

Systeme: Komplex, überkomplex, hyperkomplex

Andrej Ule

Ich unterscheide im Zusammenhang mit dem Begriff Systeme zwischen komplex, überkomplex und hyperkomplex.

Systeme, die wesentlich durch die Not ihrer Selbsterhaltung in ihren Umwelten bestimmt sind, sind meist komplex (z.B. nichtmenschliche Lebewesen, hierarchisch geordnete Formen der sozialen Systeme, wie z.B. Standesgesellschaften, bürokratische Organisationen, traditionelle Familien, auch viele technische Systeme mit konstanten Rückkopplungsformen); tierische Lebensformen (z.B. die Gesamtheit der Lebensmöglichkeiten und Lebenstätigkeiten einer Tierart in einem Gebiet) oder offene Gesellschaftsformen sind meist überkomplexe Systeme, das menschliche Leben und moderne Gesellschaften sind meist hyperkomplex. ‚Meist‘ bedeutet, dass es wichtige ‚Ausnahmen‘, d.h. die Grenzfälle zwischen den komplexen und überkomplexen, sowie zwischen überkomplexen und hyperkomplexen Systemen geben kann.

Komplexe Systeme sind Systeme und ihre Umwelt, innerhalb derer sie sich erhalten – und diese Selbsterhaltung gelingt durch irgendeine Reduktion der zu großen Komplexität ihrer Beziehungen zur Umwelt oder/und der eigenen Struktur. Damit bekommt man klarere, doch flexiblere Begrenzung des Gesamtsystems gegen die anderen Systeme in der Umwelt. Die Komplexitätsreduktion geschieht auf verschiedene Art und Weise. Ich fokussiere daher nur auf die zwei wichtigsten Formen der Reduktion und zwar auf die

- Erhöhung der Einfachheit und Transparenz der Systemtätigkeiten (z.B. mittels der klaren Entscheidungen über erhaltungsgünstige Kommunikations- und Handlungsstrategien der Systemsmitglieder; mittels der übersichtlichen Beziehungen der Systeme zur Umwelt und der Systemeinheit-

ten zueinander, mittels der handlichen Zeichen- und Sprachsysteme und mittels der klaren Vereinbarungen über die Rechte und Verantwortungen der Systemmitglieder),

- Systemdifferenzierung, d.h. die Zerteilung des Gesamtsystems auf entsprechende, weniger komplexe Subsysteme.

Luhmann und andere soziologische Systemtheoretiker unterscheiden im Allgemeinen die drei Hauptarten der sozialen Systemdifferenzierung: segmentäre Differenzierung des Gesamtsystems auf kleinere, räumlich voneinander getrennte, doch miteinander ähnliche Gesellschaftssysteme (Familien, Stämme, Dörfer, etc.), stratifikatorische (hierarchische) Differenzierung des Gesamtsystems auf hierarchische und unflexible soziale Schichten als Teilsysteme (wie z.B. in der Feudalgesellschaft) und funktionale Differenzierung des Gesamtsystems auf flexible und autonome Subsysteme mit eigenen sozialen Funktionen, Regelsystemen, manchmal sogar mit eigenen Wertsystemen, doch ohne eine allgemeine hierarchische Zerteilung der Funktionen und sozialen Rollen (wie z.B. die Zerteilung der modernen Gesellschaften in die Subsysteme der Ökonomie, Politik, Kultur, Wissenschaft und des Konsums).

Durch die Reduktion der Komplexität verringert man die (zu große) Menge der Situationen, die ein System beherrschen muss. Damit vermindert man (im Allgemeinen, aber nicht notwendig) die Menge der Möglichkeiten der Interaktion des Systems mit seiner Umwelt. Den Begriff der Reduktion der Komplexität habe ich zwar aus Luhmanns Systemtheorie genommen, obwohl er nicht streng Luhmanns ist, denn bei Luhmann kann ein komplexes System im Kontakt mit der (noch) komplexeren Umwelt manchmal auch seine eigene Komplexität erhöhen. So z.B. kann die Zerteilung des Systems auf Subsysteme zu der Verminderung oder der Erhöhung der Systemkomplexität führen (eine strenge Hierarchisierung vermindert die Komplexität, eine dynamische und offene funktionale Zerteilung vergrößert sie sogar) (Luhmann, 1987: 262).¹ Darum ist funktionale

