



## Zusammenfassung des Treffens vom 21.06.2026

Stichwort: ‚System‘

**Teilnehmer:innen:** Stefan Mebs, Renate Teucher, Wolfgang Sohst, Hans-Joachim Kiderlen, Alexander von Falkenhausen, Kirsten Geiling, Reinhard Stransfeld, Auris Lipinski

### Gliederung:

1. Begriffsbestimmung
2. Ontologische Aspekte
3. Mögliche Kategorisierungen und gemeinsame Eigenschaften aller Systeme
4. Systeme als zweckgerichtete Entitäten
5. Sind Systeme reale Entitäten oder nur epistemische Konstrukte?
6. Systeme künstlicher Intelligenz
7. Menschliche Freiheit im Umgang mit Systemen

### 1. Begriffsbestimmung

Obwohl jede durchschnittliche gebildete Person eine ausreichend konkrete Vorstellung davon hat, was gemeint ist, wenn jemand von einem ‚System‘ spricht, wird der Begriff doch schnell unklar, wenn man ihn genauer bestimmen will und damit von anderen Begriffen abzugrenzen versucht. Ungefähr synonym zu ‚System‘ kann man beispielsweise auch von ‚Struktur‘, ‚Gefüge‘, ‚Anordnung‘ oder ‚funktionaler Einheit‘ sprechen. Wenn man diese Begriffe einzeln durchgeht, lassen sie sich zwar vom Begriff ‚System‘ abgrenzen, allerdings nicht scharf:

- **Struktur:** Eine Struktur könnte sich vom System dadurch unterscheiden, dass sie keine **funktionale Einheit** bilden muss. Wenn wir beispielsweise von wirtschaftlichen oder kriminellen Strukturen reden, meinen wir damit lediglich Funktionsregelmäßigkeiten innerhalb größerer *Funktionsbereiche*, die ihrerseits, wenn auch nicht notwendig, ein System bilden können.
- **Gefüge:** Ein System ist zwar ein Gefüge, aber deutlich mehr als dieses. So ist beispielsweise eine Ziegelwand ein Gefüge ihrer Steine, aber kein System, selbst wenn sie eine Struktur aufweist. Ein Kristallgitter ist ebenfalls ein Gefüge und begrifflich dem System näher als die Ziegelwand, weil es eine strikt **reguläre Beziehung der Elemente** gibt. Es wäre jedoch ein unüblicher, wenn auch *nicht* grundsätzlich falscher Wortgebrauch, das Kristallgitter als System zu bezeichnen.
- **Anordnung:** Noch lockerer als das Gefüge ist die Anordnung von Elementen. Sie müssen nicht einmal ein Ganzes ergeben, sondern können auch nur Teil einer größeren Unordnung sein. Auch fehlt der Anordnung begrifflich die **dynamische Wechselbeziehung** ihrer Elemente.
- **Funktionale Einheit:** Dieser Ausdruck kommt dem System insofern nahe, als er eine dynamische Wechselbeziehung sowohl im Außenverhältnis (der Systemumwelt) als auch im Innenverhältnis der Funktionsgesamtheit betont. Dennoch ist die funktionale Einheit eher nur die Beschreibung einer wichtigen Systemeigenschaft, beschreibt aber nicht alle Eigenschaften eines Systems.

Ein System ist ein strukturierter, d.h. **regulärer Ereignisraum**, in dem Prozessabläufe als **Wirkungsmuster** erscheinen. Zur kategorialen Einteilung von Systemtypen siehe unten Nr. 3.

### 2. Ontologische Aspekte

Systeme sind insofern unselbständige Entitäten, als sie einer Umwelt bedürfen, von der sie sich abgrenzen. So kann man vom gesamten Universum nur schwer als einem System sprechen. Dies suggeriert nämlich, dass es ein Außen gibt, von dem aus man zumindest theoretisch auf dieses denkbar größte aller Systeme blicken kann. Es ist jedoch nicht einmal physikalisch erwiesen, dass unser Universum eine Umwelt hat. Der grundlegende Unterschied zwischen einem **System und seiner Umwelt** ist, dass nur das System im Verhältnis zu seiner Umwelt abgegrenzt sein muss, die Umwelt jedoch, sofern sie nicht ihrerseits systemisch geordnet ist, keine Grenze haben muss.

