

DAS KOMPLEXITÄTSSYNDROM

UND SEINE WIRKUNG AUF DIE ENTSTEHUNG UND DEN VERLAUF VON KATASTROPHEN

Geplante systemisch-konstruktivistische Untersuchung über die Wechselwirkung zwischen der dynamischen Komplexität von Systemen und deren Neigung zu Katastrophenereignissen

mit dem Ziel der Entwicklung eines Komplexitätsmodells als Grundlage zur Kontrolle und Überwachung eines sich dynamisch verändernden Katastrophenpotentials in Organisationen.

1 BEGRIFFE

Begriffe werden in den folgenden Kapiteln entsprechend der hier angegebenen Definitionen verwendet. Die Definitionen dienen der objektbezogenen Vereinheitlichung der Sprache zwischen Autor und Leser (leider nicht rückkoppelnd) aber auch zur eigenen sprachlichen Disziplinierung¹. Sie erheben nicht den Anspruch auf Allgemeingültigkeit oder sozusagen „philosophische Relevanz“ und wurden, wenn nicht anders angegeben, unabhängig von bereits bestehenden Definitionen entwickelt.

Wirklichkeit: Von der Gesellschaft eines Kulturkreises mehrheitlich akzeptierte, grundlegende Übereinkunft über das Sein von Elementen (Dinge) und Sachverhalten (Beziehungen zwischen den Dingen).² Neben diesem archaischen, kulturell geprägten und anerzogenen Grundkonsens ergeben sich auf höherer Betrachtungsebene aufgrund zunehmender Abstraktionserfordernis und Bewusstmachung zunehmend differenziertere und auseinanderstrebende individuelle Wirklichkeiten.³ Diese differenten Sichtweisen werden im Folgenden unter der Definition für das „Mentale Modell“ aufgegriffen.

Mentales Modell: Vorstellung oder geistiges Abbild der Interpretation eines Individuums vom Gesamtbild der Elemente und Zusammenhänge einer im Fokus stehenden Betrachtung auf der Basis seiner individuellen Wirklichkeit. Mentale Modelle entstehen teils intuitiv teils rational, basieren auf kumulierten Erfahrungswerten (nach Dietrich Dörner Superzeichen⁴) oder aber auch anteilig auf rationalem Kalkül auf der Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse⁵. Mentale Modelle als innere Abbilder einer Betrachtung der äußeren Welt, basieren auf und rückkoppeln eben mit bereits vorhandenen Mentalen Modellen und sind maßgeblich beeinflusst von physischen und psychischen, individuell unterschiedlichen und oft nur temporär gegebenen Zuständen des Individuums.

Wahrheit: Objekte und Sachverhalte der Welt, die unabhängig von Mentalen Modellen existieren.

¹ Die Abstimmung und Ausbildung einer auf das betrachtete System bezogenen eigenständigen Sprache, bei der alle Beteiligten der heterogenen Arbeitsgruppe mitwirken, ist bereits ein Grundprinzip der weiter unten eingeführten Vester'schen Methodik.

² Wind ist Wind, Bewegung ist Bewegung, Gesang ist Gesang.

³ Der Wald eines Försters ist ein anderer, als der eines Wanderers. Schule ist für Schüler eine andere, als für Lehrer.

⁴ Dietrich Dörner, Die Logik des Misslingens, rororo, 7. Auflage Juni 2008, S. 62

⁵ Hier die Frage außer Acht lassend, wie weit auch dieses rationale Kalkül bereits Ergebnis des im nächsten Satz geschilderten rückkoppelnden Prozesses ist.

Weltbild: Projektion⁶ einer die Mentalen Modelle eines Individuums kumulierenden Sicht.

System: Durch Vereinfachung, sprachliche Benennung und/oder innerer Visualisierung der als im Fragekontext als maßgeblich empfundenen Elemente und Zusammenhänge bewusst gemachtes und konkretisiertes Mentales Modell. Dabei erfolgt eine Abgrenzung zu Nachbarsystemen, also ein Ausschluss nicht zugehöriger Elemente und Zusammenhänge. Die Elemente und Zusammenhänge sind dabei mehr (Technik und Naturwissenschaften) oder weniger (Geistes- und Gesellschaftswissenschaften) sensorisch oder messtechnisch wahrzunehmen.

Offenes System: System, bei dem Einflüsse von und Ausflüsse nach außen zur stringenten Erklärung des Systemverhaltens einbezogen werden müssen.

Geschlossenes System: Nur abstrakt denkbare System zur Untersuchung entkoppelter Fragestellungen, also ohne die Berücksichtigung von Wirkungen von und zu angrenzenden oder umfassenden Systemen.

Subsystem: Abgrenzbarer Teil eines Systems, mit eigenständigen systemischen Eigenschaften.

Systemmodell: Abbildung des Systems unter Auswahl von Elementen, Wirkungszusammenhängen und Wirkungsflüssen in mathematischer Schreibweise, als Grafik, in Textform oder auch beispielsweise als Computerprogramm.

Konsensfähiges Systemmodell: Zusammenführung und Harmonisierung der Systeme unterschiedlicher Beteiligten in einem gemeinsamen Systemmodell.

SM: (Sensitivitätsmodell Prof. Vester) Rechnergestütztes Moderations- und Untersuchungsverfahren zur Aufstellung von konsensfähigen Systemmodellen.

Kybernetik: Lehre von der Steuerbarkeit und Steuerung von Systemen.

Kybernetik 1. Ordnung: Kybernetik mit ausschließlicher Betrachtung eines zu steuernden Systems.

Kybernetik 2. Ordnung: Kybernetik mit ganzheitlicher Betrachtung eines zu steuernden sowie des steuernden Subsystems.

Kybernetik 3. Ordnung: Kybernetik mit Betrachtung des zu steuernden, des steuernden und des beobachtenden Systems. (...)

Systemmodell x-ter Ordnung: Systemmodell auf der Basis des Kybernetik x-ter Ordnung.

Objekt: Vorrangig gesteuerter Teil eines Systems.⁴

⁶ Eine Projektion ist bspw. das, was auf der Kinoleinwand von dem übrig bleibt, was die Grundlage einer Literaturverfilmung ist (und dann durch den Empfänger des Bildes in dessen eigenes Mentales Modell eingebaut wird).

Subjekt: Vorrangig steuernder und/oder beobachtender Teil eines Systems.⁷

Subsystemmodell: Teil des Systemmodells, der das Subsystem im Fokus hat.

Objektmodell: Subsystemmodell des Objektes.

Subjektmodell: Subsystemmodell des Subjektes.

Objektbeitrag: Beitrag des zu steuernden Systems an der Gesamtkomplexität (Definition siehe Text unten).

Subjektbeitrag: Beitrag des steuernden Systems an der Gesamtkomplexität (Definition siehe Text unten).

Variable: Veränderlicher Größe (Knotenpunkt) eines Systemmodells.

Wirkung: Von einer Variablen ausgehender Impuls zur Veränderung einer mit ihr verbundenen Variablen.⁸

Störfall: Ereignis, welches ein hohes Potential hat, zu einem Unfall oder zu einer Katastrophe zu führen.

Unfall: Ereignis, welches zu Schäden in einem System führt, die jedoch nicht die grundlegende Funktionsweise auf eine Art und Weise belasten, dass eine Intervention von außen in der Art erforderlich wäre, dass bei entsprechender Eile weitere Schäden abgewehrt werden können.

