuliert. Wir nähern uns nun einer Zeit, in der Simulationsgestütztes Komplexitätsmanagement seinen Einzug auch in die unternehmerische Welt hält. Es kann daher überhaupt keinen Zweifel daran geben, dass Simulation und Optimierung die Leittechnologien des 21. Jahrhunderts werden.

zen eines neuen Denkens, des holistischen Denkens, das heute ansteht, hat der Quantenphysiker und Komplexitätsforscher Heinz Pagels schon 1988 wie folgt charakterisiert: „Ich bin überzeugt, dass diejenigen Nationen und Menschen, die sich die neue Wissenschaft der Komplexität zu eigen machen werden, zu den ökonomischen, kulturellen und politischen Supermächten des nächsten Jahrhunderts aufsteigen werden.“

Fähigkeit zur Mustererkennung

Wir leben in einer Zeit der Transformation, Evolution und Emergenz neuer Strukturen. Offene, komplex-dynamische Systeme und Situationen – und die globalisierte Welt heute gehört dazu – lassen sich nur verstehen durch Denk- und Modellierungsansätze, die denselben Komplexitätsgrad aufweisen wie die Systeme, die durch diese abgebildet werden. Unternehmensführer und Politiker müssen in der Zukunft neben der Sensibilisierung ihrer Wahrnehmungsfähigkeit vor allem die Fähigkeiten zur Mustererkennung und zur Analyse und Steuerung miteinander wechselwirkender Ökosysteme, Märkte und Unternehmen schulen. Sie müssen die nicht-linearen Dynamiken der Strukturen erkennen und gemäß der entdeckten Muster handeln.

Wirtschaftskrisen sind Bewusstseinskrisen. Oder wie der Schweizer Psychologe C. G. Jung es ausdrückte: „Unsere Zeit, das sind wir.“ Das mechanistische Weltbild, von den Physikern schon zu Beginn des frühen 20. Jahrhunderts überwunden, ist seit 30 Jahren endgültig an seine Grenze gelangt – das hat nur kaum einer gemerkt. Die Konsequen-

ZUM AUTOR



Dr. Thomas Arzt, Teilnehmer des 103. BBUG, arbeitet seit 1999 in der Geschäftsführung im Vorstand der SAT Simulations- und Automations-Technologie AG. Dieses Beratungsunternehmen mit Sitz in Freiburg empfiehlt den systematischen Einsatz von Simulations- und Optimierungswerkzeugen für die Entscheidungsstützung der Unternehmensführung. Arzt, Jahrgang 1955, studierte Mathematik und Physik (Schwerpunkt Theoretische Physik) an der Universität Gießen und an der Princeton University und promovierte über Computational Physics.