Ein System bedarf notwendig seiner vollständigen Umgrenzung durch seine Umwelt, unabhängig davon, ob oder wie stark diese ihrerseits in Subsystemen untergliedert ist. Das ergibt sich aus der folgenden Illustration:

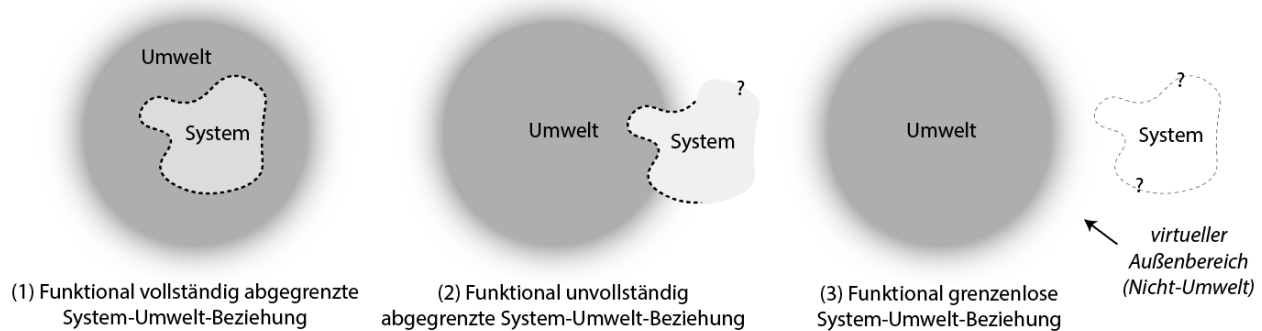


Abb. 1: System und Umwelt

Nur die Variante 1 der System-Umwelt-Beziehung ist logisch konsistent, weil das bezeichnete System vollständig in eine Umwelt eingebettet ist. Die Varianten Nr. 2 und 3 können dies nur dann sein, wenn die hier bezeichnete **Nicht-Umwelt** in Wirklichkeit nur der systemische Teil einer noch größeren Umwelt ist. Ein realweltliches Beispiel dieser Art für die Nr. 2 wäre beispielsweise eine Person, die in ihrem Berufsleben Teil einer betrieblichen Organisation ist, außerhalb dieser Organisation aber auch Teil anderer bzw. umfassenderer Systeme ist, z.B. der gesamten Gesellschaft, in der sie lebt. Variante Nr. 3 bezeichnet in einem entsprechenden Beispiel eine Person, die nicht Teil jenes Betriebs, aber Teil derselben Gesellschaft ist, in der sich die vorbezeichneten Subsysteme und Subumwelten befinden. Eine echte Nicht-Umwelt würde für die Variante Nr. 2 dagegen zur Folge haben, dass ihre Grenze in der Nicht-Umwelt gar nicht bestehen kann, weil es nichts gibt, von dem es sich abgrenzen kann. Ein solches System hätte folglich eine unvollständige Grenze, nämlich nur innerhalb der bezeichneten Umwelt, was mit seinem abgegrenzten Teil logisch unvereinbar ist. Denn damit würde die eindeutige Unterscheidung von System und Umwelt selbst unmöglich. Dieser Einwand verunmöglicht logisch auch die Variante Nr. 3.

Die Eigenschaft der notwendig vollständigen Begrenzung eines Systems spielt auch eine Rolle bei der ontologischen Bestimmung, wie ein System entwicklungslogischen im Verhältnis zu anderen ontologischen Basiselementen positioniert ist. Hier könnte man die **zunehmende Konkretisierung** der Grenze als Merkmal einer solchen Positionsbestimmung heranziehen. Aus dieser Perspektive steht ein System, egal welcher Art, zwischen den noch vollkommen unbegrenzten Feldern und den relativ am stärksten von ihrer jeweiligen Umwelt abgegrenzten Gegenständen. Dies trifft auf die gesamte Bandbreite der Typologie von ‚Feld‘, ‚System‘ und ‚Gegenstand‘ zu, also nicht nur auf physische Entitäten. Eine solche Entwicklungsreihenfolge hat fundamentale Auswirkungen auf die Art der Stabilität und Möglichkeiten der Wechselwirkungen der drei Objekttypen mit der Umwelt:

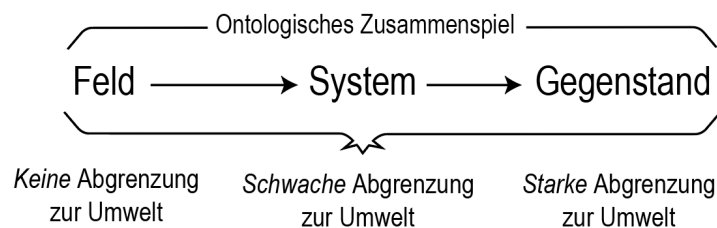


Abb. 2: Ontologische Evolution durch zunehmende Konkretisierung der Grenze zur Umwelt