¹ Die Idee, dass Gemeinschaften ihre Komplexität durch Vereinfachung mehr handelbar machen, stammt von Luhmann und Vorgänger (Weber, Parsons). Luhmann schreibt manchmal über die notwendigen Mechanismen zur Erfassung und Reduktion der allumfassenden Komplexität, die ein immer gleich ablaufendes, automatisches und zwangsläufiges Funktionieren eines selbständigen System ermöglichen. Vertrauen ist z.B. ein solcher notwendiger Mechanismus für die Erhaltung der sozialen Systeme (Luhmann, 2000). Solche Mechanismen stellen die Grundlage der höherstehenden, vielleicht weniger »mechanischen« Prozesse der Komplexitätsreduktion.

Diese Vorstellung der Komplexitätsreduktion erinnert mich noch sehr an die alte Computermetapher für intelligente Systeme. Die Idee, man müsste lebendige Systeme im Grunde 'automatisieren', um sie handelbar zu machen, teile ich nicht. In diesem Sinne finde ich den Systembegriff von Luhmann et al. nicht überzeugend. Ich teile die Auffassung von Matthias Varga, dass Luhmann auf einer zu komplexen Ebene mit der Analyse begonnen hat, und seiner Meinung nach sollten wir eher bei sehr elementaren Begriffen wie dem nichtbinären Unterscheidungsbegriff anfangen und von dort aus den System-

Zerteilung des Systems für mich eher ein Beispiel der Überkomplexität, denn der Komplexität.

Überkomplexe Systeme sind Systeme, die ihre Möglichkeiten der Interaktion mit der Umwelt, also ihren Möglichkeitsbereich – oder ihre Handlungspotentiale – erweitern können. Sie erhöhen die Komplexität ihrer Beziehungen zur Umwelt und damit auch ihre eigene Komplexität. Beispiele dafür sind Systeme mit qualitativen Entwicklungen, die in bestimmten Umwelten ihre innere Komplexität wesentlich vergrößern, z.B. sie erfahren dort ein schnelles Wachstum oder sie verbinden sich in größere dynamische Einheiten, die als ein neues Übersystem funktionieren. Auch die Gesamtheit der Lebenstätigkeiten einer Tierart in einem Gebiet oder die Gesamtheit der menschlichen Tätigkeiten in einer offenen Gesellschaftsform stellen für mich Beispiele der Überkomplexität dar.

Hyperkomplexe Systeme sind überkomplexe Systeme, die die Entwicklung ihrer selbst und ihrer (Um)Welt selbst fördern, sogar leiten, z.B. durch selbster-schaffene Entwicklungskrisen. Ein Beispiel dafür sind offene und demokratische Gesellschaften, die in Krisenzuständen innere Entwicklung und die Entwicklung ihrer Lebenswelt fördern, nicht aber verengen. Die wesentliche Differenz dabei ist aber zwischen den komplexen und den überkomplexen Systemen. Auch Luhmann kennt Hyperkomplexität. Für ihn ist hyperkomplex ein System, das sich an seiner eigenen Komplexität orientiert und sie als Komplexität zu erfassen sucht. Schon der Versuch einer solchen Erfassung produziert im System größere Komplexität denn im vorherigen System, denn im System muss eine Art der Selbstbeschreibung (des Selbstbildes) festgelegt werden – und dies ist mehr als das System ohne die Selbstbeschreibung. Für Luhmann sind soziale Systeme, die ihre Tätigkeiten in der Zukunft planen können, klare Beispiele der hyperkomplexen Systeme (Luhmann, 1987: 637). Luhmanns Idee von Hyperkomplexität ist in meinem Konzept von Hyperkomplexität enthalten, ich wähle den Begriff jedoch umfassender.

Komplexe Systeme kann man als Teile der Welt betrachten, sie sind also Unterstrukturen der Ganzheit aller Tatsachen der Welt. (Zur Erinnerung: nach Wittgenstein sind die Tatsachen der Welt die Strukturen, die Art und Weise des Zusammenhangs.)