Katastrophe: Ereignis, welches ein System in seiner grundlegenden Funktionsweise derart schädigt, dass eine rasche Intervention von außen erforderlich ist, die ursprüngliche Systemfunktion zu sichern und/oder wieder herzustellen⁹, so dass weitere Folgeschäden reduziert oder vermieden werden.

⁷ Durch das „vorrangig“ wird berücksichtigt, dass auch das Objekt das Subjekt beeinflusst. Möglich ist auch ein System (bspw. zweier menschlicher Individuen), in dem beide Subsysteme gleichwertig sowohl Objekt als auch Subjekt sind. Für Katastrophenereignisse wechselt die Gewichtung Objekt-Subjekt sogar zeitabhängig. In der Frühphase eines Erdbebens ist der Mensch eher Objekt und das Geschehen eher Subjekt, beim Anlaufen von Hilfsaktionen kehrt sich die Zuordnung nach und nach um. Ebenso verhält es sich beim Erlernen des Autofahrens.

⁸ Dabei kann Materie, Energie oder Information fließen.

⁹ Hier scheint vorausgreifend eine Erläuterung erforderlich: Bei dieser Definition bleibt die Einstufung eines Ereignisses als Katastrophe durch die betroffenen Personen möglich, so wie es auch dem allgemeinen Sprachgebrauch entspricht. Die Definition kann bspw. für soziologische (Tod eines Familienmitgliedes), wirtschaftliche (Insolvenz eines Unternehmens), ökologische (Virenbefall einer Ameisenkolonie) oder auch für gesellschaftlich relevante (Entgleisung eines ICE, Erdbeben, Hochwasser) Ereignisse verwendet werden.

Die Schwere der Schäden ist erst ein die „Katastrophe“ näher beschreibendes Merkmal (Definition siehe unten) und gehört deshalb anders als so häufig praktiziert nicht in die eigentliche Definition. Steht der staatlich verantwortete Bereich des Katastrophenschutzes auf der Ebene von Gemeinden, Städten, Ländern, Bund oder auch grenzüberschreitend oder stehen Organisationen mit besonderen Risiken (BP im Golf von Mexiko, 2010) im Blickpunkt, ist also die Merkmalsausprägung (Definition siehe unten) eine gesellschaftlich relevant hohe Zahl von Toten und Verletzten und/oder Umweltschäden bzw. volkswirtschaftlich gravierende Sachwerteschäden. Bei dieser Sichtweise gilt die oben angegebene Definition auf allen Ebenen denkbarer Merkmalsausprägungen und entspricht damit (ein seltenes Glück) dem allgemeinen Sprachgebrauch. Beim Begriff „Komplex“ ist dies nicht möglich, wie zu zeigen ist.

Katastrophenpotential: Neigung eines Systems zur Katastrophe.

Merkmal: Anhand eines sprachlichen Begriffs definierte Eigenschaft eines Systems oder Subsystems. Ein Merkmal kann selbst wiederum System (in Bezug auf den Betrachtungsgegenstand dann Subsystem) sein.¹⁰

Merkmalsausprägung: Aktuelle Größe des Merkmals, definiert in einem Kontinuum (Länge in m / Volumen in Liter / Geschwindigkeit in m/s / Auftretenswahrscheinlichkeit in Ereignisse/Jahr) oder anhand von gebildeten Kategorien (Farbe = rot, grün, gelb / Motivation = hoch, mittel, gering / Stress = ruhig, aufgeregt, panisch). In Bezug auf das Merkmal „Schwere der Schäden“ beim System „Katastrophenereignis“: Anzahl Toter, Anzahl Verletzter, finanzielle Schäden zum Wiederaufbau der ursprünglichen Strukturen, ...

Syndrom: Kombination von Merkmalen und Merkmalsausprägungen, die einen besonders definierten Grundzustand¹¹ des Systems erkennen lassen.

Fuzzy: Begriff für ein Weltbild, auf dessen Grundlage die Fehlpassung zwischen der, der westlichen Technik und Wissenschaft zugrunde liegenden, binären Logik (und den daraus folgenden trennscharfen Kategorisierungen) und dem Grundprinzip der eher weichen Begriffsbildung bei der Entstehung und Verwendung Mentaler Modelle aufgehoben werden soll.

Komplexität: Dieser Begriff wird durch die Untersuchung selbst, anders als bisher üblich, definiert werden.

2 ENTWICKLUNG DER INGENIEURWISSENSCHAFTEN

Natur- und Ingenieurwissenschaften untersuchen diese Welt und gehen häufig stillschweigend davon aus, dass sie außerhalb unserer selbst objektiv in der sensorisch erkennbaren Form existiert. Natur- und technische Wissenschaften sind dabei stark auf messbare Größen ausgerichtet, also auf die Elemente des betrachteten Systems, die Merkmale und Merkmalsausprägungen aufweisen, die zähl- und messbar sind, die die Knotenpunkte in einem Systemmodell (siehe Abbildung unten) darstellen.

Die Grundhaltung, wissenschaftlich das, und oft nur das, anzuerkennen, was gemessen werden kann, ist bis auf den Einfluss Galileos zurückzuführen und ständiges Thema der Erkenntnistheorie.¹²

Messungen erweitern unsere sensorischen Fähigkeiten. Welt wird dadurch (scheinbar) rational durchdrungen, was uns unabhängig von der eher intuitiven Seite des Weltverstehens machen soll. Wir messen das, was wir erkennen und erkennen das, was wir messen.

¹⁰ Vorliegend wird das Systemmerkmal „Komplexität“ selbst als System verstanden. In der Definition von „Katastrophe“ wird beispielsweise die „Schwere der Schäden“ als ein Merkmal verstanden.

¹¹ Vorliegend die Kombination von Merkmalen der „Komplexität“ und dadurch bedingt als Folge die Neigung des Systems zur „Katastrophe“

¹² Ernst von Glasersfeld, Konstruktion der Wirklichkeit und des Begriffs der Objektivität, in Gumin/Meyer, Einführung in den Konstruktivismus, Piper Verlag, 11. Auflage, April 2009, S. 14 ff

Ergänzt wurde dieser technische Erkenntnisansatz durch theoretische Wissenschaften, die auf der Basis von axiomatischen Übereinkünften gedankliche Konstrukte aufstellen, die innerhalb der eigenen Methodik bewiesen werden und wenn möglich mit der uns umgebenden Welt im Versuch abgeglichen werden sollen. Dies geschieht beispielsweise in der Mathematik und der theoretischen Physik.

Durch die ständige Interaktion zwischen Erkenntnis und gemessener und beobachteter Umwelt ist die Natur- und Technikwissenschaft in fortwährenden Kreisprozessen sozusagen evolutionär gewachsen, verfeinert und vertieft worden.

Sie ist unstrittig zur Beschreibung aber auch zur Erzeugung eines passenden Weltbildes außerordentlich erfolgreich. Zumindest bisher äußerte sich dies praktisch dadurch, dass die Lebensgrundlagen der menschlichen Individuen kontinuierlich verbessert wurden, was dieser Art der Wissenschaft wiederum Legitimation ist.

Dies ist ein Kreisprozess, der nach den von Michael Senge herausgearbeiteten Archetypen von Kreisprozessen als „Erfolg den Erfolgreichen“ benannt wird¹³.

