

Erschienen in „Symposium zur Gründung einer Deutsch-Japanischen Akademie für integrative Wissenschaft III“, J. H. Röhl Verlag 2007, ISBN 978-3-89754-277-8, S. 71-102

## **Handeln in komplexen Systemen: Lebensweltlich-philosophische Erörterungen**

von

Uwe an der Heiden<sup>1</sup>

**Komplexität und Wirklichkeit.** Die Wirklichkeit ist komplex. Die Lebenswelt des Menschen ist eingebettet in die Komplexität der Wirklichkeit. Der Mensch bewegt sich in ihr und wird durch sie bewegt. Insofern ist menschliches Dasein grundsätzlich auch durch ein Handeln in komplexen Systemen geprägt. Dieses “Bewegen in und bewegt werden durch” drückt sich aus in Wahrnehmen, Erleiden und Verhalten; Erleiden (griech. pathos) sowohl im negativen wie im positiven Sinne gemeint.

Es stellt sich die Frage, *wie der Mensch in der komplexen Wirklichkeit handeln kann.* Da es in der Natur im strengen Sinne gar keine einfachen Systeme gibt, kann man sogar umfassender fragen, wie überhaupt Lebewesen sich in einer komplexen Umwelt verhalten und überleben können. Man kann die Evolution verstehen, als eine riesige Abfolge unterschiedlicher Antworten auf diese Frage. Ich möchte jedoch diese Frage im Folgenden überwiegend in Hinblick auf den Menschen behandeln.

Das Verhältnis eines Menschen zu einem komplexen System kann sich im Laufe der Zeit ändern. So kann es sein, dass es für ihn anfänglich kompliziert ist, aber ihm nach einiger Zeit als einfach erscheint. Z. B. kann ein Kartenspiel anfänglich kompliziert sein, nach einiger Zeit aber einfach und leicht beherrschbar. Es scheint schwierig zu sein, einen Roboter zu bauen, der gut gehen oder laufen kann, obwohl wir selbst dies mit Leichtigkeit tun. Als kleines Kind hatten wir aber ebenfalls unsere Schwierigkeiten damit.

Es gibt aber auch die umgekehrte Abfolge, nämlich dass ein System um so komplexer und komplizierter erscheint, je länger man sich mit ihm beschäftigt. Z. B. erschienen in der Physik die Atome lange Zeit als einfach, gewissermaßen als das Einfachste in der Natur überhaupt, nämlich als unteilbare Korpuskeln (griech. atomos = unteilbar). Inzwischen ist aber ein Atom ein unglaublich komplexes Gebilde, von dem wir längst noch nicht alles wissen. Nach nunmehr über 400 Jahren Naturwissenschaft haben wir zwar eine Menge dazu gelernt, von einem abschließenden Bild der Wirklichkeit sind wir aber in dem Sinne weit entfernt, dass wir die Schwierigkeit und eventuelle Unlösbarkeit massiver Probleme gerade erst zu erkennen beginnen. So wissen wir inzwischen, dass ein deterministisch-chaotisches

---

<sup>1</sup> Lehrstuhl für Mathematik und Theorie komplexer Systeme, Studium Fundamentale, Universität Witten/Herdecke, 58448 Witten, adheiden@uni-wh.de

System nicht genau berechenbar, dass eine lebende Zelle ungeheuer komplex ist, und dass es mathematische Aussagen gibt, von denen wir niemals werden wissen können, ob sie wahr oder falsch sind.

Um so drängender stellt sich die Frage nach dem Handeln in einer Wirklichkeit, deren Komplexität sich uns mehr und mehr offenbart.

### **Über den Unterschied des Verhaltens von Tier und Mensch in komplexen Systemen.**

Einer der großen Unterschiede zwischen Mensch und Tier besteht darin, dass das Verhalten des Tieres durch seine Instinkte bestimmt wird, die ihm angeboren sind, während der Mensch über fast keine sein Verhalten bestimmende Instinkte verfügt. Friedrich Nietzsche drückte dies in dem Satz aus *“Der Mensch ist das nicht festgestellte Tier”*. Das Tier braucht nicht oder nur in vergleichsweise sehr geringem Umfang zu überlegen und darüber nachzudenken, was es tun soll. Allerdings befähigen die ererbten Instinkte das Tier nur in einer für die jeweilige Spezies spezifischen Umwelt und nur in spezifischen Situationen zu einem das Überleben sichernden Verhalten. Man könnte auch sagen, dass die jeweilige Tierspezies an eine spezifische Komplexität angepasst ist. Dies bedeutet zugleich, dass sie mit einer hiervon stark abweichenden Komplexität nicht zurechtkommt.

Demgegenüber ist der Mensch nicht an eine spezifische Umgebung angepasst. Der Mangel an Anpasstheit müsste eigentlich dazu führen, dass der Mensch in keiner einzigen Umgebung überleben kann, also gar nicht überleben könnte. Ganz im Gegenteil ist er aber in der Lage, in nahezu jeder Umgebung zu überleben bis hin zu längeren Aufenthalten im „Weltraum“. Es muss also etwas an die Stelle der Instinkte getreten sein, was nicht nur deren Rolle übernommen, sondern in geradezu gigantischem Ausmaß erweitert hat.

*Genau hiervon, nämlich auf welche Arten und Weisen es dem Menschen möglich ist, in nahezu jeder Umgebung zu existieren, soll im Folgenden die Rede sein. Es wird sich herausstellen, dass gerade diese Arten und Weisen ihn zum praktischen Umgang mit Komplexität befähigen.*

**Komplexität und Sinn.** Der Kern der Antwort auf die gestellte Frage liegt in der Bestimmung dessen, was unter „Handeln“ zu verstehen ist. Ich versuche die Antwort auf die Frage *“Warum beschäftigt sich der Mensch überhaupt mit Komplexität?”* abzuleiten aus folgendem Prinzip: Das Verhalten des Menschen ist dadurch charakterisiert, dass es, zumindest soweit es mit Bewusstsein geschieht, für ihn einen Sinn haben soll. *“Sinn haben”* bedeutet, dass das Verhalten einem Zweck dient, d. h. dass durch das Verhalten etwas erreicht werden soll, was für den Menschen einen Wert darstellt. Ein Verhalten ist also insofern sinnvoll als es wertorientiert ist. Derart charakterisiertes Verhalten bezeichnen wir als *“Handeln”*. *Handeln ist somit stets ein wertorientiertes Verhalten.*

Das Handeln des Menschen in komplexen Systemen muss daher von einem übergeordneten Gesichtspunkt aus unter der für den Menschen zentralen Kategorie des Sinns

oder Wertes betrachtet werden.

Da es nun aber eine große Vielfalt menschlicher Zielsetzungen und Wertungen gibt, so ist zu vermuten, dass es auch vielfältige Arten des Umgangs mit Komplexität gibt.

Pragmatisch gehen wir zunächst kurz auf einige grundlegende Wertebereiche ein.