Überkomplexe Systeme kann man nicht mehr nur als Teile der Welt betrachten, sondern darüber hinaus auch als ‚feldartige‘ Lebensformen, in denen Lebewesen den Selbstbezug und den Bezug zu anderen Lebewesen erhalten. Mensch-

begriff aufbauen. Ich bin ja sehr für Vereinfachung, jedoch nicht für Vereinfachung, wie sie z.B. die Reduktion auf die binären Codes darstellt, die die Erkenntnisse der dreiwertigen Logik nicht einbezieht und bei der so Wesentliches verloren geht.

liche Lebensform ist ein klares Beispiel hierfür, aber vielleicht kennen auch einige andere höherentwickelte Säugetiere schon solche feldartigen Lebensformen.

Die Idee für den Konzept der Hyperkomplexität kann m.E. auf dem Begriff der Lebensform von Wittgenstein aufbauen.

Meiner Meinung nach geht Wittgenstein bei der Betrachtung des Lebens weiter als die Systemtheorie bzw. Autopoiesistheorie z.B. nach Varela-Maturana oder nach Luhmann. Um zu Wittgensteins Lebensformbegriff zu kommen, brauchen wir den Begriff der Überkomplexität. Diesen können wir mit der Idee der Komplexitätsreduktion bei komplexen Systemen als Mittel des Systemerhalts nicht mehr erfassen. Die menschliche Lebensform eröffnet einen Möglichkeitsraum für menschliche Lebenstätigkeiten und Lebensexpressionen, der sich durch soziale und kulturelle Entwicklung erweitert und immer komplexer wird.

Für (den späten) Wittgenstein sind Lebensformen „das Hinzunehmende, Gegebene“ (PU, S. 572). Wittgenstein spricht manchmal auch von den „Tatsachen des Lebens“, z.B.: „die Tatsache, dass wir so und so handeln, z.B. gewisse Handlungen strafen, den Tatbestand so und so feststellen, Befehle geben, Bericht erstatten, Farben beschreiben, uns für Gefühle der Anderen interessieren. Das Hinzunehmende, Gegebene – könnte man sagen – seien Tatsachen des Lebens (seien Lebensformen).“ (Bemerkungen über die Philosophie der Psychologie I, par. 630).

Das Wesentliche im Lebensformbegriff nach Wittgenstein sehe ich darin, dass eine Lebensform, also das Hinzunehmende, das Gegebene, die offene (!) Gesamtheit der Möglichkeiten der Kommunikation darstellt, mit denen man bewusste Bezüge zu sich selbst und zu anderen einnehmen kann.

Kurz kann man sagen, dass komplexe Systeme sich bei Erhöhung der Komplexität ihrer Umwelt so erhalten, dass sie durch ihre innere Reorganisation und durch die ‚entsprechende‘ Auswahl ihrer Handlungsmöglichkeiten die Komplexität der Umwelt oder/und ihrer selbst reduzieren. Komplexe Systeme reduzieren damit ihre eigene oder/und äußere Komplexität, wenn die Stabilität der Systeme bedroht ist. Sie ‚sorgen‘ sich vor allem um ihre innere Stabilität und um ihren stabilen Kontakt mit der Umwelt, darum sind sie sehr bedroht, wenn die Instabilität der Umwelt sich rasch vergrößert, z.B. in einer ökologischen Krise.

Individuelle oder gesellschaftlich verbundene Lebewesen innerhalb einer überkomplexen Lebensform (also in meinen Worten überkomplexe Systeme) können durch ihre Kooperation ihre eigene Komplexität sowie die Komplexität ihrer (Um)Welt gegenseitig erhöhen.

In hyperkomplexen Systemen gelingt sogar noch mehr: die Umwandlung der "neu entstehenden" Komplexitäten in neue, höhere Formen der Komplexität.