Aber „Erfolg den Erfolgreichen“ bedeutet immer auch „Misserfolg den Erfolglosen“. Dabei richtet sich die Entscheidung, ob in diesen Kreisprozessen zu Beginn der Entwicklung Erfolg oder Misserfolg stehen, in komplexen Systemen eben häufig nicht nach rationalen Gesichtspunkten oder einem „objektiv besser sein“, sondern vielmehr nach aktuellen Zufälligkeiten, Anschubfinanzierungen, Mäzenatentum, etc.¹⁴

Es gibt neben dem geschilderten Verständnis von Wissenschaft jedoch einen Ansatz, der in diesem Kreisprozess innerhalb der Technik des Westens bisher eher chancenlos war, der aber im Hinblick auf die sich zunehmend schnell verändernden Umwelt- und Lebensbedingungen der Zukunft nach einer Überführung in lebens-technische Relevanz verlangt.

3 DAS GESPALTENE WELTBILD

Heinz von Foerster¹⁵ beschrieb das, was auch Rupert Riedel¹⁶ konstatierte: Das gespaltene Weltbild. Demnach stehen sich bisher „Science“ und „Systemic“ konträr gegenüber.

„Science“ stammt nach Foerster dabei etymologisch von indio-europäischen¹⁷ Urwort „scy“ ab und bedeutet „trennen“, also unterscheiden, separieren und ist in den westlichen Industrieländern traditionell vorherrschendes Grundprinzip der Wissenschaft und im Übrigen auch der Lehre an Schulen und Universitäten.

„Systemic“ ist die gegenteilige Entwicklung, Systemic integriert, fokussiert mittels besonderer Methoden der deduktiven Modellbildung stärker auf die Zusammenhänge zwischen den Elementen eines Systems. Systemic ist, vor allem im technischen Bereich, derzeit wenig Gegenstand von Wissenschaft und Lehre.

¹³ Peter M. Senge, Die fünfte Disziplin, Klett-Cotta Verlag, 9. Auflage, 2003, S. 465

¹⁴ Was verlieren wir eigentlich durch den Effekt „Misserfolg den Erfolglosen“?

¹⁵ Heinz von Foerster, Das Konstruieren einer Wirklichkeit, in Paul Watzlawick, Die erfundene Wirklichkeit, Pieper Verlag, 5. Auflage 2010

¹⁶ Rupert Riedel, Die Spaltung des Weltbildes, Parey Verlag, 1. Auflage 1985

¹⁷ „indo“ vereint die Bezeichnungen für „irano- armeno- graeco latino- slavo- balto- romano- celto“

Gregory Bateson¹⁸ äußert sich dahingehend, dass ein zentraler Aspekt des neuen Paradigmas (gemeint ist der Konstruktivismus und damit nach Foerster auch die auf dem Konstruktivismus basierende Sichtweise der Systemic), vielleicht der zentrale Aspekt, die Abkehr von Objekten und die Hinwendung zu Zusammenhängen sei.

Science funktioniert induktiv, Systemic deduktiv. Science arbeitet exakt, Systemic arbeitet fuzzy¹⁹. Science tendiert zur Untersuchung geschlossener Systeme, Systemic zur Untersuchung offener Systeme.

Hans-Peter Dürr²⁰ bemerkt zur Frage der Abgrenzung beider Seiten: „dass Exaktheit und Relevanz in einem gewissen Sinne unverträglich seien. (...) Wenn ich auf Exaktheit schaue, dann muss ich versuchen, gewissen Teile aus dem Gesamten herauszulösen, denn nur das Isolierte kann ich exakt erfassen. (...) . Das Isolierte habe ich sozusagen im Griff und kann es dann auch sehr exakt beschreiben. Relevanz aber hat mit der Einbettung des Teiles im Ganzen zu tun. Wenn ich relevant sein will, muss ich auf lokale Exaktheit verzichten (...). Da ist es sogar schädlich, wenn ich mich auf ein Detail konzentriere.“

Die Basis für Systemic ist die Auffassung des Konstruktivismus.

4 KONSTRUKTIVISMUS

Der gedankliche Ansatz des „Konstruktivismus“ lehrt uns, dass wir die Welt nur so erkennen können, wie wir sie selbst erschaffen²¹. Wir konstruieren demnach die Welt selbst; eben nicht dinglich, sondern mental, eben nicht das Weltbild, sondern die Welt an sich.

Zugegeben: Dieser Gedanke verlangt Ingenieurwissenschaftlern einiges ab, ist aber wert, beachtet zu werden. Das Denken im konstruktivistisch-systemischen Rahmen ist interdisziplinär, wie folgende kurze Zusammenstellung einiger Vorbereiter und Protagonisten verdeutlichen soll.

Psychiatrie	Paul Watzlawick und Ronald D. Laing
Physik	Heinz von Foerster, Fridjof Capra und Hermann Haken
Biologie	Umberto Maturana und Francesco Varela
Chemie	Ilja Prigogine
Biochemie	Frederic Vester
Mathematik	Gabriel Stolzenberg
Wirtschaftswissenschaft	Hazel Henderson, E.F. Schumacher
Kommunikationswissenschaft	Ernst von Glasersfeld
Sozialwissenschaft	Gregory Bateson
Zoologie	Rupert Riedel
Elektronische Datenverarbeitung	J. W. Forrester ²²

¹⁸ Gregory Bateson, *Ökologie des Geistes*, Suhrkamp Verlag, 1. Auflage 1985

¹⁹ Bart Kosko, *Fuzzy Logisch*, ECON, Düsseldorf 1995

²⁰ Hans-Peter Dürr, *Das Netz des Physikers*, Carl Hanser Verlag, München 1998, S. 63

²¹ Ernst v. Glasersfeld, *Konstruktion der Wirklichkeit und des Begriffs der Objektivität in Gumin/Meyer, Einführung in den Konstruktivismus*, Piper Verlag, 11. Auflage 2009

²² Am Rande: Die Ingenieurwissenschaften sind kaum in vorderer Front vertreten. Dies ist wenig sinnvoll, denn gerade die Ingenieure stehen auf der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und praktischer Anwendung von Technik. Praktische Anwendung von wissenschaftlichen Erkenntnissen bedingt aber immer die Integration

In Bezug auf die Suche nach Wahrheit anstelle von Wirklichkeit ist Science, wie Ernst von Glasersfeld²³ beeindruckend verdeutlichte, weniger erfolgreich. Wir erforschen und konstruieren unsere Welt anhand der Probleme, die uns im Wege stehen. Die Wahrheit offenbart sich demnach nur dort ansatzweise, wo unsere Konstruktionen scheitern.

Unsere mit herkömmlichen wissenschaftlichen Methoden abgebildete Welt ist damit ein Abbild gangbarer Wege, sozusagen eine Wanderkarte, jedoch fern der Wege ohne Abbild der Landschaft. Die Wendepunkte, Biegungen und Kreuzungen werden durch die Probleme vorgegeben, auf die wir stoßen. Die Karte ist keinesfalls die Karte einer Landschaft der unabhängig von unserer Anschauung existierenden Welt, also einer objektiven Wahrheit.

Wissenschaftler aus dem Bereich Science vertreten häufig die Auffassung, man müsse diese Wanderkarten nur detailliert genug darstellen, um die diesen Wegen zugrunde liegende Landschaft einer objektiv vorhandenen Wahrheit abbilden zu können.