Ein solcher Bereich ist die Befriedigung elementarer Bedürfnisse wie Stillung des Hungers und Durstes, Schutz vor Kälte und Hitze, Vermeidung von Schmerzen. Häufig ist die Befriedigung elementarer Bedürfnisse, z. B. die Nahrungsaufnahme, mit sinnlichen Genüssen verbunden, die als solche einen positiven Wert darstellen (während das Bedürfnis selbst ein negativer Wert ist). Alle derartigen elementaren Werte liefern den Antrieb und das Motiv, mit der komplexen Umwelt gerade so umzugehen, dass die positiven Werte erlangt und die negativen so weit wie möglich vermieden werden.<sup>2</sup>

Bevor ich darauf eingehe, wie der Mensch dies tut, möchte ich auf einen deutlich anderen Wertebereich eingehen, der die Menschen veranlasst, sich mit komplexen Systemen zu beschäftigen. Interessanterweise wird dies aufschlussreich sein dafür, wie der Mensch die Komplexität der Umwelt bewältigt, um jene elementaren Bedürfnisse zu befriedigen und die damit verbundenen Genüsse zu erlangen.

**Spielen und Komplexität.** Dieser deutlich andere Wertebereich ist gekennzeichnet durch den Begriff des *Spielens*. Bei keinem Lebewesen ist das Spielen ausgeprägter als beim Menschen. Das Spielen ist mit vielerlei Arten von Emotionen verbunden, in erster Linie mit positiven Emotionen, insbesondere mit Freude und Spaß, vielsagend ist hier das Wort *Begeisterung*. Um derartiger Werte willen spielt der Mensch.

Dies beginnt bereits im frühen Kindesalter, ja es zeichnet sogar die Kindheit als solche aus. Kinder spielen von morgens bis abends auf vielfältige Weise, und offenbar deswegen, weil es ihnen Freude bereitet und gerade nicht, um elementare Bedürfnisse zu befriedigen. Eine *Hauptthese* besteht nun darin, dass eine wesentliche Komponente des Spielens in der Bewältigung von Komplexität besteht. Hierbei ist es gleichgültig, ob es sich um das Spielen von Kindern oder das Spielen von Erwachsenen handelt.

Beim Spielen der Kinder kommt es oft auf körperliche Geschicklichkeit an. Hierzu gehören die vielfältigen Balancierübungen wie z. B. das möglichst hohe Auftürmen von Bauklötzen oder das Laufen auf einem schmalen, waagrechten Balken und allerlei Kletterübungen. Bei den Balancierübungen geht es um Positionen oder Bewegungen, die rein mechanisch betrachtet instabil sind und deswegen einer besonderen *neuromuskulären Kontrolle* bedürfen. Die Kontrolle einer Instabilität ist ein prägnantes Beispiel für den Umgang mit Komplexität. Die Konstrukteure von Robotern wissen hiervon ein Lied zu singen.

---

<sup>2</sup> Ein negativer Wert wird bisweilen in Kauf genommen, wenn die Verwirklichung eines positiven Wertes dessen Verwirklichung voraussetzt.

Die neuromuskuläre Kontrolle ist aber nicht angeboren, wie es gegenteilig beim Tier überwiegend der Fall ist, sondern wird erst durch ständiges Üben erworben. Wir haben es hier also mit *Lernen* zu tun. Das ständige Üben, das Lernen findet beim Kind im Spiel statt. Fragt man ein Kind, warum es dies oder jenes spielt, so antwortet es nicht, weil es dadurch etwas lerne, sondern weil es ihm "Spaß macht". Hierin steckt also der Wert des Spielens<sup>3</sup>. So ist dieses ständige Üben beim Kind nicht mit Mühsal verbunden, sondern mit spielerischer Freude, obwohl während dieses spielerischen Übens häufig Misserfolge und schmerzliche Erlebnisse vorkommen. Zugleich wird das Spiel mit großem Ernst und oft sogar mit Anstrengung vollzogen und darf insofern nicht mit bloßen Gaudi oder harmlosem Vergnügen verwechselt werden.

Im Spielen lernt das Kind die Welt kennen und es baut sich in ihm ein Bild der Wirklichkeit auf. Dieses Bild ist geprägt von der Art des Umgangs mit der Wirklichkeit, also grundsätzlich vom Handeln selbst. Die im Handeln stattfindende zirkuläre, wechselseitige Abhängigkeit von Wahrnehmung und Bewegung wurde von *Victor von Weizsäcker* in seinem Begriff des *Gestaltkreises* prägnant erörtert. Dem Gestaltkreis Victor von Weizäckers ist aber als drittes Element noch die Bewertung, also die Sinnhaftigkeit hinzuzufügen.

Das Spielen endet nicht mit der Kindheit, sondern setzt sich beim Erwachsenen fort, z. B. im Bereich des Sports. Dass der Sport zum Spielen gehört, zeigt sich an Ausdrücken wie "Fußball spielen", "Olympische Spiele" usw. Bei vielen Sportarten spielt der Ball eine Rolle, z. B. beim Fuß- und Handball, beim Tennis-, Billard- und Golfspiel. Wiederum ist die Beherrschung von Instabilitäten ein vorrangiges Ziel. Denn die Richtung, in der ein Ball sich bewegt, hängt sensitiv sowohl von der Stoßrichtung als auch von der Eigenbewegung des Balles während des Stoßes ab. Das Billardspiel ist sogar lange Zeit ein bevorzugter Gegenstand der Forschung zum deterministischen Chaos gewesen. Auch der Segelsport und das Surfen haben diesen Charakter.

Allerdings verlagert sich während des Erwachsenwerdens in der Regel das Spielen vom körperlichen Bereich mehr und mehr in einen rein geistigen Bereich. Bei zahllosen Spielen für Erwachsene geht es primär um mentale Fähigkeiten. Ausgezeichnete Beispiele sind das Schachspiel und das GO-Spiel. Dies bedeutet aber nicht, dass derartige Spiele einen grundsätzlich anderen Charakter hätten, als die mit körperlicher Geschicklichkeit verbundenen Spiele. Denn der Erwerb körperlicher Geschicklichkeit ist ebenfalls stets mit einer intensiven geistigen Auseinandersetzung verbunden. Man könnte auch sagen, auf der nervlichen Seite gibt es keinen Wesensunterschied zwischen körperlichen und mentalen Spielen.

Viele Spiele haben den Charakter des Wettstreits. Im Wettstreit treten gewissermaßen

---

<sup>3</sup> Im Begriff „Spiel“ steckt sowohl die (Spiel-) Freude, die mit ihm verbunden ist, als auch die *Variation* (vgl. "die Schraube hat Spiel"). Zu sagen, Spielen sei zweckfrei, hat eine gewisse Berechtigung, ist aber insofern irreführend, als der Zweck des Spielens die mit ihm verbundene Freude ist.

zwei komplexe Systeme gegeneinander an. So ist das Schachspiel eigentlich nicht per se, sondern nur potentiell komplex. Seine Komplexität hängt vielmehr von der Komplexität des Gegners ab. Ein guter Schachspieler oder GO - Spieler besiegt einen schlechten mit Leichtigkeit. Die Komplexität des Gegners hinsichtlich des Schachspiels ist um so größer, je schwieriger es ist, ihn zu besiegen. Den Gegner zu besiegen, bedeutet, dass man ihn an Komplexität übertrifft. Die hierin liegende Genugtuung ist wohl auch darin begründet, dass, wie bereits betont, die Bewältigung von Komplexität dem Menschen Freude, Spaß und eben auch Genugtuung bereitet. Allerdings ist zu beachten, dass die völlige Beherrschung eines Spiels und auch das Spielen gegen schwache Gegner das Spiel langweilig und uninteressant machen, also keine Freude bereiten. Es ist gerade der *Erwerb* der Fähigkeit, ein komplexes System zu beherrschen, also der Lernprozess selbst, der die Freude bereitet.