Sie sorgen in gewissem Sinne weniger für ihre Stabilität, sondern eher für ihr Wachstum, genauer gesagt, für die wesentliche Vergrößerung ihrer Prozessmöglichkeiten. Ihnen gelingen Lernprozesse höherer Ebene.² Hyperkomplexe Systeme können nur von innen her verwandelt werden (z.B. von einem, problembehafteten Zustand in einen ressourcenreichen Zustand). Sie lassen sich auch nicht von außen erfassen. Man kann nur die Grenzen von innen immer wieder verschieben. In den Worten von Martin Buber sind es also horizontartige Grenzen. Es handelt sich damit um eine höhere Art der autopoietischen Systeme, nämlich um Systeme, die mittels des aktiven Umgangs mit ihren Umwelten (also mittels ihrer strukturellen Kopplungen) nicht nur ständig sich selbst reproduzieren, sondern die ihre eigene Komplexität und damit mittelbar auch die Komplexität ihrer Umwelte vergrößern können.

Anders ausgedrückt: Überkomplexe Systeme in einem hyperkomplexen System können durch Kooperationen die Komplexität ihrer Komplexität erhöhen und die so entstehenden neuen Komplexitäten in Wachstum, in eine Erweiterung und Bereicherung ihrer Aktivitätsmöglichkeiten umwandeln.

Ich habe ähnliche Ideen über die verschiedene Komplexitätsstufen (mit ein wenig anderer Verwendung der Begriffe) bei zwei Systemtheoretikern gefunden, nämlich bei C. Baianu und J. F. Glazerbrook. Sie unterscheiden mehrere Stufen der Prozess- oder Systemtätigkeit. Die erste Stufe stellen »einfache Prozesse« dar (2010). Sie sind lineare dynamische Systeme, die nach berechenbaren Regeln gesteuert sind. Die zweite Stufe stellen Systeme mit chaotischer, doch noch immer linearer Dynamik dar, die man als »komplexe Systeme« bezeichnet kann. Aber trotz ihrer chaotischen Art der Tätigkeit sind sie noch immer im Prinzip deterministische, doch rekursiv unberechenbare Systeme. Die dritte Art der Systeme sind »hyperkomplexe Systeme«. Sie sind nicht vollständig deterministisch und rekursiv unberechenbar. Sie kennen nur eine nicht-lineare Dynamik. Baianu und Glazerbrook unterscheiden die zwei Arten der Hyperkomplexität, biologische »superkomplexe« Systeme und »ultrakomplexe« Systeme (z.B. menschliche Gesellschaft und menschlicher Geist) – in meinen Worten überkomplexe Systeme. Jede höhere Stufe der Systemkomplexität erscheint als ein dynamischer Metaprozess der anderen Prozesse. Seine Dynamik baut zwar auf der Dynamik niederer Stufe auf, sie ist jedoch nicht auf sie reduzierbar.

² Ich verwende hier Batesons Idee des Lernens der höheren Ebene: das Lernen des Lernens, das Lernen des Lernens des Lernens etc. (Bateson), obwohl ich damit nicht an eine rekursive Iteration des Lernens denke, sondern eher an die immer komplexeren Lernkontexte. Das Lernen des Lernens ist für mich z.B. ein Lernen, für das die Erfahrungen aus dem vorherigem Lernen den impliziten Lernkontext (also auch den Sinn des Lernens) und nicht nur die expliziten Resultate des Lernens mitbestimmen.

Beispiel

Das Zusammenleben der Menschengruppen mit verschiedenen Lebensformen (z.B. in einem Unternehmen, das international agiert) bedeutet, dass grundsätzlich ein größeres Wachstumspotenzial vorhanden ist, als es das Leben jeder einzelnen Gruppe beinhaltet.

Menschen und Gesamtheiten von Menschen handeln gegenseitig oft so, dass dabei die Komplexität ihrer Handlungen, ihrer Beziehungen und die Komplexität ihrer Lebenswelt wächst oder mindestens stabil bleibt, und nur ausnahmsweise, dass sie so etwas wie eine Reduktion ihrer Lebenskomplexität erleben, z.B. beim Übergang vom Wachzustand zum Schlafzustand, in einer Krankheit oder Katastrophenfall. Dann handelt es sich doch um eine Art der vorläufigen Verengung ihrer Lebenstätigkeiten auf die Ebene des „bloßen“ komplexen Systemgeschehens, um danach wieder zu ihrer 'üblichen' oder eigentlichen überkomplexen Art des ‚Funktionierens‘ zurückzukommen. Vorläufige Verminderung der Komplexität der Lebenswelt geschieht auch in einseitigen Konfliktsituationen, z.B. wenn es um Leben oder Tod eines Individuums (bzw. einer Gruppe) geht.