Konstruktivisten, also Wissenschaftler mit der Betrachtungsweise der Systemic, sind hingegen überzeugt: Auch wenn die Wege sich zunehmend verdichten, ändert dies nichts daran, dass über eine gewisse praktikable Passung zur Wirklichkeit hinausgehend, die Darstellung einer Wahrheit generell nicht möglich ist. Die wohl entscheidende Ursache dafür: Wir haben keine übergeordnete Perspektive und können deshalb gar nicht anders, als lediglich Wanderkarten zu erzeugen.²⁴

Zu konstatieren ist fern dieser Auseinandersetzung jedoch: Derzeit verfügen wir über Wander- und nicht über Landkarten. Was zum nächsten Punkt führt.

5 **KATASTROPHEN**

Manchmal nun geschehen Ereignisse, die unsere Weltbild erschüttern und unsere Mentalen Modelle radikal verändern: Katastrophen. Sie scheinen als Geröll aus der oben beschriebenen, wenig bekannten Landschaft heraus auf die Wanderwege unseres Weltverständnisses zu stürzen. Sie entsprechen exakt dem, worüber Glasersfeld reflektiert, wenn er das oben zitierte „Scheitern von Konstruktionen“ formuliert.

Sie treten auf wie aus heiterem Himmel. Wie der Stein, der in den menschlichen Ameisenhaufen fällt. Wir finden meist Schuldige, weil wir nachträglich Ursachen finden und mit Wirkungen verknüpfen. Bei den Ameisen wäre es diejenige, die verantwortlich dafür ist, dass das Nest unterhalb eines bröckelnden Felsens angelegt wurde. Die Gemeinschaft der Ameisen wird nicht ahnen, dass ein Wanderer den Stein warf.

Wir begegnen diesen Katastrophen wissenschaftlich vorrangig mit den Mitteln und Techniken aus Science, die Anwendung von Methoden aus dem Bereich Systemic erfolgt nur marginal.

gesellschaftlicher oder individueller Wünsche und Normen. Ingenieurwissenschaft und Technik müssten sich sogar eher als andere auf Systemmodelle mindestens 2. Ordnung gründen.

²³ Ernst von Glasersfeld, Konstruktion der Wirklichkeit und des Begriffs der Objektivität, in Gumin/Meyer, Einführung in den Konstruktivismus, Piper Verlag, 11. Auflage, April 2009, S. 9 ff

²⁴ Der Laufweg einer Raupe führt sie immer geradeaus und sie kommt an die Stelle zurück, an der sie gestartet ist. Verwunderlich für sie, erklärlich für uns, da wir den Ast begreifen können, den sie umkreiste.

6 VERFAHRENSTECHNISCHE KONSEQUENZEN

Um an Kap. 4 anzuknüpfen: Sollten wir unsere Welt „nur“ konstruieren können, welche Methoden sind in sozio-technischen Systemen (und dazu gehören alle Systeme zweiter oder höherer Ordnung) dazu anzuwenden? Welche führen uns weiter in die Richtung einer übergeordneten Betrachtung, also in Richtung auf eine Metaebene zu?

In den Natur- und technischen Wissenschaften hilft die Mathematik. In den Wirtschaftswissenschaften hat man feststellen müssen, dass sie lange überbewertet wurde. In den Geisteswissenschaften ist sie mit Ausnahme der formalen Logik und angegliederter Bereiche weniger von Interesse. Geht man davon aus, dass auch die Entwicklung von Methoden sozusagen evolutionären Charakter hat, ist festzustellen: Je mehr der Mensch Teil des Betrachtungsgegenstandes ist, umso weniger wird das Mathematisieren also als hilfreich empfunden.²⁵

Gregory Bateson²⁶ stellt dar, dass solange Zusammenhänge das Wesentliche in der Welt des Lebendigen sind, es das Beste sei, zu ihrer Beschreibung eine Sprache von Zusammenhängen zu verwenden.

Also: Auch technische Disziplinen benötigen eine Sprache, die geeignet ist, Systemmodelle 2. Ordnung abzubilden. Diese Sprache muss offen sein für eine bis zu einem beliebigen Punkt zunehmende Verfeinerung und Detaillierung, sie muss geeignet sein, die Vorteile aus Science und Systemic zu verbinden.

7 DIE SPRACHE ZWISCHEN SCIENCE UND SYSTEMIC

Diese Sprache auf der bisherigen Trennlinie zwischen Geisteswissenschaft einerseits und Naturwissenschaft und Technik andererseits, aber auch auf der Trennlinie praktischer Lebenswelt und Wissenschaft wurde von Frederic Vester erforscht, entwickelt und in ein Verfahren überführt²⁷ oder besser: Sein Verfahren des SM ist selbst Sprache und sprachbildendes Instrumentarium zugleich.

Es ist geeignet, vorgenannte systemisch-konstruktivistische Anschauung methodisch in geordnete Bahnen zu lenken, dies auch nach gängigen Maßstäben mit wissenschaftlichem Anspruch und kann einer Nutzung im technischen Bereich zugänglich gemacht werden.

Es ist auch und insbesondere im Bereich der Lehre geeignet, Denken auf der Basis von Systemic zu trainieren und dadurch für viele Menschen nutzbar zu machen.

Vesters Verfahren basiert auf dem von ihm als „Vernetztes Denken“ apostrophiertem Ansatz der Systemic und ist eine Zusammenstellung miteinander kooperierender und selbst synergetisch gekoppelter Verfahrensteile zur bestmöglichen Modellbildung auf einer Metaebene, auf der offene, sozio-technische Systeme betrachtet werden sollten.

Das SM ist geeignet, auf der unmittelbar mit einer Fragestellung zusammenhängenden Ebene konsensfähige Systemmodelle (Definition siehe oben) aufzustellen. Aufgrund einer Vielzahl

²⁵ Albert Einstein: „Insofern sich die Sätze der Mathematik auf die Wirklichkeit beziehen, sind sie nicht sicher, und insofern sie sicher sind, beziehen sie sich nicht auf die Wirklichkeit.“

²⁶ Gregory Bateson, Ökologie des Geistes, Suhrkamp Verlag, 1. Auflage 1985

²⁷ Frederic Vester, Die Kunst vernetzt zu denken, DTV, Mai 2002, S. 186 ff

durchdachter Analyse- und Bewertungsverfahren lässt sich die Chance erheblich verbessern, die Strukturen der betrachteten Systeme in der Wirklichkeit so zu gestalten, dass sie einer positiven zukünftigen Entwicklung zugeneigt sind.

Mehr kann man für komplexe sozio-technische Systeme, entgegen anders lautender Behauptungen, kaum erreichen, es sei denn, man bewegt sich prognostizierend unterhalb des für jedes komplexe System anders dimensionierten Zeithorizonts, oberhalb dessen Prognosen in bloßes Raten übergehen.²⁸

Anwendungen des SM im Bereich der Katastrophenprävention sind bereits durchgeführt worden²⁹, mit Ausnahme des Brandschutzes³⁰ allerdings nicht auf einer wie hier angestrebten grundlegenden Ebene.

8 FORSCHUNGSVORHABEN

Das im Folgenden umrissene Forschungsvorhaben soll den Weg dahin öffnen, für den Bereich der Komplexitäts- und Katastrophenforschung „Science“ und „Systemic“ zu verbinden.