Wir halten fest,

- (i) dass es beim Spielen die Fähigkeit erworben wird, komplexe Situationen zu bewältigen;
- (ii) dass im Spielen ein Lernprozess stattfindet, der zu besserer Beherrschung von Komplexität führt und vermutlich die Komplexität des Spielenden selbst erhöht.

Nachweislich werden bei erfolgreichem Spielen, einhergehend mit dem Gefühl der Freude, aber auch anderen Gefühlen und Empfindungen wie Spannung und Enttäuschung, im Gehirn gewisse Substanzen, sogenannte Endorphine, aktiviert. Dieser biologische Hintergrund eines so geistigen Phänomens wie der Freude (die Friedrich Schiller als Götterfunke bezeichnet hat) deutet darauf hin, dass die spielerische Bewältigung von Komplexität mit der Menschwerdung und dem Menschsein unmittelbar verknüpft, ja geradezu eine Bedingung typisch menschlicher Existenz ist. Vermutlich handelt es sich sogar um ein Prinzip, das an die Stelle des instinktiv gesteuerten Verhaltens getreten ist. Es ist naheliegend, dass der offenbar angeborene Spieltrieb und die mit dem Spielen verbundene Befriedigung und Freude an die Stelle der verhaltenssteuernden Instinkte getreten sind. Der Vorteil gegenüber den Instinkten ist, dass der jeweilige einzelne Instinkt lediglich geeignet ist, eine für ihn spezifische Klasse von Situationen zu bewältigen, wohingegen das spielerische Lernen im Prinzip sich an jeden beliebigen Situationstyp anpassen kann und auf diese Weise eine Art universelle Problemlösungsfähigkeit besitzt<sup>4</sup>.

Es stellt sich allerdings die noch längst nicht befriedigend beantwortete Frage, welche Elemente des Spielens die Bewältigung von Komplexität ermöglichen. Die Beantwortung dieser Frage ist deswegen so wichtig, weil vermutlich ein Mensch, der in seiner Kindheit wenig gespielt hat, auch als Erwachsener nicht besonders gut in der Lage sein wird, mit komplexen Systemen umzugehen. Hieraus folgt, dass Elemente des Spielens auch beim

---

<sup>4</sup> Freilich heißt dies keineswegs, dass jede Art von Problemsituation bewältigt werden kann.

Erwachsenen wesentlich sind, wenn es um die Bewältigung von Komplexität in Situationen geht, die keineswegs etwas mit Spielen zu tun haben und die auch überhaupt nicht Spaßig sind.

Ich werde nun versuchen, einige Hinweise darauf zu geben, welche Elemente des Spielens zur Bewältigung von Komplexität führen können.

**Bewältigung von Komplexität durch implizites Wissen und Vertrautheit.** Beobachtet man Kinder beim Spielen oder allgemein, wenn sie etwas Neues lernen, so fällt die nimmermüde und unentwegte Beschäftigung mit einem relativ eng umrissenen Gegenstandsbereich auf. Sie können beispielsweise tage- und wochenlang mit Bauklötzen spielen und dabei immer wieder nahezu das Gleiche versuchen; ähnliches gilt für Spiele im Sand oder mit Wasser. Allerdings ist wichtig zu sehen, dass nicht tatsächlich immer wieder das Gleiche versucht wird, sondern unzählige Variationen *durchgespielt* werden, sozusagen Variationen über dasselbe Thema. Es kann auch gar nicht immer wieder das Gleiche durchgespielt werden, weil die Wirklichkeit den Charakter der niemals völlig identischen Wiederholung hat. Diese niemals strikte Wiederholung ist Teil der Komplexität der Wirklichkeit. Der antike Philosoph Heraklit formulierte bereits: “Alles fließt” und “Man steigt nicht zweimal in den gleichen Fluss”. Diese Tatsache stellt auch ein großes Problem der Künstlichen Intelligenz, insbesondere der Robotertechnik dar.

Beim kindlichen Spielen wird aber nicht lediglich nur die Motorik<sup>5</sup> entwickelt, sondern es bildet sich zugleich und mit der Motorik verwickelt eine detaillierte Kenntnis des Gegenstandsbereiches heraus, auf den das Spielen gerichtet ist. Diese Kenntnis ist keineswegs von abstrakter oder theoretischer Natur, sondern in echtem Sinne praktisch. Sie ist in weiten Teilen nicht einmal bewusst oder dem Bewusstsein explizierbar. Hierfür wurde der Terminus *implizites Wissen*<sup>6</sup> eingeführt. Das implizite Wissen ist ein gewissermaßen „in Fleisch und Blut“<sup>7</sup> eingegangenes Wissen. Es erlaubt, in einer gegebenen komplexen Situation geeignet zu reagieren, ohne darüber länger nachdenken zu müssen. Im impliziten Wissen steckt ein reicher, nicht ohne Weiteres explizierbarer *Erfahrungsschatz*. Dass dieses Wissen nicht ohne Weiteres explizierbar ist, kann man schon an scheinbar so einfachen Dingen sehen wie, dass wir keineswegs sagen können, wie wir es anstellen, einen Finger zu krümmen oder die Hand zur Faust zu ballen. Ich sage “nicht ohne Weiteres explizieren”, weil die Wissenschaft, insbesondere die Neurophysiologie, sich darum bemüht, die bei diesen einfachen Bewegungen beteiligten Prozesse aufzuklären; bisher allerdings nur mit sehr bescheidenem

---

<sup>5</sup> Die Motorik ist den Tieren im wesentlichen angeboren, während der Mensch sie langwierig erlernen muss. Bemerkenswert ist, dass Landtiere bereits nach wenigen Stunden oder Tagen laufen können, während dies beim Menschen oft länger als ein Jahr dauert.

<sup>6</sup> vgl. etwa M. Polanyi „Implizites Wissen“, Suhrkamp 1985

<sup>7</sup> Hiermit ist heutzutage „in die Vernetzungsstrukturen des Gehirns“ gemeint.

Erfolg.

Der „in Fleisch und Blut“ eingegangene Erfahrungsschatz ist offenbar nur durch ständige Beschäftigung mit einem relativ eng umschriebenen Gegenstandsbereich zu erlangen, also durch das, was man *Üben* nennt. Zum professionellen Pianisten wird man nur durch langjähriges Üben. Das Gleiche gilt für einen hervorragenden Schachspieler. Beide, der Pianist und der Schachgroßmeister können keineswegs angeben, wie sie ihr Spiel spielen. Der Schachspieler ist trotz aller bewussten Bemühungen letztendlich auf den aus dem Unbewussten kommenden guten Einfall angewiesen. Den aus dem Unbewussten auftauchenden Einfall nennt man *Intuition*. Und genau dies meint die Redeweise, dass man „intuitiv das Richtige getan habe“.