Ein weiterer wichtiger Unterschied zwischen komplexen Systemen und über- und hyperkomplexen Systemen innerhalb einer Lebensform liegt auch darin, dass Kontakt der Lebewesen mit anderen Lebewesen (mit gleicher oder mit einer anderen Lebensform) regelmäßig so geschieht, dass in diesen Kontakten neue Gesamtheiten der Erlebnisarten, der Kommunikationsinhalte und Kommunikationsformen entstehen können. Ich nenne diese Gesamtheit die 'Formen (Arten) von Sinnhaftigkeiten'. Damit verändert man wesentlich die Gesamtheit der Lebenstätigkeiten. Bei einem (rein) komplexen Lebenssystem aber bleibt die Qualität ihrer Sinnhaftigkeit mehr oder weniger durch die Systemtätigkeiten festgelegt. In einem überkomplexen System handelt es sich aber nicht nur um die Sinnhaftigkeit als einen Teil der Systemtätigkeiten (wie z.B. bei der Autopoiesis bei Luhmann), sondern darum, dass ihre Sinnhaftigkeit auf sie selbst zurückwirkt und es damit zu qualitativen Wandlungen der Sinnhaftigkeit kommt. In einem hyperkomplexen System wird seine Sinnhaftigkeit Gegenstand, Mittel und Produkt seiner systemischen Selbst-Bildung und der (Um)Welt-Bildung.

Bei Wittgenstein (im Tractatus) gibt es noch einen wichtigen Begriffsunterschied, nämlich der kategoriale Unterschied zwischen Relationen (Funktionen) und Operationen. Eine Relation ist z.B. das Prädikat ‚Vater von ...‘ oder ‚Liebe zwischen Romeo und Julia‘, eine Operation ist z.B. ein Zusammenschluss, eine Entscheidung, ein Teambuilding und natürlich sind da logische und mathematische Operationen: Verneinung, Addition, Multiplikation. Operationen können sich miteinander zu komplexeren Operationen, also z.B. zu schwer lösbaren

mathematischen Gleichungen verbinden, sie können sich auf andere Operationen oder auf sich selbst anwenden und durch entsprechende Gegenoperationen (oder sogar durch bloße ‚Selbstanwendung‘ wie z.B. bei zweifacher Negation) verschwinden. Der Satz „Es trifft nicht zu, dass heute jemand von uns nicht ins Kino geht“ z.B. bedeutet, dass die Negation verschwunden ist und alle ins Kino gehen.

Beispiel

Im Tractatus sagt Wittgenstein, dass Operationen keine Relationen (in seinen Worten Funktionen) sind. Man kann sie nicht auf sich selbst anwenden. (TLP, 5.25, 5.251, 5.253, 5.254).

Relationen sind aber Formen von Tatsachen. Nehmen wir wieder die Relation der Liebe zwischen Julia und Romeo. Diese Relation kann unterschiedlich ausgestaltet sein: Julia liebt Romeo leidenschaftlich, still, vergeblich, sehnsüchtig, etc. In diesem Sinn sind Relationen Formen einer Tatsache.

Operationen sind regelhafte Transformationen der Tatsachen. Man wechselt mit ihnen von einer Form zu einer anderen. Z.B. ein Zusammenschluss kann die Art und Weise der Beziehungen zwischen den versammelten Leuten verändern, meine Entscheidung, dass ich mit meinem Auto zu meinen Freunden in Piran fahre, kann einige neue Beziehungen zwischen mir selbst, meinen Freunden und Piran 'bilden' (z.B. die Relation des Wartens meiner Freunde auf meine Ankunft vor dem Hotel in Piran).

Versteht man nun ein System als ein System von Relationen, dann gibt es in diesem System keine Operationen. Es gibt vielleicht das Systemverhalten, nicht aber Systemhandlungen. Denn Handlungen (= Operationen) bauen auf der regelhaften Transformation der Tatsachen auf.