Vorgestellt wird ansatzweise die Denk- und Verfahrensweise der „Systemic“ in Anwendung auf das System der „Komplexität von Systemen“ dies wiederum in seiner Anwendung auf das Themenfeld der „Katastrophe“.

Die Untersuchung in Bezug auf das System „Komplexität von Systemen“ ist dabei verallgemeinerungsfähig auf alle mehr oder weniger komplexen Systeme im Bereich der Kybernetik 2. Ordnung.

Das Vorhaben wird im Folgenden ansatzweise aufgezeigt. Ein weitergehendes Detaillieren als hier dargestellt wäre der Sache zunächst eher abträglich, da Kern des SM die Erarbeitung des Systemmodells mit einer heterogen besetzten Arbeitsgruppe ist, die das System aus unterschiedlichen Blickrichtungen betrachtet.

9 DAS SYSTEMMODELL DES SYSTEMS „KOMPLEXITÄT“

Zentraler Untersuchungsgegenstand ist hier die „Komplexität“, denn spätestens seit den Schriften von Charles Perrow³¹ besteht die begründete Vermutung, dass die Komplexität ausschlaggebender Faktor für das Katastrophenpotential von Systemen ist.

Komplexität wird also für die Untersuchung nicht wie üblich nur als Merkmal von Systemen, sondern selbst als ein komplexes System verstanden und in einem Systemmodell abgebildet.

²⁸ Vorliegende Forschungsidee zur Frage der Modellierung der Komplexität von Systemen soll diesen Zeithorizont verschieben helfen.

²⁹ Siehe Frederic Vester, Die Kunst vernetzt zu denken, DTV, Mai 2002, S. 362 zu „Mamrot“ und Mamrot, D.; Holl, S.; Arbeitszeitmodelle bei den deutschen Berufsfeuerwehren - ein Forschungsbericht; vfdb-Zeitschrift, Heft 1/2008; S. 11-25 und Zur Wirkung der Veränderung der Ressourcen bei der Feuerwehr auf die Sicherheit gegenüber Brandgefahren in einer Gemeinde, ; vfdb-Zeitschrift, Heft 4/2005; S. 191-200

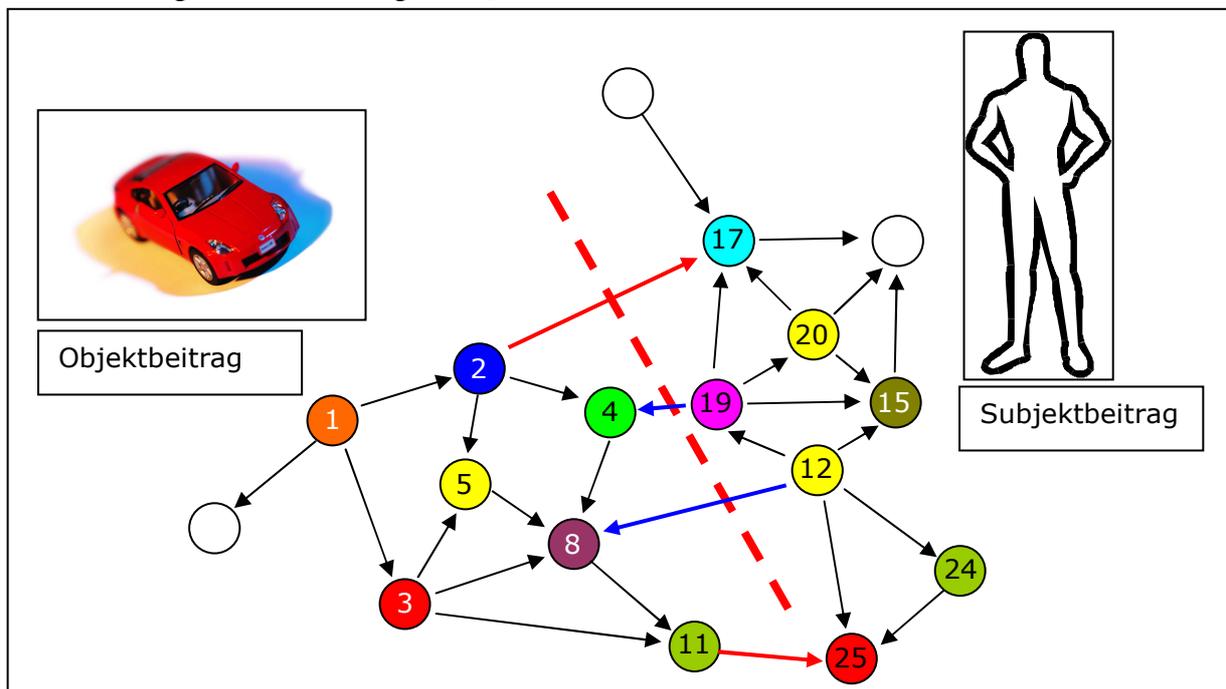
³⁰ Mamrot, D.; Zur Komplexität des Verlaufs von Bränden in Bauwerken - Sensitivitätsanalyse; Dissertation, Bergische Universität/GH Wuppertal, 1998

³¹ Charles Perrow, Normale Katastrophen, Campus, 2. Auflage, Frankfurt 1992; Die ebenfalls durch Perrow erstmals ins Kalkül gezogene Frage der Enge der Kopplung von Systemteilen, wird bei der im folgenden dargestellten Modellbildung ebenfalls berücksichtigt.

Dadurch wird unter anderem erreicht, dass der Begriff der Komplexität durch die Untersuchung selbst definiert wird. Dies ist seit langem überfällig, denn die Vielfalt der bestehenden Definitionen und der diesbezüglich allgemeine Sprachgebrauch babylonischer Prägung sind äußerst unbefriedigend.

Komplexität wird als in einem Geschehen oder im Vorfeld eines Geschehens gegebene und sich dynamisch verändernde Größe verstanden. Die Dynamik steht nicht wie ansonsten üblich neben der Komplexität als Merkmal von Systemen³², sondern ist selbst neben anderen Größen (siehe unten) Merkmal der „Komplexität“ also Variable des Systemmodells.

Die Komplexität wird bei Systemmodellen 2. Ordnung aus eben zwei Bestandteilen heraus beeinflusst: Dem Objektmodell und dem Subjektmodell (Definition siehe oben, Visualisierung siehe Abbildung unten).



GRUNDPRINZIP DER MODELLVISUALISIERUNG

Die Unterscheidung zwischen Objekt und Subjekt ist aus der Managementlehre bekannt und findet sich beispielsweise bei Fredmund Malik³³.

Es gilt: Komplexität: $K = O - S$

O = Objektbeitrag = Komplexitätsbeitrag des zu steuernden Systems

S = Subjektbeitrag = Komplexitätsreduzierender Beitrag des steuernden Systems

Ein System sicher zu steuern, setzt voraus: $K = O - S < 0$ (dieser Gedanke geht auf Ashby³⁴ zurück).

Ein System kann sich dann zunehmend einer Kontrolle entziehen, wenn K wächst.

³² Üblicherweise werden Komplexität, Linearität, Dynamik als Merkmale von Systemen verstanden. Komplexität befindet sich aber eindeutig nicht auf derselben Betrachtungsebene wie Linearität oder Dynamik, weshalb diese Auffassung nicht zielführend ist.