Unsere Betrachtungen machen deutlich, dass die Intuitionen sich nur einstellen können, wenn eine verhältnismäßig lange Beschäftigung mit dem Gegenstandsbereich vorausging und sich so eine *Erfahrung* gebildet hat, die eben überwiegend nicht expliziter, sondern impliziter Natur ist. Das Wort *er-fahren* bringt auch ursprünglich und deutlich die mit der Erfahrung verbundene Eigenaktivität zum Ausdruck.

Man weiß heute, dass während des Übens sich die Struktur des Gehirns ändert. Die Art der Änderungen ist noch wenig aufgeklärt. Eine Lernregel ist offenbar das Prinzip der *Hebbsynapse* als Grundlage für assoziatives Gedächtnis. Demgemäß werden die synaptischen Verbindungen zwischen zwei Nervenzellen verstärkt, wenn beide Zellen simultan aktiv sind. Auffällig ist, dass häufig Verbindungen zwischen Nervenzellen der Großhirnrinde (Cortex) und Nervenzellen in subcorticalen Arealen des limbischen Systems, das nach heutiger Kenntnis in die gefühlsmäßige Bewertung involviert ist, erfahrungsabhängig hergestellt werden. Dies unterstützt die oben formulierte These, dass alle Handlungen mit Bewertungen und Sinngebungen verbunden sind.<sup>8</sup>

Gesichert ist auch, dass ein für einen gewissen Tätigkeitsbereich zuständiges Areal der Hirnrinde, also des Cortex, um so größer ist, je intensiver die Aktivität in dem Tätigkeitsbereich ist. So nimmt etwa im somatosensorischen Cortex die Repräsentation der Hand verglichen mit der des Rückens einen sehr großen Raum ein. Umgekehrt verkümmern Areale oder werden gar nicht erst gebildet, wenn keine entsprechende Aktivität stattfindet. Die *Lokalisationstheorie* beschäftigt sich mit dem Nachweis, dass jeder Aspekt unserer Tätigkeiten mit bestimmten Orten des Gehirns verknüpft ist und dass dieser Aspekt wegfällt, wenn an diesem Ort eine Verletzung oder Degeneration des Nervengewebes stattfindet.

Das bisher zu Lernprozessen Gesagte sei in den folgenden beiden Sätzen zusammengefasst:

---

<sup>8</sup> Entsprechende Lernvorgänge finden in beschränktem Maße bereits bei Tieren statt, vgl. z. B. Brechmann A, Scheich H *Hemispheric shifts of sound representation in auditory cortex with conceptual listening*. Cereb Cortex 15,578-587 (2005); Hikosaka O, Nakamura K, Nakahara H *Basal ganglia orient eyes to reward*. J. Neurophysiol. 95, 567-584 (2006);

- (i) Der erfolgreiche Umgang mit einem komplexen Gegenstandsbereich setzt eine langfristige, durch ständige Übung und vielfältige Variationen gekennzeichnete Beschäftigung mit diesem Gegenstandsbereich voraus.
- (ii) In diesem Lernprozess werden Gehirnstrukturen ausgebildet, die für die Bewältigung der Komplexität unerlässlich sind.

Zu betonen ist, dass diese beiden Grundsätze keineswegs nur auf den Umgang mit einer komplexen physischen Umwelt beschränkt sind, sondern auch komplexe Gegenstandsbereiche betreffen, die nicht im physischen Sinne real, sondern lediglich gedacht sind. Man könnte geradezu den Wahlspruch ausgeben:

*Denken heißt, sich mit einer Sache vertraut zu machen.*

Nicht umsonst ist es so, dass die großen Meister eines Faches sich mit einer gewissen Besessenheit und sogar Ausschließlichkeit mit diesem Fach beschäftigen. Es gilt hier das Wort Goethes:

*In der Beschränkung zeigt sich der Meister<sup>9</sup>.*

Dieser Satz ist so zu interpretieren, dass es, um ein Meister zu werden, sogar notwendig ist, sich zu beschränken. Man kann also nicht ohne Weiteres auf mehreren Gebieten ein Meister werden. Die Beschränkung scheint aus zweierlei Gründen notwendig zu sein. Ein mehr äußerlicher Grund besteht einfach darin, dass nach dem Gesagten nur eine langwierige und damit eben auch viel Zeit beanspruchende Beschäftigung mit einem komplexen Gegenstandsbereich diejenigen neuronalen Strukturen herausbilden lässt, die zur Lösung der mit dem komplexen Sachverhalt verbundenen Probleme erforderlich sind. Diese lange Zeit steht dann eben nicht für einen anderen Bereich zur Verfügung. Der zweite etwas tiefer liegende Grund besteht darin, dass es ganz unterschiedliche Arten von Komplexität gibt. Die Arten sind sogar so unterschiedlich, dass es kein durch eine einzige Messgröße ausdrückbares Komplexitätsmaß gibt, mit Hilfe dessen sich alle komplexen Systeme vergleichen lassen. Es ist dies ein ähnliches Problem wie dasjenige des Intelligenzquotienten. Einen universellen Intelligenzquotienten zu definieren würde bedeuten, dass sich je zwei intelligente Systeme dahingehend vergleichen lassen, dass entweder eines der beiden eine geringere Intelligenz hat als das andere oder beide gleich intelligent sind. Versuche, ein universelles Intelligenzmaß oder ein *universelles Komplexitätsmaß* zu formulieren, scheitern daran, dass Intelligenz und Komplexität hochdimensionale Sachverhalte sind, die sich nicht in eine eindimensionale

---

<sup>9</sup> Beschränkung darf nicht mit Beschränktheit verwechselt werden, obwohl es eventuell einen Zusammenhang gibt.

Ordnungsrelation überführen lassen<sup>10</sup>.

Man kann sich dies schon an einfachen Beispielen klar machen: Zwei komplexe Systeme können ganz unterschiedliche Größen enthalten und sind schon deshalb unvergleichbar. Wir betrachten die Tätigkeiten eines Schusters und eines Tischlers. Ziel des Schusters ist es gute Schuhe, das des Tischlers gute Möbel anzufertigen. Es hat offenbar wenig Sinn, die Komplexität des Herstellens von Möbelstücken mit derjenigen des Herstellens von Schuhen zu vergleichen. Es gibt einige Fertigkeiten, die zwar beim Herstellen von Schuhen nützlich sind, aber zum Herstellen eines Möbelstücks nicht beitragen können und umgekehrt. Deswegen ist ein guter Schuster noch lange kein guter Tischler. Noch problematischer wäre, die Tätigkeit eines Diplomaten mit derjenigen eines Physikers zu vergleichen. Entsprechendes gilt für den Bereich der Spiele. Wer gut Schach spielen kann, ist deswegen noch kein guter GO - Spieler.

Wir müssen also davon ausgehen, dass das menschliche Handeln sich auf völlig unterschiedliche, nicht miteinander vergleichbare komplexe Systeme richten kann. Der Umgang mit jedem einzelnen dieser Systeme und die Bewältigung der darin enthaltenen Komplexität erfordert einen jeweils neuen und eigenen Lernvorgang. Hiermit soll freilich nicht geleugnet werden, dass es Synergieeffekte zwischen mehreren unvergleichbaren Systemen geben kann.

