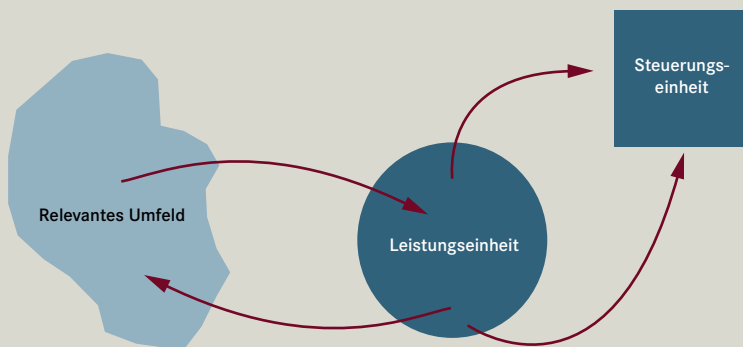


— **INFORMATIONSBEZIEHUNGEN ZWISCHEN EINHEITEN EINES SIMPLEN SYSTEMS** ▶ 1



Komplexe Systeme brechen wie Glas

UNTERNEHMENSANALYSE Die weltweite Krise wurde durch den jähen und unvorhergesehenen Zusammenbruch von Unternehmen und Prozessen eingeläutet, denen bis kurz vorher kaum jemand ihre inneren Verletzungen und ihre Brüchigkeit ansah. Es war ein latent sensibles Gebilde entstanden, das sich nicht verhielt wie zum Beispiel Metall oder Holz und seine Überforderung durch Biegungen oder Aufsplitterungen ankündigte, sondern plötzlich zerbarst wie Glas, als es seine Grenzbelastbarkeit erreichte und dominoeffektartig alle Vernetzungen mitriss. *Christoph Ph. Schließmann*

 **Keywords: Komplexität, Krisenprävention**

Die Wirtschaftskrise ist das Ergebnis versteckten, schleichend wachsenden und sich gewitterartig orchestrierenden fehlerhaften Denkens und Handelns. Sie spiegelt die Überforderung und das Verlieren des Überblicks im Erkennen der Genetik und Funktionsweise von Systemen mit der Eigenschaft hoher Komplexitäten der sie regierenden Interdependenzen wider. Immer stärker beschleunigte wirtschaftliche und gesellschaftliche Systeme bauten über versteckte und grenzkritische Vernetzungen mit nicht mehr managbarer Komplexität Risiken auf, die nicht erkannt wurden und deren Folgen wir uns nun stellen müssen.

Leider haben vordergründige Lösungen immer noch etwas Bestechendes, denn sie liefern in unserer kurzlebigen und auf kurze Distanzen geplante Welt vielleicht rasche Lösungen. Meist aber lösen sie nur ein oberflächliches Symptom und verhelfen zu keiner nachhaltigen Veränderung bzw. Verbesserung. Dabei ist die Erkenntnis, dass ein Problem nicht unbedingt dort anzupacken und zu lösen ist, wo es seine Wirkung zeigt, nicht mehr neu. Aber offensichtlich besteht eine Scheu oder gar Angst vor der Auseinandersetzung mit komplexen Beziehungen.

Doch nur wenn es gelingt, systemisches und komplexitätsorientiertes Denken in der Führung und Steuerung eines Unternehmens zur allgemein selbstverständlichen Disziplin und Kultur zu machen und jeden auf seiner Ebene darin einzubeziehen, werden Unternehmen einen entscheidenden Entwicklungsschritt vom Fremd-Gelenkt-Werden zu neuen Selbstregulations- und -steuerungsmechanismen mit definierten Leitplanken machen. Es geht darum, den Spannungsbogen „Systeme und Kom-

plexität“ aus einem neuen Blickwinkel zu betrachten und neue Erkenntnisse für die künftige Navigation in komplexen Systemen zu gewinnen.¹