³³ Fredmund Malik, Strategie des Managements komplexer Systeme, Haupt Berne, 10. Auflage 2008

³⁴ Ashby, W.R., Einführung in die Kybernetik, 1. Auflage, Suhrkamp Taschenbuch, Frankfurt 1974

S kann auch negativ werden, das heißt, das Subjekt verfügt über keine komplexitätsreduzierenden Möglichkeiten sondern erhöht die Komplexität durch sein Wirken.

Die Beobachtung der dynamischen Entwicklung der Komplexität beginnt weit vor der eigentlichen Katastrophe. Nach der Theorie von Turner³⁵ ist die erste Stufe eines Systems in seiner Entwicklung hin zur Katastrophe die Inkubationsperiode.

Aus systemischer Sicht ist diese Phase davon geprägt, dass sich Komplexität im Zusammenwirken von Objekt und Subjekt entwickelt. Das Objekt wird aufgrund vielfacher Gründe im planmäßigen Betrieb häufig verhaltensvielfältiger, die vielleicht zunächst vorhandenen breit angelegten komplexitätsreduzierenden Fähigkeiten des Subjekts nehmen aufgrund einer ständigen Fokussierung auf das Normalverhalten des Gesamtsystems kontinuierlich ab. Beides zusammen bewirkt wie oben beschrieben das Anwachsen der Komplexität und die Erhöhung des Katastrophenpotentials.

Beginnt man nun, dieses Systemmodell zu entwickeln³⁶, so ergeben sich auf der Grundlage der in der ersten Tabellenspalte unten dargestellten Merkmale komplexer Systeme³⁷ Einflüsse auf den Objekt- bzw. Subjektbeitrag entsprechend der mittleren und rechten Spalte.

	Objektbeitrag sinkt, wenn:	Subjektbeitrag steigt, wenn:
Varietät	Die Zahl der Elemente im Objekt kleiner wird.	Viele Elemente des Objekts bei Bedarf zu beeinflussen sind. Die Zahl der Elemente des Subjekts steigt.
Vernetzungsgrad	Die Anzahl der Beziehungen im Objekt sinkt.	Beziehungen im Objekt bei Bedarf gezielt ausgeschaltet werden können. Beziehungen im Subjekt gebildet werden können.
Diversität	Die Elemente im Objekt ähnlicher werden.	Elemente des Objekts bei Bedarf vereinheitlicht werden können. Elemente des Subjekts zunehmend unterschiedlich sind bzw. zu den Elementen des Objektes passen.
Dynamik	Die Wirkungsflüsse im Objekt sich verlangsamen.	Wirkungsflüsse im Objekt bei Bedarf verlangsamt werden können. Die Wirkungsflüsse im Subjekt zunehmend schneller werden.
Sprunghaftigkeit	Sich die Wirkungen im Objekt verstetigen.	Wirkungen sich im Objekt bei Bedarf verstetigen. Wirkungen im Subjekt zunehmend verstetigt werden können.
Belastbarkeit	Sich die Belastbarkeit der Wirkungspfade im Objekt erhöht.	Sich die Belastbarkeit der Wirkungspfade des Gesamtsystems bei Bedarf erhöhen lässt.
Durchsatz	Die Mengen des Stoff, Energie oder Informationsdurchsatzes im Objekt steigt.	Die Mengen des Stoff, Energie oder Informationsdurchsatzes im Objekt steigt.
Strukturdynamik	Sich die Zahl der Wirkungspfade im Objekt zunehmend langsam verändert.	Sich die Zahl der Wirkungspfade im Subjekt zunehmend wenig verändert und die erforderlichen Wirkungspfade im Objekt stabilisiert werden können.
Öffnungsgrad	Sich der Öffnungsgrad des Objekts von außen (und nach außen?) verringert.	Einflüsse von außen auf das Gesamtsystem gering gehalten werden können.

³⁵ Stephan Gundel, Organisation von Zuverlässigkeit, Die Verhinderung und Bekämpfung von Katastrophen durch organisationsinterne und ordnungspolitische Maßnahmen, Dissertation, Freiburg im Breisgau, 2004

³⁶ Zur Erinnerung: Das Modell dient zunächst nicht zur Beschreibung eines komplexen Systems des Katastrophenbereichs (bspw. System Hochwasser, System Erdbeben, ...), sondern zunächst auf einer Metaebene der Abbildung des Systems der „Komplexität“.

³⁷ Diese Zusammenstellung der Merkmale komplexer Systeme ist im Wesentlichen eine eigene Entwicklung des Autors und ggf. mit einer Arbeitsgruppe weiter zu hinterfragen und anzupassen.

Bildet man nun für die in den beiden rechten Spalten beschriebenen Zusammenhänge eigenständige Begriffe (im Folgenden Variablen), so ergibt sich der folgende erste Ansatz.

Objektmodell

Auf Seiten des Objektmodells können folgende Variablen angegeben werden:

1. Varietät
2. Vernetzungsgrad
3. Diversität
4. Dynamik
5. Sprunghaftigkeit
6. Belastbarkeit
7. Durchsatz
8. Strukturdynamik
9. Öffnungsgrad Input
10. Öffnungsgrad Output

An den Variablen 4 und 5 wird insbesondere auch erkennbar, dass, wie oben angesprochen Dynamik und Linearität hier neu als Merkmale von Komplexität aufgefasst werden und nicht wie üblich als auf derselben Betrachtungsebene wie „Komplexität“ liegende Merkmale von Systemen.

Subjektmodell

Sind die oben angegebenen Variablen 1 – 10 auf Seiten des Objektbeitrags relevant, so kann nun gefragt werden, was dem auf Seiten des Subjektbeitrages gegenübersteht. Wann kann der „Steuermann“, „Operateur“ oder „Manager“ das Objektsystem wirksam beeinflussen und wie muss das Subjektsystem selbst ausgestattet sein, um Komplexität zu reduzieren?³⁸

Zu „Varietät“: Das Kontrollvermögen über ein Objekt wird günstig beeinflusst, wenn auf viele Elemente des Gesamtsystems (Objekt und Subjekt) unmittelbar Einfluss genommen werden kann. Dazu muss zunächst die Anzahl der Elemente im Bereich des Subjektes ausreichend hoch sein (viele Objektelemente erhalten ein Gegenstück im Subjektbereich, siehe weiter unten „Passung Diversität“). Außerdem ist die Anzahl der Wirkungspfade vom Subjekt auf das Objekt maßgebend. Beides zusammenfassend³⁹ ist hier die Variable → „Vielfalt Eingriffsmöglichkeiten“ bestimmt worden.

Zu „Vernetzungsgrad“: Das Kontrollvermögen hängt unter anderem davon ab, wie stark die Elemente des Subjekts incl. der Kopplungselemente (Wirkungen von Subjekt auf Objekt) miteinander vernetzt sind. Ist die Vernetzung zu klein, entstehen nicht genügend unterstützende Rückkopplungen, ist die Vernetzung zu groß, wird das Subjektverhalten selbst schwer zu interpretieren (der Operateur selbst verliert die Kontrolle über sein eigenes System). Daraus folgt die Variable → Vernetzungsgrad Steuerung.

³⁸ Zur Verdeutlichung der Vorgehensweise zur ersten Ermittlung von Variablen zeigen wir diese anhand einiger Variablen des Objektbeitrages auf. Die Darstellung ist exemplarisch und müsste bei Durchführung des Forschungsvorhabens neu und interdisziplinär entwickelt werden. Eigens dazu beinhaltet das zur Anwendung vorgesehene Vester'sche SM die aufeinander abgestimmten Verfahrensteile „Systemabgrenzung“ und „Variablensatz“.