Betrachtet man die Entwicklung eines Menschen, so ist nach dem soeben Erörterten anzunehmen, dass das Kind, wie bereits teilweise beschrieben, in jeder Stufe seiner Entwicklung sich einem gewissen begrenzten Bereich zuwendet und so lange damit beschäftigt, bis es entweder die Komplexität dieses Bereiches beherrscht oder, allgemeiner, bis es feststellt, dass eine weitere Beschäftigung keinen Fortschritt mehr in der Beherrschung bringt. Es stellt dies einfach dadurch fest, dass ihm dieser Bereich langweilig wird. Es wendet sich dann einem anderen zu, der mit dem vorherigen nicht in jeder Hinsicht vergleichbar ist und damit eine neue Herausforderung darstellt. Beim Erwachsenen kann sich ein solcher Wechsel durchaus fortsetzen. Jedoch bildet sich häufig ein Schwerpunktbereich heraus, der ein Leben lang gepflegt wird und dessen Herausforderungen niemals enden. Allerdings ist anzunehmen, dass innerhalb dieses Schwerpunktbereichs eine Segmentierung und Ausdifferenzierung von Teilbereichen eintreten wird. Der weltbekannte, nunmehr 76-jährige Pianist Alfred Brendel spielt seit über 60 Jahren Klavier. Es wäre interessant, Näheres über seine Entwicklung zu erfahren und zu sehen, welche Teilbereiche er im Laufe seines Lebens

---

<sup>10</sup>Die Mathematiker haben Entsprechendes versucht, indem sie über eineindeutige Abbildungen eines zweidimensionalen Quadrates auf eine eindimensionale Strecke nachdachten. Herausgekommen ist, dass es keine solche Abbildung gibt, die die in dem Quadrat bestehenden Nachbarschaftsbeziehungen bewahrt. Wohl aber gibt es die Nachbarschaftsbeziehungen verletzende Abbildungen, z. B. die sogenannte *Peanokurve* (nach Giuseppe Peano, 1858-1932). Die Beachtung von Nachbarschaftsbeziehungen ist aber für Intelligenz- und Komplexitätsmaße unerlässlich.

als Pianist jeweils besonders kultiviert hat.

Übrigens zeigen gerade ein solches Beispiel sowie neuere Forschungen, dass die neuronale Plastizität als Bedingung des Lernens während des ganzen Lebens erhalten bleibt (von pathologischen Fällen abgesehen), wenn sie sich auch allmählich abschwächt. Es ist interessant, dass sich die Geschwindigkeit der Abschwächung durch dauerhaftes Lernen vermindern lässt.

**Überindividuelle Strategien der Bewältigung von Komplexität.** Die Frage nach dem Umgang des Menschen mit Komplexität bleibt aber unvollständig beantwortet, sofern man sie nur auf das Individuum bezieht. Mindestens ebenso wichtig sind überindividuelle Strategien des Umgangs mit und der Bewältigung von Komplexität. Es ist sogar so, dass die individuelle Entwicklung maßgeblich und unersetzlich von den überindividuellen Bewältigungsstrategien abhängt. Die Unersetzlichkeit folgt aus der grundsätzlichen Hilflosigkeit des isolierten Einzelmenschen und der Not des Menschen in einer naturbelassenen Umwelt. Nicht umsonst wurde der Mensch als *Mängelwesen* charakterisiert<sup>11</sup>. Ich möchte im Folgenden lediglich skizzenhaft und unvollständig einige der Strategien aufzählen, die die Menschheit überindividuell im Laufe ihrer Geschichte entwickelt hat, um mit gewissen Arten von Komplexität umzugehen.

(i) **Soziales Zusammenwirken**

Die grundsätzliche Hilflosigkeit erzwingt, dass die Menschen in Gruppen zusammenleben. Durch das Zusammenwirken Mehrerer können Situationen bewältigt werden, wozu der Einzelne nicht in der Lage ist. Ein Prinzip wäre etwa, dass ein Komplex so in Teilkomplexe zerlegt wird, dass die Teilkomplexe von jeweils einem Menschen beherrschbar sind. In der Frühzeit der Menschheit konnte so das gefährliche Wild erlegt werden. Aber auch die moderne Arbeitsteilung leitet sich von diesem Prinzip ab. Entsprechend verringern *Hilfe* und *Solidarität* den *Komplexitätsstress* des Einzelmenschen.

(ii) **Sprache**

Es versteht sich ebenfalls nahezu von selbst, dass in diesem Zusammenhang die Sprache eine hervorragende, nicht überschätzbare Rolle spielt. Zunächst und ursprünglich unterstützt sie in extremer Weise das soeben genannte soziale Zusammenwirken zur Bewältigung komplexer Situationen. Dies ist begründet in einer Reihe von sozialen Funktionen der Sprache wie z. B. der Mitteilung, des Hilferufs, der Bitte, des Kommandos, des Lobens und Tadelns, des Dankens. Ganz unterschiedliche Funktionen sind allein schon mit den Aufrufen verbunden:

Wasser!

Fort!

---

<sup>11</sup>Arnold Gehlen (1904-1976), in Anlehnung an Herder

Au!  
Hilfe!  
Schön!  
Nicht!<sup>12</sup>

Diese Beispiele zeigen auch, dass sprachliche Ausdrücke sogar Bestandteile einer Handlung sein können. Die Sprache hat aber weitere für unser Thema wesentliche Funktionen. Hierzu gehört insbesondere die Begrifflichkeit. Begriffe sind Kategorisierungen, die in bemerkenswerter Weise der Tatsache Rechnung tragen, dass es in der Wirklichkeit einerseits kaum je eine strenge Identität oder Wiederholung gibt (hierin entspricht sie den Zielen der *Fuzzy - Logik*), andererseits deutlich voneinander abtrennbare Klassen von Gegenständen, Ereignissen und Geschehnissen. Beide Aspekte möchte ich unter dem Begriff *“begrenzte Chaotizität der Wirklichkeit”* vereinigen. Dies bringt zum Ausdruck, dass die Wirklichkeit, mit der der Mensch alltäglich umgeht, weder überhaupt nicht chaotisch, noch total chaotisch ist. Im letztgenannten Fall wäre gar kein Handeln möglich und auch eine Begrifflichkeit wäre für das Handeln nicht hilfreich.