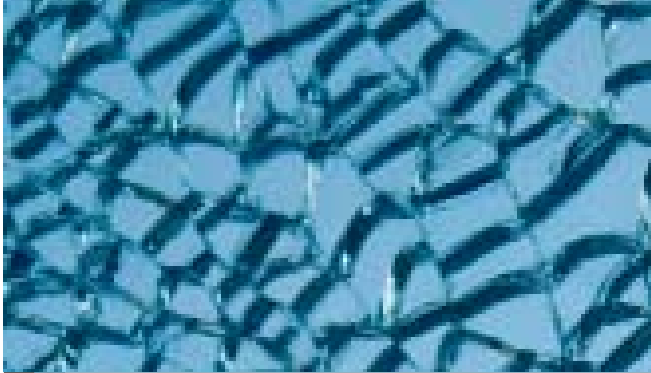
Wann ist ein System komplex?

Ein System ist zunächst per se immer ein System, das heißt eine Gesamtheit vernetzter Teile, die in Beziehung stehen und Informationen austauschen. So stellt ein ganz einfacher Flaschenzug mit wenigen Umlenkrollen als Übersetzungsgetriebe bereits ein triviales System dar. Ein Flugzeug dagegen ist ein hochkompliziertes System mit einer Fülle von Bauteilen, Funktionen und Interdependenzen. Ob ein System eine komplexe Eigenschaft besitzt, ist jedoch keine Frage von Trivialität oder Kompliziertheit, auch keine der Quantität seiner Teile oder deren Interdependenzen, sondern alleine deren Qualität.

So ist eine handgefertigte Tourbillon-Uhr vor allem auch wegen ihrer Kompliziertheit ein faszinierendes Produkt. Ist sie fehlerfrei gearbeitet, haben aber alle ihre Teile einen klar definierten Platz im System und erfüllen meist über Generationen zuverlässig ihre Aufgabe. Jede Umdrehung eines bestimmten Zahnrades lässt die Vorhersage zu, welche Funktion dadurch im nächsten Moment an anderer Stelle der Uhr ausgelöst wird. Die Informationsbeziehung zwischen den Teilen ist klar strukturiert und linear.

Ähnlich ist dies in Organisationen wie zum Beispiel Unternehmen, wo die kleinste Einheit eines Systems meist aus drei Teilen besteht:

- Einer operativen Leistungs-Einheit,
- die von einer Steuerungseinheit gelenkt wird,
- und die mit einem ganz bestimmten Umfeld in Beziehung steht, das für die Leistung sowie deren Steuerung schicksalsentscheidenden Einfluss hat ► 1.



2

Die Komplexitäts-Formel

Komplexität = Qualität und Quantität der Information
des Systems/der Variablen
x Interdependenzen
x Interpretationsspielraum
x Dynamische Vielfalt
x Optionsfülle
x Unvorhersehbarkeit

In einer Bank zum Beispiel kann die Bearbeitungsroutine eines Wechsels ein solcher durchaus trivialer Routinevorgang sein. Diese Grundstruktur ist selbst bei Leistungseinheiten gegeben, in denen weit kompliziertere Funktionen oder Wertschöpfungen als zum Beispiel bei einer Wechselbearbeitung stattfinden. Solange klar strukturierte Prozesse zuverlässig ablaufen, sind diese weitgehend risikolos zu steuern.

Komplexität ist eine Eigenschaft, die immer ein System voraussetzt und ihre Ursache in der Qualität der Interdependenz und deren Informationsgehalt seiner Teile findet. Die Interdependenzinformationen eines Systems verursachen dann Komplexität, wenn sie die Fähigkeit zu Überraschungen und zu unerwartetem Verhalten beinhalten. Komplexität birgt immer Unsicherheit und schwierige Prognostizierbarkeit, die mit der Vielzahl der die Beziehung bzw. der das System beeinflussenden Variablen und deren Wirkungsvielfalt bis hin zum Chaos zunimmt.

