

4.4.4 Global Brain, Gödel-Maschine und Zuse-Interface

- Global Brain

Das embryonale Gehirn durchläuft zwei grundlegende Phasen, nämlich das explosionsartige Anwachsen der Anzahl von Nervenzellen und die gegenseitige Verbindung isolierter Nervenzellen. In Analogie zu diesem Prozeß erleben wir heute ein riesiges Wachstum der Internetanschlüsse und eine zunehmende Vernetzung dieser Knotenpunkte.^{1/} **Mayer-Kress** stellt deshalb eine Verbindung von Neuronen- zu Hyperlink-Netzwerken her:^{2/}

"We therefore suggest to consider a linked hyper-media document as the analog to a neuronal cell-assembly: Activation of each of the pages provides a virtual activation of a whole network of linked pages."

Hypermedien-Dokumente als Art neuronaler Zellansammlung auf dem Internet könnten durch ein Echtzeitverhalten (Zugriffszeiten unter 200 ms) die Basis für ein neues Modell globalen Bewußtseins legen.^{3/} Voraussetzung für solch schnelle Zugriffszeiten ist jedoch, daß sogenannte "Junk Mails" (sinnlose Nachrichten) zu keiner Verstopfung der Datennetze führen. Phasenübergänge im Rahmen der sich herausbildenden globalen Vernetzung werden nicht auf der Ebene der Cyber-Spezies stattfinden, sondern im Rahmen von Cyber- Netzwerken.^{4/} Bedingung für den Phasenübergang^{5/} zu einem Global Brain ist hierbei eine schnelle und weltweit zugängliche adaptive Datenspeicherung, d.h. es ist ein integrierte Datenverarbeitung und -speicherung notwendig bei der Kommunikation und Speicherung eine nichtlineare funktionale Beziehung besitzen:^{6/}

Datenverarbeitung = F (Kommunikation, Speicherung)

Im Grunde genommen wird die menschliche Gesellschaft zunehmend ein riesiges kognitives Interface bilden, dessen Datenerfassungs- und Kommunikationssysteme sich zu einem planetaren Nervensystem entwickelt, einem sich aktivierenden "Global Brain", wie dies Peter **Russell** nennt.^{7/} Auch **Minsky** spricht von einer "Society Theory of the Brain". Die globale telematische Vernetzung wird sowohl von Menschen als auch von künstlichen Maschinen gebildet, wobei das entstehende Feld intersubjektiver Beziehungen sich ständig ver- und entschaltet.^{8/} Die intensive Kommunikation und intelligente Nutzung der Hardware und Software können zu einem neuartigen Bewußtsein und der Hervorbringung neuer Bedeutungen führen:^{9/}

"The computer ist the first component of that hybrid of video-related technologies which will move us toward a world consciousness."

Zum Global Brain-Gedanken gehören ebenso weltweite Wiederaufforstungsprogramme, die satellitengestützte Umweltüberwachung, recyclingorientierte Produktionssysteme oder die telematische Online-Gesellschaft. Sowohl die Energieversorgung als auch die Getreideproduktion der Welt könnten bei geschlossenen Kreisläufen ausreichen, um die gesamte Welt mit wesentlich geringerem Ressourcenverbrauch zu versorgen. Die zuvor behandelte Gentechnologie kann zu einer Methode der Organisation einer erneuerbaren Ressourcenbasis avancieren./10/ Da dissipative Systeme Energie verschwenden, müssen wir anti-dissipative Interfaces verwenden, die uns helfen Energie einzusparen und den Energiefluß zu optimieren.