Neben der Begrifflichkeit enthält die Sprache logische Strukturen (bis hin zur Sprache der Mathematik), die zusammen mit der Begrifflichkeit die Denkfähigkeit in ungeheurer Weise erweitern und verstärken. Das Denken ist aber eine unerlässliche Voraussetzung jeden planerischen Handelns, und zwar um so mehr, je weiter sich die Planung in die Zukunft erstreckt. Bei der Planung kommt eine wichtige über die Begrifflichkeit vermittelte Funktion der Sprache ins Spiel, die darin besteht, dass die Sprache einen überindividuellen Erfahrungsschatz, ja geradezu ganze Weltbilder beinhaltet. Die Begrifflichkeit beeinflusst maßgeblich sowohl die Wahrnehmung als auch die Bewegung. Man kann sogar so weit gehen zu sagen, dass sich die Wirklichkeit entsprechend unserer Begrifflichkeit darstellt. So haben die Eskimos sehr viele verschiedene Wörter für verschiedene Arten von Weiß, die Araber über dreißig Wörter für verschieden Brauntöne. Infolgedessen nehmen sie Unterschiede wahr, die uns gar nicht auffallen. Dies sind nur oberflächliche Beispiele für das, was der Philosoph Ludwig Wittgenstein in den Sätzen ausdrückte:

*Und eine Sprache vorstellen heißt, sich eine Lebensform vorstellen.*<sup>13</sup>

*Die Grenzen meiner Sprache sind die Grenzen meiner Welt.*

*Wenn ich also meine Sprache ändere oder erweitere ändert sich meine Welt!*<sup>14</sup>

---

<sup>12</sup> Diese Liste ist entnommen aus Ludwig Wittgenstein „Philosophische Untersuchungen“, Teil 1, § 27

<sup>13</sup> In: Ludwig Wittgenstein “Philosophische Untersuchungen”, Teil 1, §19

<sup>14</sup>In: Ludwig Wittgenstein “Tractatus logico - philosophicus”, 5.6

Das einzelne Individuum wäre gar nicht in der Lage, einen derartigen Erfahrungsschatz, wie ihn die Sprache enthält, aufzubauen. Die Fähigkeit des Menschen, eine Sprache zu erlernen und die Tatsache, dass die Sprache nicht angeboren ist, sprechen dafür, dass die Sprache ein kreativer Akt der Menschheit insgesamt ist, der ihm die Universalität seines Handelns in nahezu jeder komplexen Umwelt ermöglicht. Man könnte sagen *“Die Sprache ist der Instinkt des Menschheit”*, insofern als die Sprache nicht von einem einzelnen Menschen geschaffen wird, sondern im Wesentlichen von den früheren Generationen übernommen und in diesem Sinne *vererbt* (Goethe: *“Was du ererbt von deinen Vätern, erwirb es, um es zu besitzen”*). Nebenbei bemerkt, hat Wittgenstein ebenfalls aufgewiesen, dass der Mensch auch Opfer der Sprache wird, insofern als ihm die Wirklichkeit zwar einerseits grobenteils nur durch das Medium der Sprache zugänglich ist, andererseits aber gerade hierdurch die Wirklichkeit verstellt werden kann oder das Medium gar an die Stelle der Wirklichkeit tritt. Bei der Verwendung der Sprache ist somit Vorsicht geboten!

### (iii) **Komplexitätsreduktion durch Anpassung der Umwelt an den Menschen**

Eine wichtige Strategie der Bewältigung von Komplexität besteht darin, die naturgegebene Komplexität, an die der Mensch gerade nicht angepasst ist, zu reduzieren. D. h. der Mensch passt sich nicht der Umwelt an, sondern er passt diese an sich und seine Bedürfnisse an.

Ein Musterbeispiel hierfür ist, dass sich der Mensch ein Haus baut. In dieser Weise schirmt er sich gegenüber den chaotischen Schwankungen des Wetters ab. Durch Heizen oder Kühlen zusätzlich die Komplexität des *“Wetters im Haus”* deutlich gegenüber dem *“Wetter außerhalb des Hauses”* reduziert bis hin zur Konstanthaltung der Temperatur. Genau dies ist der Grund, warum es übertrieben erscheint, vom *“Wetter im Haus”* zu sprechen.

Ackerbau und Viehzucht sind weitere wichtige Beispiele dafür, wie der Mensch die Umwelt an sich anpasst und hierdurch die Komplexität seiner Lebensführung und die erratische Variabilität der Natur reduziert. Viele Errungenschaften der Zivilisation und hier insbesondere der Technik erfüllen denselben Zweck. Auf einer Straße lässt sich eine Strecke viel leichter zurücklegen als im Urwald. Auch kann man in der Luft viel höhere Geschwindigkeiten erreichen als auf der Erde. Die Verwendung eines Autopiloten ist eine viel leichtere Art, einen Ort zu finden als mit Hilfe einer Karte oder gar durch Versuch und Irrtum. Dass viele zivilisatorische Einrichtungen der Bequemlichkeit des Menschen dienen, heißt nichts anderes als dass die Komplexität der Natur und seines Lebens stark reduziert wird.

Es erscheint primitiv, ein komplexes System zu bewältigen, indem man es beseitigt, aber es ist eine sehr effiziente Methode. Die Gefahr wilder Tiere wurde durch deren Ausrottung beseitigt. Das Immunsystem ist ein äußerst kompliziertes System, um die Gefahr, die von Viren und Bakterien ausgeht, zu bekämpfen, aber noch effizienter ist es, ein Bakterium oder Virus auszurotten.

### (iv) **Kreativität**

Nicht von Ungefähr wird der Anfang des Menschengeschlechts oft auf einen kreativen Akt datiert, etwa auf die Erfindung der ersten Werkzeuge. Dass es gerade Werkzeuge sind, hat vielleicht eine Bewandnis darin, dass Werkzeuge aus Stein besonders lange als Zeugnisse erhalten bleiben. Es kann andere Werkzeuge gegeben haben, die weitaus älter sind. Auch ist anzunehmen, dass Kreativität sich nicht unbedingt als erstes in der Erfindung von Werkzeugen entfaltet. Im Werkzeug zeigen sich aber besonders deutlich zwei wichtige Aspekte der Kreativität. Zum einen wird mit dem Werkzeug die Umwelt gegenüber ihrem natürlichen Zustand abgeändert wird im Sinne der soeben besprochenen Strategie. Zum anderen ist offenbar die Kreativität das Wesentliche, das an die Stelle der Instinkte getreten ist. Ich hatte diesbezüglich bereits die Lernfähigkeit genannt. Die Lernfähigkeit ist aber im Prinzip und strukturell der Kreativität nachgeordnet. Denn es kann ja entweder nur etwas gelernt werden, was zuvor geschaffen wurde, oder die kreative Tätigkeit ist selbst ein Lernen.

Handeln und Kreativität sind vermutlich in ursprünglicher Weise miteinander verbunden sind, so dass keines von beiden ohne das andere existieren kann. Dies liegt daran, dass Handeln stets einen Entwurf in die Zukunft voraussetzt. Eine Bedingung des Entwurfs in die Zukunft ist die Imagination, d. h. die Fähigkeit sich etwas, was *noch nicht existiert* vorzustellen. Die Imagination als Vorentwurf in die Zukunft im Kontext des Handelns ist ihrerseits an eine Reihe von Bedingungen geknüpft. Einige derselben möchte ich skizzierend aufzählen:

- (i) Die Handlung soll zu einer wünschenswerten Veränderung der Wirklichkeit führen (Zielgerichtetheit oder Zweck (= Sinn) der Handlung). Besteht die angestrebte Veränderung nicht lediglich in der Wiederherstellung eines früheren Zustandes, so ist die Imagination des insofern neuen Zustandes ein kreativer Akt.
- (ii) Es muss nicht nur der zukünftige wünschenswerte Zustand imaginiert werden, sondern auch die Art der *Bewerkstelligung*<sup>15</sup> zur Erreichung dieses Zustands, d. h. die Handlung, da nicht angeboren, muss als eine solche Bewerkstelligung erfunden werden. Jede Handlung, die nicht lediglich in einer bloßen Wiederholung oder Nachahmung einer früheren besteht, setzt also einen kreativen Akt voraus.
- (iii) Die Bewerkstelligung ist keine völlig freie Erfindung, sondern an die Bedingung der Erreichbarkeit des Zieles in der Wirklichkeit geknüpft und setzt deswegen Elemente der Erfahrung voraus.