Ein System zeichnet sich infolge dieser Bestimmungen durch eine dynamische Binnenordnung aus, die allerdings weniger gefestigt ist als jene vieler Gegenstandarten. Die Grenze dieser Ordnung markiert die Grenze zur Umwelt. Das schließt nicht aus, dass Systeme als Subsysteme umfassenderer Systeme fungieren. Jeder biologische Organismus ist ein enorm verschachteltes Gefüge zahlloser und unterschiedlicher Subsysteme. Schon vergleichsweise einfache mechanische Geräte wie eine Uhr oder ein Auto setzen sich aus mehreren Subsystemen zusammen. Andererseits muss nicht jedes System, nur um eine Umwelt zu haben, Subsystem eines größeren Systems sein. So ist beispielsweise die Heizungsanlage in

einem Haus ein System der Wärmeproduktion und -zirkulation. Das Haus, in dem die Heizungsanlage verbaut ist, würde man üblicherweise aber nicht als ein System bezeichnen.

Eine weitere Besonderheit von Systemen ist es, dass sie auf unterschiedlichsten ontologischen Ebene erscheinen können. Auf der mikrophysikalischen Ebene ist bereits das Atom ein System der Wechselbeziehung seiner elementaren Bestandteile. Auf der makrophysikalischen Ebene bilden Moleküle und deren Verbünde funktionale, von der Umwelt abgegrenzte Gegenstandseinheiten mit eigenen Prozessregelmäßigkeiten. Auf der biologischen Ebene setzt sich diese Form der Abgrenzung von der Umwelt fort und fügt dem Organismus obendrein die Fähigkeiten zum **Energieaustausch** mit der Umwelt, der **Anpassung** auf Umweltveränderungen und der **Autoreplikation** hinzu. Auf der abstrakten Ebene z.B. logischer und mathematischer Systeme ist die systemische Dynamik keine materiale mehr, dennoch enorm produktiv in Gestalt sich selbst fortschreibender, interner Funktionsfreiheiten. Auch **abstrakte Systeme** haben im Übrigen eine Umwelt, die nicht nur auf andere, abstrakte Systeme beschränkt ist, sondern in sogar starker Wechselbeziehung zur biologischen und physikalischen Systemen steht. Beispielsweise arbeitet ein Atomreaktor auf der Grundlage theoretischer Systembeschreibungen, die mittels der so genannten *downward causation* (dt.: Abwärtsverursachung) seinem Bau notwendig vorangehen und ihn in gegebene physikalische Systeme bis hinunter auf die elementarphysikalische Ebene integrieren.

Die Verschiedenheit abstrakter Systeme zu allen ihnen vorangehenden Systemebenen geht so weit, dass sich Erstere nicht einmal an die Vorgaben der raumzeitliche Existenz physikalischer Systeme halten müssen. Abstrakte Systeme haben keine konkrete, raumzeitliche Erstreckung und können in zwei verschiedenen Zuständen existieren, nämlich in der **Latenz** oder der aktuell wirksamen **Instanz**. Wir kennen diesen Unterschied aus der Informatik: Ein latenter Algorithmus existiert zunächst nur als gespeicherte Zeichenstruktur mit der Möglichkeit ihrer Instantiierung, d.h. ihrer In-Wirkung-Setzung. Erst dann wird dieser Algorithmus zum laufenden, aktiven Programm. Das ist seine Instanz, von der es gleichzeitig sogar eine unbegrenzte Vielzahl geben kann, während der latente Algorithmus als abstraktes System immer ein einzelner bleibt.

### 3. Mögliche Kategorisierungen und gemeinsame Eigenschaften aller Systeme

Es gibt eine sehr breit gefächerte Typologie von Systemen, die sich zudem unterschiedlich einteilen lassen. Aus einer theoretischen Perspektive kann man zunächst unterscheiden:

- *Offene Systeme* operieren mit **Energie- und Materieaustausch** (ein Wasserstrudel, ein Kochtopf, alle Lebewesen)
- *Geschlossene Systeme* erlauben nur den Energieaustausch (ein Stein, eine Wärmflasche)
- *Abgeschlossene Systeme* erlauben überhaupt keinen Austausch mit der Umwelt. Das bedeutet jedoch meistens, dass sie mangels Anpassungsfähigkeit untergehen, wenn die Umwelt sie zu einem Austausch zwingt.

Eine zweite, ontologisch basierte Einteilungsmöglichkeit wäre:

- *Anorganische Ebene*: Mikro- und makrophysikalische, chemische, geologische und astronomische Systeme.
- *Biologische Ebene*: Diese Systeme sind meist in einem gemischten mittleren Bereich zwischen naturzufälligen und künstlichen Systemen angesiedelt, z.B. Höhlen und Nestbauten höherer Tiere.
- *Menschengeschaffene (künstliche) Ebene*: Technische, religiöse, ökonomische, politische und wissenschaftlich-abstrakten Systeme und ihre Mischformen.