Die Vorhersehbarkeit der Verhaltensweisen von Systemfaktoren und deren Beziehungen wird mit wachsender Komplexität immer geringer. Und je geringer die Möglichkeit einer klaren Bestimmung von Verhaltens-Szenarien und deren möglichen Auswirkungen, desto größer werden die Risiken einer Beziehung oder eines Systems. Damit stehen auch Komplexität und Risiko in engem Zusammenhang. Insgesamt lässt sich die in ► 2 formulierte Formel aufstellen.

Kommen in einem System Kompliziertheit und Komplexität zusammen, entsteht eine wachsende Risikoqualität für seine Steuerbarkeit. Solches ist gerade bei derivativen Finanzprodukten der Fall gewesen. Diese waren am Ende so kompliziert, dass sie oft nicht mal mehr deren Erfinder, geschweige deren Verkäufer verstanden haben. Sie waren hoch komplex. Dominoeffekte systemischen Verhaltens im Fall von genetischen Defekten waren unbekannt und nicht beherrschbar. Für den Defekt der 7. Ableitung eines Schuldtitels gab es keine Erfahrungswerte

Jedes System hat in einer bestimmten Situation eine bestimmbare Maximal-Komplexität, ab der es zur unkontrollierten

Selbststeuerung übergeht oder schlicht zerbricht wie Glas: Abrupt, unangekündigt, in unvorhersehbarer Art und Weise. Genau dieser Effekt war im Rahmen der Krisensymptome zu beobachten, als Unternehmen und Geschäftsprozesse plötzlich zerbrachen, obwohl sie, wie zum Beispiel Lehman Brothers, noch kurz vorher bestens gerated wurden.

In all den Crash-Fällen der Krise, wie Lehman und anderen, zeigte sich ein System-Entwicklungs-Muster: Kurz vor dem glasartigen Zerbrechen – hier meist im letzten Jahr vor dem Kollaps – nahm die Komplexität des Systems und seine Entropie (Grad der versteckten Komplexität oder auch die zum Chaos neigende Qualität der Systeminformation) hockeystickartig zu, und gleichzeitig nahm die Robustheit des Systems, das heißt seine Lebensfähigkeit und Kraft zur Selbstheilung, wasserfallartig ab ► 3. Klassische Analysen und Ratings sind dabei nicht geeignet, Komplexität und Entropie eines Systems zu messen.

Wie entwickelt sich diese Zerbrechlichkeit und gibt es Präventionen? ► 4 zeigt rechts ein System, grafisch dargestellt durch seine entlang einer Diagonalen aufgereihten Teile/Variablen, die die Genetik des Systems bestimmen. Die Linien zeigen, zwischen welchen Variablen Interdependenzen bestehen. Die Variablen, die die höchste Beziehungsdichte aufweisen, bilden einen so genannten „Hub“. Störungen dieser Variablen haben damit die größten Dominoeffekt-Risiken im System.

Zur Bestimmung des Komplexitätsgrades bzw. zur Entdeckung versteckter Komplexität gilt es, die Qualität der Informationen der Beziehungen zwischen bestimmten Variablen unter einer Fülle von Szenarien zu analysieren. Sind diese klar strukturiert, was vereinfacht über eine weitgehend lineare Verhaltensweise zu erklären ist, so ist die Komplexität gering und die Beziehung vorausschauend und vorhersehbar steuerbar. Die untere linke Grafik zeigt eine Auswertungswolke, bei der jeder Punkt für ein Simulationsergebnis unter bestimmten Annahmen und die Ergebnisse immer „messerscharf“ entlang einer bestimmten Diagonale liegen.