Kreativität im Umgang mit komplexen Systemen derart, dass ein vorgegebener Zweck

---

<sup>15</sup> “Bewerkstelligung” und “Werkzeug” sind nicht nur sprachlich verwandt mit “bewirken”, „wirken“. Von “wirken” ist abgeleitet “Wirklichkeit”, ein Begriff, der die Realität als eine wirkende charakterisiert. Dies ist wiederum die Bedingung des Handelns als eines Bewirkens und Bewerkstelligens.

erreicht wird, erfordert die Transformation dieser Systeme durch geeignete Ausnutzung von Kausalitäten, deren Kenntnis nur durch Erfahrung möglich ist. Die Erfindung eines Speeres mit einer Steinspitze setzt einige Kenntnisse über die Wirkung spitzer Steine sowie das Flugverhalten von Stangen voraus. Die entscheidende neue Idee ist offenbar, einen scharfen Stein mit einer Stange zu verbinden. Dies ermöglicht ein genaueres Zielen, eine längere Flugbahn, eine größere Wucht sowie die Orientierung der spitzen Kante des Steins in Richtung auf das Ziel. Es werden also beim kreativen Handeln mehrere aus der Erfahrung bekannte Wirkelemente zu einer neuartigen Wirkungskette zusammengesetzt, an deren Ende die Erreichung des Zieles steht.

Es ist anzunehmen, dass das Erfinden neuartiger, effizienter Wirkungsketten gerade beim Spielen geübt wird. Ich verweise hier auf die vorigen Ausführungen zum Spielen und seine Bedeutung.

Wenn man über Kreativität spricht, taucht wie selbstverständlich der Gedanke an die *Kunst* auf. Gemeinsamkeiten von Kunst und effektivem kreativen Handeln sind leicht zu finden: Das Wort "Kunst" kommt ja von "Können" und so muss wohl jeder Künstler im Umgang mit seinem Gegenstand ein Könnler sein. Auch ist das Kunstwerk als Werk(zeug) ein sowohl bewirkter als auch wirkender Bestandteil der Wirklichkeit, und seine Schaffung setzt deswegen Erfahrung voraus. Der Unterschied zwischen der Kunst und dem zweckgerichteten kreativen Handeln scheint darin zu bestehen, dass das Kunstwerk nicht den Zweck hat, einen dem Menschen äußerlichen Zustand der Wirklichkeit zu ändern, sondern den inneren Zustand eines Menschen zu beeinflussen. Das Kunstwerk vermittelt nicht lediglich einen abstrakten Gedanken, sondern löst stets auch eine Empfindung (lat. *sensatio*) aus. Hierin besteht die sinnliche Komponente einer jeden Kunst. Die Kunstvermittlung erfolgt häufig über die *Sinne* (lat. *sensus*). Diese heißen aber so, weil sie Organe der bewertenden Welterfahrung sind. Die Kunst versucht hier zu einer weiteren Ausdifferenzierung zu gelangen. Diese Ausdifferenzierung oder „Kultivierung“ betrifft insbesondere die bereits bei Tieren vorhandene mit der Befriedigung elementarer Bedürfnisse verbundene Sinnlichkeit. So hat sich aus der Befriedigung des Hungers die Kochkunst entwickelt. Es hat eine enorme Ausdifferenzierung sowohl des Geschmacks als auch der Vielfalt an Speisen stattgefunden, und man kann hier mit Fug und Recht von einer Zunahme an Komplexität sprechen. Die Sinnlichkeit ist selbst komplex geworden (*Zunahme von Komplexität durch Werteaussdifferenzierung*). Entsprechende Ausdifferenzierungen gibt es für die anderen Sinne (speziell in Malerei und Musik).<sup>16</sup>

***Handeln bei Nichtwissen.*** Komplexe Systeme zeichnen sich in der Regel dadurch aus, dass

---

<sup>16</sup> Das Thema "Kunst und Komplexität" verdient eine eigenständige Ausarbeitung.

vollständiges Wissen über sie nicht existiert oder sogar nicht erlangt werden kann. Dies betrifft insbesondere den Punkt, dass sich weder ihre vergangenen, noch gegenwärtigen, noch zukünftigen Zustände exakt bestimmen lassen. Musterbeispiele sind hier das bereits angesprochene sogenannte *deterministische Chaos* und die *Heisenbergsche Unschärferelation*, aber auch die *bloße unüberschaubare Fülle an Details fast jeden Sachverhalts unseres individuellen und gesellschaftlichen Alltagslebens*.

In der Tat ist *Handeln bei Nichtwissen* die Normalität. Wichtig ist, dass nicht völlige Unwissenheit vorliegt. Dann könnte man nämlich gar nichts tun. Statt “Handeln bei Nichtwissen” muss es eigentlich besser “Handeln bei unvollständigem Wissen” heißen. Ohne dieses Thema hier umfassend zu behandeln<sup>17</sup>, sei lediglich angemerkt, dass einige Prinzipien des Handelns bei unvollständigem Wissen bereits tief in unserer Sensomotorik, d. h. dem Zusammenspiel von Wahrnehmung und Bewegung, angelegt sind. Auch einem hoch entwickelten Nervensystem ist es offenbar nicht möglich, Bewegungstrajektorien über längere Zeit in die Zukunft mit für zweckmäßiges Handeln hinreichender Genauigkeit vorherzuberechnen. Einfache Beispiele hierfür sind, dass es nicht möglich ist, mit geschlossenen Augen über eine längere Strecke geradeaus zu gehen, oder eine höhere Treppe ohne zu stolpern hinaufzugehen oder einen längeren Text geradlinig zu schreiben, von komplizierteren motorischen Aufgaben ganz zu schweigen. Der Ausweg aus diesem Dilemma ist das ständige Feedback von Wahrnehmung und Bewegung. Dieses erlaubt die wiederholte Korrektur der “Trajektorie” in Richtung auf das verfolgte Ziel. Das Prinzip des Feedbacks wird auch in der Technik genutzt. Die Temperatur des Kühlschranks bleibt in etwa konstant und es ist hierfür keineswegs eine Vorherberechnung der Außentemperatur erforderlich. Das berühmte *Dreikörperproblem* macht deutlich, warum es nicht möglich ist, ein Projektil so von der Erdoberfläche abzuschießen, dass es zuverlässig den Mond trifft, ohne dass während seines Fluges nachgesteuert wird. Hierzu ist die Messung der Position während des Fluges erforderlich, die dann das Ausmaß der Korrektur der Flugbahn bestimmt. Der Arzt muss während der Behandlung den Patienten immer wieder beobachten und entsprechend seine Behandlung anpassen, denn er kann in der Regel den Verlauf der Erkrankung nicht vorhersagen; schon die Diagnose kann verkehrt sein.