Betrachtet man also nicht Verhalten als Systemelement, sondern die Relationen zwischen den Systemelementen, dann braucht man eine höhere Art der Systemorganisation und Systemaktivitäten. Wenn Systemtheoretiker von Systemen als Relationen- und Operationensysteme reden, dann mischen sie zwei verschiedenen Ebenen der Systemorganisation und Systemtätigkeiten, die (rein) komplexen und die überkomplexen Systeme. Eine noch höhere Art der Systemorganisation und Systemtätigkeit gibt es dann, wenn Systemoperationen sich ändern können, z.B. wenn sie gemeinsam in höhere Operationsformen evolvieren. Das geschieht in hyperkomplexen Systemen, z.B. kann eine Gesellschaftskrise die persönlichen Entscheidungen in Teile der kollektiven Abmachungen verwandeln, das geschieht sogar bei manchen Ehekrise, wo kein Partner seine

Entscheidung unabhängig von dem Anderen machen kann. Ehekrise 'wirkt' dann als ein Operator höherer Stufe auf die individuellen Operationen der beiden Partner.

Wir haben damit die drei folgenden Grundunterschiede zwischen dem (üblichen) Systembegriff und Lebensformbegriff:

- komplex vs. überkomplex (und hyperkomplex),
- Sinnhaftigkeit als ein bloßer (und fixer) Systemteil (wie z.B. fixe Kommunikationsform in einer geschlossenen Gemeinschaft) vs. Produktion der neuen Sinnhaftigkeit, die Systeme und ihre Umwelten verändern können (z.B. kreative, vielleicht provozierende Sprachspiele und Diskursformen in einer wissenschaftlichen, künstlerischen oder therapeutischen Gruppe)
- Relationensysteme vs. Operationssysteme (und noch höhere Arten der Operationssysteme höherer Ebene (z.B. in Prozessen des Lernens höherer Ebene).

Mit der Unterscheidung von qualitativ verschiedenen Ebenen der Systemkomplexität nähern wir uns m.E. so langsam einem Paradigmenwechsel: mehr in Netzen denken und weniger in bipolaren Codes oder linearisierten Zusammenhängen. Ich plädiere für eine Beschreibung, die die Komplexität des lebendigen Miteinanders aufnimmt und darauf aufbauend untersucht, welche Modelle uns helfen zu verstehen, wie wir Komplexität erhöhen können, wie es uns gelingt, die Gesamtheit in ihrer Komplexität weiterzuentwickeln. Dies gelingt m.E., wenn man die Relationen als Basis nimmt, auf denen immer höhere Operationen aufbauen können. Es braucht eine Theorie, die es uns ermöglicht, dass Zusammenspiel von Gesamtheiten in Gesamtheiten, von Zentralität und Dezentralität auf der Basis der Relationen anders zu betrachten; so wie bei Bateson Reiz-Reaktionen die Basis sind, auf der immer höhere Lernprozesse aufbauen können. Matthias Varga beschäftigt sich aktuell mit diesem Thema. Wir suchen also eine Beschreibung für Systeme, denen die Umwandlung neu entstehender Komplexitäten in neue, höhere Formen der Komplexität gelingt. Sie sorgen in gewissen Sinne weniger für ihre Stabilität, sondern eher für ihr Wachstum, genauer gesagt, für die wesentliche Erweiterung ihrer Prozesspotentiale.

Literatur:

- Baianu, I. C., Glaserbrook, J. F. (2010): Categorical ontology of complex Systems, meta-systems and levels: the emergence of life, human consciousness and society. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience, Vol. 1, July 2010: 119-207
- Luhmann, N. (2000): Vertrauen: Ein Mechanismus der Reduktion sozialer Komplexität. UTB, Stuttgart
- Luhmann, N. (1987): Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie. Suhrkamp, Frankfurt/M.
- Wittgenstein, L. (2006a): Tractatus logico-philosophicus. In L. Wittgenstein, Werkausgabe. Bd. 1, Frankfurt/M: Suhrkamp
- Wittgenstein, L. (2006b): Philosophische Untersuchungen. In L. Wittgenstein: Werkausgabe. Bd. 1. Frankfurt/M: Suhrkamp
- Wittgenstein, L. (2006c): Bemerkungen über die Philosophie der Psychologie, Bd. 1. In L. Wittgenstein, Werkausgabe Bd. 7. Frankfurt/M: Suhrkamp