Es lässt sich ein typisches Verhalten definieren, was die Beziehung vorhersehbar und planbar macht. Bei extrem verstreuten und unstrukturierten Resultaten (Grafik oben links: Simulationen einer Beziehung), was auf fehlende Linearitäten im Verhalten bis hin zu chaotischen Strukturen hindeutet, ist eine Vorhersehbarkeit eines typisierten Verhaltens kaum möglich. Planungen lassen sich darauf nicht aufbauen. Je größer die Zahl solch komplexer Beziehungen in einem System ist, oder je chaotischer dominante Steuerungs-Parameter eines Systems sind, umso höher wird seine Komplexität also insgesamt und umso höher wird das Risiko, das es seine spezifische kritische Komplexität erreicht.

Komplexität lässt sich recht gut am Bild eines Fallschirmsprungs verdeutlichen, der in hohem Maße riskante, nicht plan-

bare Strukturen aufweist. Nur im Labor unter theoretisch absolut linearen Verhaltensweisen würden relevante Systemparameter – wie physische und psychische Konstitution aller Beteiligten, insbesondere Springer und Pilot, Wetterlage, Luftdruck, Windverhältnisse, Verhaltensweise und Reaktionsvermögens des Springers bei allen Maßnahmen etc. – dazu führen, dass es zum Beispiel bei 1.000 Sprüngen möglich wäre, in einem Kreis von 2 m aufzukommen. Unter realen Verhältnissen werden alle 1.000 Sprünge einen sehr hohen Zielgebiets-Streukreis aufweisen, weil zu keinem Zeitpunkt exakt gleiche Bedingungen herrschen und diejenigen der Vorsprünge nicht linear auf die folgenden übertragbar sind. Planungen sind damit nur schwer möglich, und jeder Sprung konfrontiert mit neuen Überraschungen.

Analytisch ist es möglich, die die Komplexität verursachenden Parameter zu filtern und somit Klarheit über die Komplexitätstreiber zu bekommen. Mithilfe einer solchen Methodik ist eine präventive und regelrecht seismographische Messung von Komplexität und die dadurch bedingte Verhaltensweise eines Systems möglich, bevor kritische Grade erreicht sind und eine glasartige Bruchgefahr besteht.

Die Analysemethodik wirft oft zunächst mehr Fragen auf, als sie Antworten geben kann. Das ist gut und richtig so, denn sie kann keine Lösung geben, sondern nur den Blick zur Lösungsfindung und besseren Entscheidung richtig lenken. Sie verlangt Offenheit und Auseinandersetzung auf hoher abstrakter Ebene sowie die Bereitschaft, sich auch ungewöhnlichen Fragen und Konstellationen zu stellen und Lösungen zu entwickeln.

Das Wissen um die Komplexitätsgenetik eines Systems versetzt den Leader in die Lage, sich mit den dadurch bedingten wahrscheinlichsten Szenarien und Risiken auseinanderzusetzen. Er kann so entscheiden, ob bestimmte Variable – und damit die durch sie verursachte Komplexität – eliminierbar sind, oder ob man lernen muss, damit umzugehen ► 5.

Deutlich betont sei, dass jedes System eine gewisse latente Komplexität hat und es auch nicht das Ziel sein, Komplexität nur als Risiko zu sehen. Gerade weil Komplexität mit der Vielfalt an Parametern und Interdependenzen verbunden ist, bietet sich eine Fülle von Chancen, kreativ Neues zu entwickeln. Komplexität ist daher auch der Quell von Innovation und eröffnet die Möglichkeit zur Einzigartigkeit und zum Nachahmungsschutz, weil Außenstehenden die Entschlüsselung einer komplexen Wertschöpfungsgenetik verwehrt oder zumindest erschwert wird. Unternehmen wie Apple nutzen diesen Vorteil. ■

Autor: Prof. Dr. Christoph Ph. Schließmann lehrt Unternehmensführung an den Universitäten Salzburg, Innsbruck/MCI und an St. Galler Business Schools. Er ist Gründer von CPS Schließmann. St. Gallen Consultants in Frankfurt/Main.