Gerade dieses Beispiel zeigt, dass das Feedback-Prinzip sich in der Nähe eines anderen extrem wichtigen Prinzips für Handeln bei unvollständigem Wissen befindet, nämlich des Prinzips von *trial and error* (“Versuch und Irrtum”). Beide, Feedback und *trial and error*, sind dem Prinzip des Gestaltkreises, also der zirkulären Organisation von Wahrnehmung und Bewegung untergeordnet. Dabei spielt offenbar *trial* (der Versuch) die Rolle der Bewegung. *Error* (der Irrtum) spielt die Rolle der Wahrnehmung, denn um einen Irrtum festzustellen, ist es erforderlich, das Resultat des Versuchs zu beobachten. Mit dem Feedback gemeinsam ist auch, dass die Abweichung vom angestrebten Ziel festgestellt werden muss.

---

<sup>17</sup> Schon allein der Bereich statistischer Methoden würde hier den Rahmen sprengen.

Der Gestaltkreis ist aber noch nicht das höchste Prinzip. Er ist seinerseits dem *Prinzip der Erfahrung* untergeordnet, über das ich ja bereits anfänglich gesprochen habe. Das Prinzip der Erfahrung ist noch umfassender als das des Gestaltkreises. Zur Erfahrung gehören z. B. auch Begriffs- und Theoriebildung. Hier erinnere ich an die Erörterungen zur Rolle der Sprache als Erfahrungsschatz und Denkinstrument.

**Zwischenmenschliche Beziehungen als Interaktion komplexer Systeme.** Es besteht Einigkeit darüber, dass der Mensch selbst eines der komplexesten Systeme auf dieser Erde ist. Wir haben ja auch gerade ausgeführt, warum und wie er durch den Umgang mit komplexen Systemen selbst komplexer wird. Es ist deshalb nicht verwunderlich, dass die Interaktion zwischen Menschen ein äußerst schwieriges und auch äußerst interessantes Gebiet ist. Es ist völlig ausgeschlossen, die vielen Facetten dieses Themenbereiches hier auch nur einigermaßen angemessen zu behandeln. Fast die gesamte Weltliteratur beschäftigt sich mit diesem Thema. Jeden Tag denkt jeder Mensch hierüber nach und spricht darüber, auch wenn er sich dessen nicht ganz bewusst ist. Die Medien sind voll davon. Nur einige Anmerkungen seien hier erlaubt.

- (i) Zwischenmenschlichen Beziehungen zeichnen sich durch eine besonders intensive Verschränkung von Komplexität und Sinn aus. Eine wichtige Komponente von "Sinn" stellen die *Interessen* der Menschen dar. Diese können bei zwei Menschen im Einklang oder aber konträr sein. Besonders bei konträren Interessen können sehr große Probleme bei der Bewältigung der Interaktion auftreten.
- (ii) Nicht nur zum Schutz des Individuums, sondern allein schon zur Reduktion der Komplexität gibt es in jeder Gesellschaft Verhaltensregeln, Konventionen, Gesetze, Sanktionen und Belohnungen. Dass es ratsam ist, die Komplexität der Interaktion zu reduzieren, kann man schon an einfachen Beispielen, wie etwa die Einführung von Verkehrsregeln, erkennen.
- (iii) Umgekehrt ist es bei Wettbewerbs- oder Konkurrenzsituationen. Hier schaukelt sich die Komplexität der Beteiligten gewissermaßen wechselseitig hoch. Dies hat sowohl positive als auch negative Effekte. Die soziale Marktwirtschaft ist der Versuch, einen Ausgleich zwischen beiden herzustellen. Ausdrücklich erwünscht ist, wie bereits erwähnt, die Zunahme an Komplexität durch Interaktion komplexer Systeme bei einer Reihe von Spielen.

**Schlussbemerkungen.** Am Ende dieses Beitrages kehre ich an den Anfang zurück, wo es darum ging, dass das Handeln und Entscheiden des Menschen etwas zu tun haben muss mit seiner Grundbestimmung als eines Wesens, dem es um den Sinn seines Daseins<sup>18</sup> geht und

---

<sup>18</sup> Dies ist eine Abwandlung einer bekannten Formulierung von Martin Heidegger in seinem Werk „*Sein und*

das, wenn es überhaupt etwas tut, etwas Sinnvolles tun will und hiernach seine Entscheidungen und Handlungen ausrichtet. Wir definierten „Handeln ist sinnvolles Tun“, wobei „sinnvoll“ bedeutet, einen Wert zu haben. Grundlegend für das menschliche Dasein ist, dass der Mensch sich stets in einer *Situation* befindet. Der Begriff „Situation“ vereinigt in sich einerseits eine mehr oder weniger komplexe Wirklichkeitskonstitution, eine „Lage“ (lat. *situs*), andererseits einen mit dieser Wirklichkeitskonstitution verbundenen Bewertungskomplex, der aus glücklichen und unglücklichen, günstigen und ungünstigen, guten und schlechten Komponenten zusammengesetzt ist, und dies je nach Lebenssituation auf die vielfältigste Weise. Dies vollständig abzuhandeln ist allen Romanen, Dramen und Komödien der Weltliteratur zusammen noch nicht gelungen. Es handelt sich hier auch um ein Metier der Geistes- und Kulturwissenschaften. Durch die gemeinsame Betrachtung von Komplexität und Sinn wird deutlich, dass Komplexität keineswegs nur ein Thema für Naturwissenschaft und Technik ist.

Der Begriff der Situation deckt ganz unterschiedliche zeitliche und räumliche Dimensionen ab: Es kann sich um eine Augenblickssituation handeln, z. B. einen Verkehrsunfall, oder die sich über mehrere Jahre erstreckende Situation eines Studiums, oder um die Situation, in der sich ein Volk seit Jahrhunderten befindet. Das Handeln dient neben dem bereits Genannten hauptsächlich auch dazu, eine Situation aufrechtzuerhalten oder zu ändern. Entsprechend den unterschiedlichen Dimensionen der Situationen hat das Handeln ebenfalls unterschiedliche Dimensionen. So ist beispielsweise mit der Situation des Studiums ein bestimmter Handlungskomplex verbunden. Stets bilden aber Situation, Handlungskomplex und Bewertungskomplex eine untrennbare Einheit.

Assoziiert mit dem Begriff der Situation ist der zentrale Begriff des *Problems*. Ein Problem entspringt aus einer Situation, und erst durch den mit einer Situation verbundenen Bewertungskomplex wird ein Problem überhaupt erst zu einem Problem. Hierüber ist bei weitem noch nicht genügend nachgedacht worden, zumindest nicht in der abendländischen Kultur. Ich denke, der Buddhismus ist diesbezüglich bereits vor langer Zeit viel weiter vorgedrungen. Der Westen ist in der Gefahr, durch die Lösung einzelner Probleme insgesamt noch entschieden größere Probleme zu erzeugen. Hierin liegt die große Problematik der Problemlösung. Auch wenn man nicht technikfeindlich ist, kann man anerkennen, dass die Technik, die dem Menschen helfen sollte, Probleme zu lösen, selbst zu einem komplexen Problem geworden ist. Die Technik hat eine Eigendynamik entwickelt, die ihren ursprünglichen Sinn und Wert zumindest teilweise in Frage stellt. Der Osten folgt aber noch dem Westen und hat den Sinn seiner Vergangenheit nahezu vergessen. Sind wir auf dem Weg zu einer Synthese?

---

*Zeit*“, wonach „das Dasein ein Sein ist, dem es um sein Sein geht“.