Eine wiederum andere Einteilung von Systemen könnte lauten:

- *Triviale Systeme*, wie z.B. ein Glass Wasser oder ein einfacher Tacker, sind natürliche oder künstliche Systeme, die nur aus wenigen Agententypen bzw. Komponenten bestehen. Sie sind typischerweise über lange Zeiträume stabil und zeigen kein unvorhersehbares Verhalten.
- *Komplizierte Systeme*, wie z.B. ein Mobiltelefon, sind mitunter so kompliziert dass nur Fachpersonal die internen Abläufe kennt und versteht; durch die **hohe Anzahl an Komponenten** und umfangreichen internen Verschaltungen kann es durchaus zu unerwartetem Verhalten kommen, z.B. Verarbeitungsfehler und Materialermüdung bei Maschinen.
- *Komplexe Systeme*, wie z.B. ein Lebewesen oder eine Gesellschaft, zeichnen sich durch einen hohen Grad an **Selbstorganisation** aus. Ihre Struktur ist dynamisch, also veränderlich in der Zeit. Die Kybernetik beschreibt die häufig **rekursiven Wirkungsmuster** solcher Systeme.

- *Chaotische Systeme*, wie z.B. das Wetter, sind entweder deterministisch-chaotisch und deshalb aus epistemischen Gründen nicht berechenbar oder als integrale Ereignisgesamtheiten von vornherein nicht in sequenzielle Einzelereignisse zerlegbar (Beispiel: Mehrkörpersysteme wie z.B. das Sonnensystem).

Viele Systeme überspannen mehrere ontologische Ebenen. Ein Wirtschaftssystem erstreckt sich beispielsweise von der physikalischen über die soziale bis hin zur abstrakten Existenzebene. Auf der physikalischen Systemebene werden physische Waren getauscht, auf der sozialen Ebene werden Marktbeziehungen ausgehandelt und auf der abstrakten Ebene normative und mathematische Funktionen verarbeitet.

Wir können nun versuchen, eine minimale Beschreibung der Eigenschaften aller Systemtypen zu geben:

- Systeme sind dynamische Wirkungseinheiten innerhalb einer sie vollständig umfassenden Umwelt.
- Die notwendige Grenze eines Systems zur Umwelt ist eine doppelte: Sie definiert als **Außen-grenze** das Verhältnis des Systems zu seiner Umwelt, als **Innengrenze** das Ende seiner Funktionseinheit.
- Die Systemumwelten können selbst Systeme in noch größeren Umwelten sein, die als eigene Systeme beliebig echt oder unecht (im Sinne **echter oder unechter Teilmengen**) verschachtelt sein können.
- Systeme sind trotz ihrer Abgrenzung zur Umwelt nur relativ, d.h. nicht absolut von ihrer Umwelt entkoppelt. Ihre Existenz hängt davon ab, dass sich ihre Umweltbeziehung in einem dynamisch stabilen Gleichgewicht befindet. Geraten sie über eine Toleranzgrenze der Anpassungsfähigkeit hinaus ins Ungleichgewicht, gehen sie unter, d.h. lösen sich in ihre Bestandteile innerhalb ihrer Umwelt auf.
- Die dynamische Wechselbeziehung der Elemente eines Systems kann man auch als ein **Netzwerk** beschreiben, in dem jeder Netzknoten ein definiertes Wirkungselement ist.

Systeme müssen im Zusammenspiel ihrer Komponenten allerdings nicht notwendig konsistent (logisch widerspruchsfrei) und absolut kohärent sein. **Inkonsistenzen** können die Systemstabilität gefährden. Eine gewisse **Inkohärenz** (mangelnder Zusammenhang der Komponenten) kann jedoch der **Anpassungsfähigkeit** eines Systems sehr förderlich sein, auch wenn es seine Effizienz mindert (siehe hierzu das weiter unten erläuterte Pareto-Prinzip).

Eine wichtige Eigenschaft von Systemen ist die Art und der Umfang ihrer Veränderlichkeit, die auch als Anpassungsfähigkeit infolge von Störungen durch die Umwelt aufgefasst werden kann. In lebenden Systemen, zu denen auch die menschlich-sozialen gehören, wird eine solche Störung, wenn sie stark ist, als existenzielle Krise erfahren. Sie resultieren oft aus Konkurrenzen und führen entsprechend zu sozialen **Vertrauensstörungen** bis hin zu Kriegen. Solche Störungen können aber auch starke schöpferische Kräfte freisetzen und damit die systemische Entwicklung befördern. In diesem Sinne sprach der österreichische Ökonom **Josef Schumpeter** (1883-1950) von der *creative destruction* (kreative Zerstörung) als einer besonderen Eigenschaft im Sinne einer Potenz des Kapitalismus, die seine außerordentliche Anpassungsfähigkeit erklärt. In menschlich-sozialen Systemen sind es häufig öffentlich hochwirksame **Soziopathen**, die als Politiker oder Unternehmer Systemstörungen verursachen, z.B. wenn sie als Politiker Kriege beginnen oder als Unternehmer gesamtwirtschaftlich destabilisierende Ziele verfolgen. Solche Störungen haben können vollkommen entgegengesetzte Ergebnisse zeitigen, indem sie teilweise verkrustete Strukturen aufbrechen, andererseits in soziale Zustände führen können, deren Verlauf niemand vorhersagen kann und folglich auch zu katastrophalen Zusammenbrüchen führen können.