Die Übergangsphase zur neuen Ordnungsstruktur des Global Brain ist durch Nichtlineare Dynamiken mit starken Fluktuationen gekennzeichnet. Hierbei entsteht eine dynamische Vorwärtsentwicklung, die die Endo-Perspektive von der "Erde" auf unser Sonnensystem und später auf unsere Galaxie erweitern wird. Das Neue am "Global Brain"-Prinzip ist die Verschaltung der Prozesse in einer ungeahnten Dichte. Die neu emergierenden gesellschaftlichen Gruppen könnten einen verträglichen Umbau der Gesellschaft einleiten. Stellt man unterschiedlichen Systemen ausgewählte Systemmerkmale gegenüber, so lassen sich nachfolgende Analogien identifizieren:

Systeme	Mensch	Gesellschaft	Biosphäre (Gaia)	Global Brain
Motor	Muskeln	Verkehrsmittel	Gezeiten	Gehirn
Netz	Nervensystem	Infrastrukturen	Plattentektonik	Telematik
Interface	Auge	Staatsgrenze	Atmosphäre	Computer
Decodierung	Wahrnehmung	Information	Wechselwirkung	Bedeutung
Rückkoppl.	Denken	Kommunikation	Klima	Virt. Realitäten

Leibniz favorisierte eine einheitliche Sprachsymbolik für die Weltgemeinschaft und ein universelles Symbolsystem für alle Wissenschaften./11/ Das Symbol des blauen Planeten reduziert die Faszination technischer Systeme und führt dazu, die heutigen Lösungsansätze des industriellen Zeitalters in Frage zu stellen. Im Grunde schaffen Gaia, Blue Planet oder Global Brain dasselbe, nämlich eine neue Symbolik für den Umgang mit unserer Erde und mit uns selbst. Sowohl Häuptling **Seattles** Erkenntnis, daß die Erde nicht den Menschen gehört,

sondern der Mensch der Erde als auch Albert **Einsteins** Vorstellungen vom Weltbürgertum verdeutlichen die ganzheitliche Vernetzung unseres blauen Planeten:/12/

"Es gibt einen bald eintretenden Augenblick der kritischen Masse, in dem die Intuition der von Verantwortungsbewußtsein getragenen Mehrheit der Menschheit ... eine weltweite Umorientierung unserer planetaren Angelegenheit verlangen und erreichen wird."

Die Entwicklung zum Global Brain vollzieht sich durch Erweiterung der lokalen (Bewußtsein) und globalen Interfaces (Cybernetze). Hierbei ist es von elementarer Bedeutung, daß die Entwicklung des lokalen Geistes nicht von der globalen Entwicklung der Gesellschaft getrennt wird, da beide eng miteinander vernetzt sind und gemeinsam vor sich gehen./13/ Für Menschen, die lokale Sammler, Bewerter und Mustererkenner von Daten sind, stellt das Global Brain die telematischen Infrastrukturen für diese Aktivitäten zur Verfügung. Global Brain läßt sich als ein riesiges Interface verstehen, in dem Kommunikation durch die neuronale Verschaltung ständig neue Kommunikation erzeugt. Ob bei einer solchen Vernetzungsdichte, die der des menschlichen Gehirns entspricht, in Analogie zu diesem eine Art Weltbewußtsein entsteht, ist eine interessante Fragestellung.

Das Ziel für die Entwicklung eines höheren Bewußtseins ist jedoch nicht **Teilhard** de Chardins "Punkt Omega", als ein höherer Pol der Welt/14/, denn dieser Punkt trägt die Gefahr einer Weltregierung in sich, wie dies z.B. der amerikanische "One-World-One-Order"- Imperialismus in der 2. Hälfte dieses Jahrhunderts verkörpert. Vielmehr benötigt das Global Brain eine Vielfalt und eine Dezentralisierung in der Entscheidungsfindung, da nur so die Freiheit sichergestellt werden kann. Das Global-Brain-Prinzip erlaubt eine dynamische, vielfältige, pluralistische, nichtlineare und freiheitliche Gesellschaft, die auf einem "Many-World-Many-Order"-Prinzip/15/ in Analogie zu Everett beruht und die vor allem die Sinnfrage zu beantworten sucht:/16/

<u>Emergierende Ordnung</u>	<u>Evolutionsprodukt</u>	<u>Forschungsbereich</u>
0: Leere	Sein	Mystik
1: Energie	Licht	Physik
2: Materie	Elementarteilchen	Physik
3. Leben	Organismen/Zellen	Biologie und Chemie
4. Bewußtsein	Mensch	Psychologie und Soziologie
5. Sinn und Bedeutung	Global Brain	Endophysik und Komplexität