³⁹ Derartig aggregierte Größen lassen sich im SM nachträglich jederzeit bei Bedarf wieder teilen.

Zu „Diversität“: Die Verschiedenartigkeit der Elemente des Objekts bedarf eines Pendantes auf der Seite des Subjekts. Dabei ist jedoch nicht nur die absolute Größe der Verschiedenartigkeit relevant, sondern insbesondere die Passung zum jeweiligen Gegenstück. So benötigt man beispielsweise im Katastrophenfall oft, neben Notärzten und Feuerwehrleuten eben auch Seelsorger, Statiker, Verkehrsunternehmen, Spezialisten, ... Es folgt die Variable → Passung Diversität.

Zu „Dynamik“: Die Geschwindigkeit mit der sich Wirkungen durch das Netz des Objekts bewegen führt zur Überlegung auf der Subjektseite, wie a) diese Veränderungen schnell erkannt, b) schnell und qualitativ ausreichend im eigenen kontrollierenden Teilsystem bewertet und c) zu einer zeitnahen Reaktion im Subjekt führen können. Der Operateur kann dabei das Ziel haben, „richtig“ und ausreichend „schnell“ zu reagieren oder aber auch, die Dynamik des Objektes zunächst zu senken, um für die eigenen Abläufe Zeit zu gewinnen. Letzteres ist taktisch vornehmlich in Anspruch zu nehmen, wenn die folgenden drei Variablen für eine rasche Intervention unzureichend ausgebildet sind.

Aus a) ergibt sich die Variable → „Gute Informationslage“⁴⁰, wobei die Informationslage dann gut ist, wenn wahre und brauchbare Informationen zeitnah eintreffen (gemessen und konstatiert werden).

Aus b) folgt die Variable: → „Gute Informationsauswertung“, die ebenfalls die Merkmale „wahr“, „brauchbar“ und „zeitnah“ beinhaltet.

Aus c) folgt die Variable → „Rasche Reaktionsentscheidung“, die, wie durch das Adjektiv erkennbar, insbesondere das Merkmal „zeitnah“ beinhaltet.

Zu „Linearität“: Die Einschätzung, ob eine Quellvariable auf eine Zielvariable bei ihrer Veränderung und insbesondere auch abhängig vom Zustand der Zielvariablen stetig oder sprunghaft einwirkt, setzt → „Erfahrung“ voraus. Dies ist auch gleichzeitig die nächste Variable auf Seiten des Subjektes. Unter diesem Element wird ebenfalls die beim Operateur anzusiedelnde mehr oder weniger gegebene Fähigkeit des „vernetzten Denkens“, was durch Einsatz der Möglichkeiten des Teilsystems Subjekt zu proaktivem Handeln führt, subsumiert.

Zu „Strukturdynamik“: Hier wird dem Objekt die Fähigkeit des Subjekts, Strukturen (Elemente + Wirkungsbeziehungen) in angemessener Zeit neu zu bilden oder auch zu entfernen, entgegengesetzt. Eine Fähigkeit, die auf Macht und Einfluss gründet. Die Variable heißt deshalb: → „Handlungsmacht“.

Auf Seiten des Subjekts ergeben sich auf diese Art in einer ersten Abschätzung folgende Variablen:

11. Vielfalt Eingriffsmöglichkeiten
12. Vernetzungsgrad Steuerung
13. Passung Diversität
14. Gute Informationslage
15. Gute Informationsauswertung
16. Rasche Reaktionsentscheidung
17. Erfahrung
18. Kapazität Subjekt

⁴⁰ Das der Variable vorausgehende Adjektiv ist im SM bewusst zu wählen um der Variablen eine Grundrichtung zu geben. Diese ist bei Variablen ohne Adjektiv auch so erkennbar.

19. Leistung Subjekt
20. Handlungsmacht
21. Öffnungsgrad Input Subjekt
22. Öffnungsgrad Output Subjekt

Vorgenannte Variablen lassen sich nun miteinander in einem Systemmodell vernetzen und in ihrer Wirkung aufeinander und auf die Zielgrößen

23. Objektbeitrag Komplexität
24. Subjektbeitrag Komplexität

und diese wie oben gezeigt in ihrer Wirkung auf die Zielgröße

25. Komplexität

untersuchen.

Die weit über die Angaben in den obigen Listen und in der Tabelle hinausgehende erforderlich Definition dieser Variablen soll gemeinsam mit einer Arbeitsgruppe vorgenommen und während nahezu des gesamten Modellbildungsprozesses wiederholt und rekursiv angepasst werden, so dass die Gruppe daraus eine eigenständige Modellsprache entwickelt. Unterschiedliche Interpretationen, die häufig der Grund für die unterschiedliche Bewertung von Zusammenhängen bei einer Gruppenarbeit sind, werden so bestmöglich eliminiert.

Parallel soll natürlich eine systematische Sichtung der Literatur erfolgen. Insbesondere scheint es lohnenswert die Erkenntnisse von Fredmund Malik⁴¹ für die Modellbildung zugänglich zu machen.

Weitergehende Modellierung

Wenden wir neben den oben grob umrissenen Verfahrensteilen „Systembeschreibung“ und „Variablendefinition“ die weitergehenden Werkzeuge des SM (Sensitivitätsmodell Frederic Vester) an, lässt sich ermitteln, welche dieser dann postulierten Variablen welchen Einfluss auf die steigende bzw. sinkende Komplexität haben (Werkzeug ist hier der Verfahrensteil „Wirkungsgefüge“) bzw. (und dass ist ein wesentlicher Punkt des SM), **haben könnten** (Werkzeug ist hier der Verfahrensteil „Einflussmatrix“).

Neben der Darstellung der real existierenden Zusammenhänge ist es also verfahrenstechnisch sichergestellt bzw. sogar gefordert, auch die nicht aktuell bestehenden aber sich unter Umständen (sozusagen aus der die Wanderwege unserer Wirklichkeit umgebenden Landschaft, vgl. Kap. 5) realisierenden Zusammenhänge zu ermitteln; man könnte auch sagen, die „genetische Disposition“ des untersuchten Systems einzubeziehen. Gerade dieser Prozess ist in Bezug auf das „Denken an das Undenkbare“, also der Erweiterung unserer Erkenntnismöglichkeiten von entscheidender Bedeutung.

⁴¹ Fredmund Malik, Strategie des Managements komplexer Systeme, Haupt Berne, 10. Auflage 2008

Neben der verbesserten Möglichkeit der Mustererkennung hier eine Auswahl beantwortbarer, systemischer Fragestellungen:

Sind die Variablen prinzipiell aktiv, passiv, kritisch oder puffernd.

Welche Kreisprozesse (positive und negative Rückkopplungen) existieren de facto?

Welche Kreisprozesse (Rückkopplungen) könnten existieren oder vor oder während eines Störfalls, Unfalls oder einer Katastrophe entstehen?

Welche Kreisprozesse kann man nutzbar machen? Welche sind zu unterbinden?

Gibt es selbst erfüllende Prophezeiungen? Wie kann man diese das Risiko mindernd einsetzen?

Warum entstehen Kreisprozesse, die das eigentlich Beabsichtigte in das Gegenteil umkehren (Enantiodromien)?

Wie kann man kritische Größen unter Kontrolle halten?