#### 4. Systeme als zweckgerichtete Entitäten

Eine grundlegende Frage – und eine der ältesten der abendländischen Metaphysik – ist es, ob das Universum insgesamt als Zweckgesamtheit konzipiert ist, wie oder von wem auch immer. Wäre dies der Fall und gäbe es einen Schöpfer, der diese **Zweckhaftigkeit** eingerichtet hat, so gäbe es auch ein Außen, und damit wäre das Universum ein System. Ferner müsste man dann auch davon ausgehen, dass sich die Zweckhaftigkeit des Ganzen auf seine Bestandteile auswirkt und diesen ebenfalls einen Zweck verleiht. Wenn dies so ist, hätte bereits das kleinste Elementarteilchen einen Zweck in der Welt und so auch alle materiellen und nicht-materiellen Komponenten darin. Unter diesen Voraussetzungen wäre es auch nicht mehr plausibel, eine zweckbezogene Grenze zwischen anorganischen und organischen bzw. biologischen Systemen zu ziehen, weil alles und von vornherein zweckhaft konzipiert wäre.

Es gibt allerdings keinen empirischen Hinweis darauf, dass anorganische Systeme über die Regelmäßigkeiten des Zusammenspiels ihrer Bestandteile hinaus einem Zweck folgen. Dies scheint vielmehr erst ab einer bestimmten Komplexitätshöhe ontologischer Entwicklung der Fall zu sein und geht auch mit der Entwicklung von **Bewusstsein** einher. Anorganischen Systemen wird man deshalb keine intrinsische Zielorientierung zuschreiben können. Zwecke als Verhaltensziele als spezielle Funktionen biologischer Entitäten, allen voran jener des Menschen, einiger Tiere und möglicherweise auch einiger Pflanzen steuern schließlich

- das Ernährungsverhalten,
- generell alle Selbsterhaltungstendenzen,
- die Autoreplikation (Fortpflanzung) und
- weitere Formen der Selbstorganisation ihres Verhaltens.

Dies gilt, soweit sich das wissenschaftlich bisher beurteilen lässt, allerdings nur für einzelne Organismen, d.h. nicht für deren Zusammenwirken in einem **Ökosystem**. Denn solchen Systemen fehlt es an der notwendigen Abgrenzung zu ihrer Umwelt. Schon die mittlere Stärker systemischer Grenzen erzeugt neue Möglichkeitsräume im Verhältnis der unterschiedlichen Subsysteme innerhalb eines übergeordneten Systems. Den weiter oben entwickelten Begriff der Systemgrenze darf man also nicht nur als Einschränkung verstehen; im Gegenteil: Systemgrenzen produzieren durch die damit zunehmende Differenzierung des übergeordneten Systems dort auch neue Funktionsmöglichkeiten.

Die Tendenz zur Selbststabilisierung eines Systems, bei lebenden Systemen ihr Streben nach Selbsterhaltung, lässt sich wiederum als eine mehrdimensionale Funktion beschreiben, deren Kurve man als **Stabilitätsgradienten** bezeichnen kann. Ein solcher Gradient ist typologisch die Darstellung eines Pareto-Optimums.<sup>1</sup> Grundsätzlich gilt für alle Systeme, dass der Erfolg ihrer Tendenz zur **Selbststabilisierung** von jeweils aktuellen Faktoren ihrer inneren Zustände und ihrer Wechselwirkung mit der Umwelt abhängt. Diese Faktoren und die Dimensionalität eines solchen Gradienten können je nach Systemtyp sehr unterschiedlich ausfallen und lassen sich deshalb nicht verallgemeinern. In der Anthropologie wird beispielsweise häufig die Annahme vertreten, dass mit der Größe eines menschlichen Gemeinwesens auch dessen Komplexität steigt. Dies steigert wiederum die Notwendigkeit der Integration aller Funktionsbereiche des jeweiligen sozialen Systems, weil sonst seine **Zerfallswahrscheinlichkeit** schnell ansteigen kann. Dies lässt sich idealisiert als eine stetige Stabilitätsfunktion darstellen:

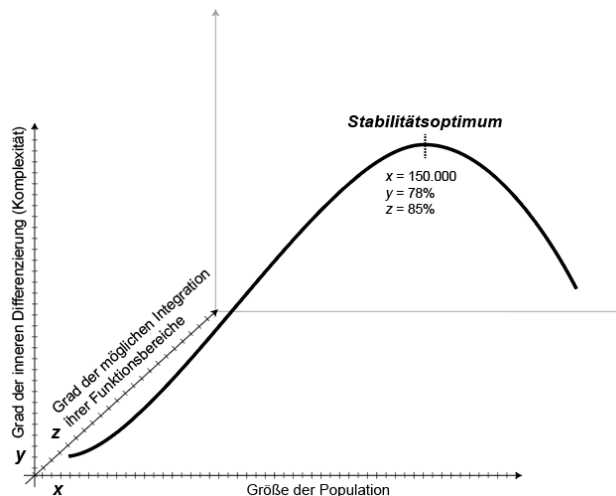


Abb. 3: Der dreidimensionale Stabilitätsgradient eines Gemeinwesens

In der vorstehenden Abbildung 3 verläuft der Stabilitätsgradient im dreidimensionalen Darstellungsraum von links / unten / vorne (nahe dem Nullpunkt) nach rechts / oben / hinten, zum rechten Kurvenende in y und z abfallend. Am Kurvenmaximum ist eine solche, hier fiktive Population folglich bei einer Größe von 150.000 Mitgliedern, einem Grad der inneren Differenzierung von 78% und einem Grad möglicher Integra-

<sup>1</sup> Ein System ist **pareto-optimal**, wenn es seinen maximalen Effizienzgrad erreicht hat, d.h. wenn alle denkbaren Verbesserungen ausgeschöpft sind. Zur Erläuterung des theoretischen Konzepts des Pareto-Optimums siehe: <https://de.wikipedia.org/wiki/Pareto-Optimum>, oder auf die moderne Wohlfahrtstheorie hin vereinfacht: <https://www.fuw.ch/article/das-pareto-optimum>.

tion von 85% maximal stabil. Dies ist insofern bedeutsam, als das Stabilitätsinteresse lebender Systeme als Voraussetzung der Selbsterhaltung als das grundlegendste angesehen werden kann.

Verwandt mit der Frage, welche Systeme sich nicht nur intrinsisch maximal effizient, sondern darüber hinaus zweck- oder zielorientiert verhalten. Das führt zu der anschließenden Frage, welche Systeme überhaupt aktiv zum **Wettbewerb** mit anderen Systemen ihrer Umwelt fähig sind, d.h. nicht nur passiv hinnehmen, was ihre Umwelt mit ihnen macht. Diese Frage dürfte ähnlich zu beantworten sein wie die vorangehende, welche Systeme überhaupt einen Zweck bzw. ein Ziel verfolgen können. Denn die aktive Verfolgung von Wettbewerbsvorteilen ist bereits eine Art von **Zielorientierung**. Dies betrifft alle Systeme, die im Energie- und Stoffaustausch mit ihrer Umwelt stehen und gleichzeitig um ihre Selbsterhaltung bemüht sind, denn sie reagieren aktiv konkurrierend auf **Ressourcenknappheiten**. Unter höheren Tieren und vor allem unter Menschen gibt es allerdings auch Formen der Konkurrenz, die nicht durch Ressourcenknappheit motiviert sind, z.B. der politische **Machtwettbewerb**. Dem steht als dynamischer Gegensatz wiederum das Streben nach innerem Zusammenhalt und vertrauensbasierter **Solidarität** gegenüber. All dies dürfte nach dem heutigen Erkenntnisstand selbst in der organischen Natur allerdings nur einer kleinen, am höchsten entwickelten Schicht von Organismen zukommen, wobei es keinen klaren Sprung von der vorangehenden auf diese Funktionsebene gibt, sondern graduelle Übergänge. Auf der Ebene beispielsweise von Einzellern bereits von Nahrungskonkurrenz zu sprechen, ist allerdings wenig sinnvoll. Damit riskiert man eine letztlich grenzenlose Ausdehnung der Bedeutung des Begriffs ‚Konkurrenz‘, womit er seine Erklärungskraft verliert und inoperabel wird.

##### *5. Sind Systeme reale Entitäten oder nur epistemische Konstrukte?*

Eine weitere, nicht ontologische, sondern erkenntnistheoretische Frage betrifft die Rechtfertigung der Bezeichnung von etwas als System. Auch diese Frage spiegelt einen sehr alten Streit nicht nur in der abendländischen Philosophie wieder, nämlich jenen über das Verhältnis dessen, was Menschen erkennen und in welchem Umfang das Erkannte hinter seiner Erkenntnis oder darüber hinaus tatsächlich so, d.h. ‚wirklich‘ so ist. Diese Frage wurde schon im europäischen Mittelalter und in der indischen intensiv diskutiert und fand in der Neuzeit ihren prägnantesten Ausdruck in der kantischen Formel des ‚**Ding an sich**‘, das Kant zufolge unerkennbar sei, weil erst seine Zurichtung durch den Verstand und dessen Kategorien im Umgang mit der Welt das produzieren würden, was wir als Wirklichkeit wahrnehmen. All dies gilt auch für den kognitiven Umgang mit Systemen.

Die plausibelste, wenn auch sicherlich nicht abschließende Antwort auf dieses Problem dürfte lauten: Auch in dieser Hinsicht ist die Welt nicht durchgängig homogen. Es gibt unbestreitbar Systeme, die lediglich vom Menschen als solche wahrgenommen werden oder sogar von ihm erzeugt werden, z.B. metaphysische oder normative Systeme. Auch das Periodensystem der chemischen Elemente ist eine Erfindung des Menschen, basiert allerdings viel stärker auf empirischer Evidenz als beispielsweise ein religiöses Glaubenssystem. Es wäre nun unplausibel, z.B. unser Sonnensystem auf eine **menschliche Einbildung** zu reduzieren. Zwar mag die Erscheinung seiner Bestandteile, also der Planeten und der Sonne selbst, vom menschlichen Verstand im kantischen Sinne so hergerichtet sein, dass es uns so erscheint, wie wir darüber sprechen und es in seinem Verhalten auch berechnen. Insbesondere die hochgradig erfolgreiche **Berechenbarkeit** des Verhaltens solcher Systemtypen spricht allerdings dafür, dass sie (a) auch ohne unser kognitives Zutun auf eine zumindest systemisch gleiche Weise existieren und (b) unsere Wahrnehmung eines solchen Systems so stark mit seinem beobachteten Verhalten übereinstimmt, dass eine dennoch bestehende, nie ganz auszuschließende Inkongruenz zwischen Wahrnehmung und davon unabhängiger Wirklichkeit kein grundsätzliches Problem darstellt, sondern lediglich die Möglichkeit weiteren Korrekturbedarfs offenhalten muss.

##### *6. Systeme künstlicher Intelligenz*

Künstliche Intelligenz entfaltet sich auf der Grundlage physischer Maschinen, die primär nach logischen Funktionsprinzipien entworfen wurden. Sie können zunächst ohne Einschränkung auf bestimmte Zwecke alle Arten logischer Zeichenoperationen vollziehen und das Ergebnis in **standardisierter Zeichensprache**, inzwischen auch umgangssprachlich, ausgeben. Darin liegt ihr kategorialer Unterschied zu allen unmittelbar physisch produktiven Maschinen.

Wenn man die zeichenbasierten logischen Operationen solcher Maschinen als sprachliche Vorgänge fasst, stellt sich die Frage, ob die Sprache selbst, d.h. *jede* Sprache, ein abstraktes System aus den Subfunktionsbereichen Syntax, Grammatik, Lexik, Semantik und Pragmatik ist. Es spricht im Sinne der vorangehenden Ausführungen zu den notwendigen Eigenschaften eines Systems solange nichts dagegen,

Sprachen als abstrakte (symbolische) Systeme aufzufassen, wie man sie von einer nicht-sprachlichen oder anderssprachlichen Umwelt unterscheiden kann, mit anderen Worten: solange auch ein solches Sprachsystem eine Grenze hat. Diese Bedingung dürfte erfüllbar sein. Als symbolische Systeme grenzen sich Sprachen bereits von allen materiell operierenden Systemen ab und erzeugen ihre Semantik durch überwiegend **selbstreferenzielle Verweise** auf andere Sprachelemente. Dem steht auch nicht entgegen, dass auch alle symbolischen Systeme eines materiellen Trägers bedürfen, um operabel zu bleiben. Vielmehr äußert sich darin lediglich ihre notwendige Einbettung in die universale Umwelt. Die Beschreibung symbolischer Systeme ist im Übrigen von der Beschreibung ihrer materiellen Träger unabhängig, denn wie verändern ihren Charakter nicht wesentlich, wenn sie in verschiedenen Medien instantiiert werden, ja nicht einmal durch **Übersetzung** der von ihnen verwendeten Sprache in andere Sprachen.