Kann man puffernde Elemente auf der Subjektseite entfernen? Kann man puffernde Elemente auf der Objektseite einbauen? Was folgt daraus?

Letztlich wird das so erzeugte Systemmodell „Komplexität“ dynamisiert, heißt mit dem Werkzeug „Simulation“ werden die Variablen und ihre Abhängigkeiten mit der dem SM eigenen Simulationstechnik⁴² abgebildet und einer prognostizierenden Wenn-Dann-Betrachtung zugeführt.

10 ERWARTETE ERGEBNISSE

Das System der Komplexität soll erstmalig in seiner Gesamtheit, Verhaltensvielfalt und Dynamik abgebildet werden.

„Komplexität“ wird damit nach derzeitigem Stand des Wissens des Autors erstmals im systemischen Kontext ganzheitlich definiert.

Die Anwendung des Verfahrens von Frederic Vester führt zu einem Systemmodell, mit dem Komplexität in ihrer Dynamik untersucht und abgebildet werden kann und das in den Bereich „Science“ hinein je nach Bedarf weiter detaillierbar ist.

Die Einstufung eines Ereignisses als Katastrophe erfolgt zunächst aus der mehr oder weniger gegebenen Relevanz des Geschehens für die Stabilität des Gesamtsystems. Diese Definition bedingt nicht die ansonsten in wissenschaftlichen Arbeiten bekannten Bemühungen der Begriffsdefinition über die gesellschaftlich relevante Schwere des Geschehens oder der drohenden oder tatsächlich auftretenden Schäden in Form von Merkmalen wie „Anzahl Toter und Verletzter“. Sie ist davon zunächst unabhängig und wird erst in einem zweiten Schritt der Konkretisierung relevant. Das Komplexitätssyndrom lässt sich also für Katastrophen unterschiedlicher Ausprägung des vorgenannten Merkmals der Schwere der Schäden entwickeln. Für eine Familie ist der Tod eines Angehörigen ebenso eine Katastrophe (und zwar systemisch, nicht nur aufgrund umgangssprachlicher Konventionen) wie für das Individuum eine schwere Krankheit, die Gemeinde oder das Schulsystem der Amoklauf an

⁴² Mathematisch gesehen bedient sich Vester zur Abbildung der Beziehungen zwischen den Variablen der jeweils ersten Ableitung der die Beziehung beschreibenden Funktion, was so einfach wie genial ist (die Begründung dieses Sachverhaltes würde den Rahmen vorliegenden Schriftstückes überschreiten). Nur soviel: Die Arbeitsgruppe wird letztlich damit ohne mathematische Vorkenntnisse in die Lage versetzt, das dynamische Systemmodell selbst zu entwickeln, inhaltlich vollumfänglich zu verstehen und an sich ändernde Randbedingungen einfach anzupassen. Dieses „Fuzzy“-Modell ist dann beliebig genau zu fassen und als Übergang von „Systemic“ auf „Science“ zu verfeinern.

einer Schule oder für die Gesellschaft oder ein Unternehmen der Mineralölindustrie das Leck eines Bohrloches.

Auf der Basis des vorgestellten Forschungsansatzes zur Komplexität und ihrer Modellierung können die für eine Betrachtung konkreter Katastrophenereignisse mit gesellschaftlicher Relevanz erforderlichen systemischen Grundlagen gelegt werden.

Die Konkretisierung erfolgt durch systematische Übertragung der erkannten Zusammenhänge auf die Kontrolle der Komplexität im Vorfeld und während der akuten Bekämpfung von gesellschaftlich relevanten Katastrophenereignissen.

Auf der Basis des Modells des Systems „Komplexität“, werden Fragen wie die Folgenden im Gesamtkontext und auf das konkrete Ereignis bezogen besser und vollständiger als derzeit behandelbar:

- Was sind bei einer Großschadenlage die möglichen negativen Einflüsse von außen?
- Wie kann man diese auf der Objektseite gering halten? Wie auf der Subjektseite?
- Wie ist die Belastbarkeit der Wirkungspfade in Bezug auf den Transport von Information, Materie und Energie in diesem Fall zu sehen? Im Objekt, im Subjekt, in der Interaktion beider?
- Wie kann die Einsatzzentrale die Belastbarkeit und Belastung erkennen und regulieren?
- Welche Kreisprozesse lassen sich aktivieren, die sozusagen automatisch ablaufen und die Kapazitäten der Hilfskräfte nicht weiter belasten? Wie viel Hierarchie, wie viel Eigenverantwortung? Welche Voraussetzungen sind für die Delegation von Verantwortung und Handlungsvollmacht erforderlich?
- Welche Funktionen bedürfen welcher Erfahrung? Welche Funktionen bedingen Kreativität? Welche Funktionen bedingen ordnende Fähigkeiten?
- Sind Systeme angekoppelt, für die selbst die Komplexität zu groß wird, die also zur (bspw. Folgeereignisse aus einem Hochwassereschehen, wie die Störung der Energie- und Wasserversorgung)?
- Wie sind Handlungsvollmachten verteilt? Wer hat das Recht zur behördlichen Anordnung? Kann man auch das Recht vergeben, dieses Recht im Bedarfsfall an andere zu verleihen?
- Welchen Einfluss hat der Zeitraum seit der letzten Katastrophe auf Selbstregulationsmechanismen?
- Wie lässt sich die Sensibilität für Risiken im Normalbetrieb aufrechterhalten?

...

Dem Autor ist bekannt, dass Teile dieser und ähnlicher Fragen bereits thematisiert und untersucht wurden⁴³. Der Ansatz über die Grundlage eines Systemmodells der Komplexität bietet jedoch einen neuen konsistenten Rahmen zur Systematisierung und ganzheitlichen Betrachtung der wechselseitigen Abhängigkeiten sowie über das Übliche weit hinausgehend die Verbesserung der Chance des Denkens an das Udenkbare. Durch das Modell werden sich Zusammenhänge und Einsichten ergeben, ohne dass es des schmerzhaften Lernens aus Empirie bedarf.

⁴³ bspw. Stephan Gundel, Organisation von Zuverlässigkeit, Die Verhinderung und Bekämpfung von Katastrophen durch organisationsinterne und ordnungspolitische Maßnahmen, Dissertation, Freiburg im Breisgau, 2004

Das SM Frederic Vester ist außerordentlich gut für den hier beschriebenen Zweck geeignet. Eine Vorstellung des Verfahrens würde den Rahmen vorliegender Schrift sprengen, kann aber gerne bei Bedarf nachgereicht werden.

Nicht zuletzt aufgrund der von Prof. Vester wenige Monate vor seinem Tod gegebenen inhaltlichen Unterstützung und Bestärkung für die hier vorgestellten Gedanken in Bezug auf die Anwendung des SM im Bereich des Katastrophenschutzes besteht für den Autor der Antrieb, die geschilderte Denkweise weiter zu etablieren und den Paradigmenwechsel hin zur Verflechtung von Science und Systemic zu unterstützen.

Wie in der Vergangenheit so häufig geschehen, könnten nach unserer Auffassung damit wie so oft aus den Ingenieurwissenschaften heraus wesentliche Impulse für die Wissensgesellschaft gegeben werden.

Detlef Mamrot

HEBEWERK
Schule für vernetztes Denken
Hohlenscheidter Str. 8a
42349 Wuppertal
0202 6978174
info@hebewerk.net