## 7. Menschliche Freiheit im Umgang mit Systemen

Politik als die Gestaltung menschlich-sozialer Systeme muss (zumindest aus westlicher Sicht; die Priorisierungsreihenfolge von Individuum und sozialem Ganzem ist selbst stark kulturabhängig) als einer ihrer wichtigsten Faktoren immer die Erhaltung oder sogar Steigerung der **individuellen und kollektiven Freiheit** im Blick behalten. Zu geringe Freiheitsgrade mindern die Anpassungsfähigkeit sowohl des sozialen Gesamtsystems als auch seiner Mitglieder. Hier spielen zwar viele kulturelle Faktoren eine Rolle; grundsätzlich ist aber sowohl die institutionelle als auch die individuelle Handlungs- und Veränderungsfreiheit eines der wichtigsten Stabilitätskriterien.

Hier eröffnet sich ein **Antagonismus** zwischen den individuellen und den kollektiven Interessen. Die einzelne Person wird systemisch-kollektive Erfordernisse häufig als lästig empfinden und versuchen, sie zu umgehen. Das Kollektiv muss diese Erfordernisse jedoch in einem sensiblen Maße notfalls mit Zwang durchsetzen, weil das Gemeinwesen sonst zerfallsanfällig wird (Beispiel: das gesamte Strafrecht, Steuerpflichten etc.). In dieser Hinsicht sind soziale Systeme hochgradig kollektiv anerkennungsbedürftig, wobei die konkrete Anerkennung stark von der Kommunikation zwischen den politischen Herrschaftsinstanzen und der Mitgliederbasis sowie den konkreten inneren und äußeren Umständen des jeweiligen Kollektivs abhängt, z.B. einer Familie, einem Verein, einem Unternehmen, einer Gesellschaft etc.

Der Umgang mit den daraus resultierenden Dynamiken setzt eine möglichst hohe Fähigkeit zur individuellen und institutionellen **Selbstreflexion** voraus. Dies kann schwierig sein, wenn keine objektivierende Außenwahrnehmung des betroffenen sozialen Systems zur Verfügung steht, d.h. keine unbestreitbare Tatsachenbasis. Zwar verfügt auch jedes soziale System notwendig über eine Außenwelt. Das bedeutet jedoch nicht, dass der Blick von außen auf das betreffende Gemeinwesen die inneren Verhältnisse dort so vollständig und korrekt wahrnimmt, dass daraus eine absolut richtige, d.h. beste Verhaltensempfehlung abgeleitet werden kann. Hinzu kommt, dass der Blick von außen auf ein soziales System selbst aus einem anderen sozialen System heraus erfolgt, das wiederum seine eigenen Interessen hat, die eventuell mit jenen des betrachteten Systems konkurrieren. Das macht politische Entscheidungen häufig sehr schwierig und tendenziell **überkomplex**, weil sich die ständigen Veränderungen in den Wechselbeziehungen der Beteiligten in dem bereits erläuterten, deterministisch-chaotischen und damit epistemisch nie exakt berechenbaren Ereignisraum bewegen oder gar nicht in kausal-sequenzielle Einzelereignisse zerlegbar sind und eine wünschenswerte Entkoppelung der Wirkungsfaktoren somit kaum möglich ist.

Eine wichtige globalpolitische Frage, die aus dem menschlichen Freiheitsbedürfnis folgt, ist jene nach der Möglichkeit einer **Weltregierung**, d.h. nach einem übergeordneten, die gesamte Menschheit politisch ordnenden System. Indirekt beantwortet sich diese Frage aus jener nach der Notwendigkeit einer Umwelt für jedes System. Im Falle einer Weltregierung würde es politisch an dieser Umwelt fehlen. Das hätte dynamisch einen (metaphorischen) ‚Druckverlust‘ zur Folge, d.h. ein solches politisches System würde keinem äußeren **Anpassungsdruck** mehr unterliegen. Alle innersystemischen Kräfte würden sich deshalb auf die Binnendifferenzierung konzentrieren, d.h. zu interne Konkurrenzen führen. Diese Kräfte würden das System wiederum sehr wahrscheinlich auf den Zustand einer desintegrierten Ansammlung seiner Bestandteile zurückfallen lassen, weil deren Freiheitsbedürfnis so stark ist, dass sie sich den systemischen Zwängen einer Weltregierung nicht fügen werden. Auch hier kommt aber das Pareto-Prinzip zum Zuge (s. Abbildung 3), d.h. das Optimum zwischen den Extrema vollkommener Integration und Desintegration müsste praktisch ermittelt werden. Es gibt zahlreiche Beispiele der jüngeren politischen Vergangenheit hierfür, z.B. die zunehmende Integration der Europäischen Union, die allerdings beim weitergehenden Vorschlag des Vertrags von Lissabon zum Stillstand kam. Im Grunde sind alle föderalen politischen Systeme Beispiele für mögliche Integrationsvarianten. Sie bestätigen den Primat des Stabilitätsstrebens im Verhalten von Systemen. (ws)