Je mehr Länder in die Zweite Moderne eintreten, desto drastischer wird sich die Kommunikations- und Informationstechnologie auf die Menschheit auswirken, da uns das sich ausbreitende Netz "elektronischer Synapsen" immer enger integriert. Auch laut Bolz ist die Gesellschaft gegenwärtig nur noch als Nervensystem mit dezentralen Entscheidungen zu begreifen./17/ Konnte sich der Einzelne, bevor Netze wie das Internet aufkamen, vielleicht mit 100 Leuten geschäftlich vernetzen, so kann er durch hochentwickelte Computer, die Routinearbeiten übernehmen, dies zukünftig mit 10.000 Menschen tun. Erst durch die Vernetzung der Gehirne einer Vielzahl von Menschen kann ein "Global Brain" mit den Merkmalen Vielfalt, Deterministisches Chaos, Selbstorganisation und Parallelverarbeitung entstehen./18/

Unser eigenes Gehirn belegt, daß Größenordnungen von 10^{10} - 10^{11} Einheiten von Elementen erforderlich sind, um einen Komplexitätsgrad zu erreichen, der ein selbstreflexive Bewußtsein hervorbringt. Da sich auch die Zahl der Menschen der Zahl 1010 nähert, scheinen wir auf einen kritischen Punkt zuzusteuern. Beim gegenwärtigen Wachstum der Menschheit wird die Zahl von 10 Milliarden Menschen spätestens im Jahr 2030 erreicht sein, wobei 90 % des Bevölkerungszuwachses auf die weniger entwickelten Länder entfallen./19/ Es ist die Nichtlinearität der telematischen Vernetzung, die Milliarden von Menschen in beispielloser Dynamik einander näher bringen wird und somit zur Emergenz einer neuen Verantwortung, eines neuen Bewußtseins und von neuen Bedeutungen bei jedem Einzelnen führen kann, wozu **Flusser** ausführt:/20/

"Es ist nicht zu bezweifeln, daß die Struktur der emportauchenden Gesellschaft immer mehr der des Gehirns ähnelt ... Kurz, die Vorstellung, die sich hier aufdrängt, ist die eines träumenden kosmischen Gehirns, das kybernetisch von technischen Bildern gesteuert wird. Dies wäre eine Metapher für die telematische Gesellschaft."

- Quantencomputer

Quantencomputer bilden die Verbindung zwischen der Mikrophysik und den Computerwissenschaften. **Feynmann** hat 1985 ein Modell vorgestellt, bei dem die Unschärfe während der Berechnung fokussiert bleibt und nicht in der Korrektheit des Ergebnisses liegt./21/ Quantencomputer könnten wesentlich schneller Daten verarbeiten als das menschliche Gehirn und möglicherweise Bewußtsein erzeugen. 1989 wurde durch Bennett und Brassard der erste Quanten-Computer der Welt mittels eines Lasers

erprobt./22/ In fortgeschrittenen Versionen scheint es denkbar, daß Computer zu einer Stufe 4 des Lernens (siehe Kapitel 4.3.2.2) im Sinne Batesons vorstoßen und somit die Fähigkeit bekommen, zumindest teilweise hinter die Gödelgrenzlinie des Menschen zu blicken. 1997 haben amerikanische Forscher ein neues Konzept für den Bau eines Quantencomputers vorgestellt, das auf der Kernspin-Resonanz (Nuclear Magnetic Resonance - NMR) basiert./23/ Durch die Idee des Quantencomputers/24/ kommen auch reversible Computer/25/ in den Bereich des Möglichen, die makroskopisch betrachtet nahezu keine Energie verbrauchen, d.h. ein anti-dissipatives Verhalten im Vergleich zu heutigen Computern zeigen./26/

Quanten-Computer basieren theoretisch auf dem Prinzip der Interferenz, das für eine Vorhersagbarkeit in Quantensystemen notwendig ist./27/ Hierbei werden die Computerberechnungen in unterschiedlichen parallelen Universen durchgeführt, wobei die Ergebnisse durch Interferenz übermittelt werden./28/ Quantenphänomene können nicht innerhalb eines Universums simuliert werden, sondern benötigen hierfür die Interferenz einer Vielzahl paralleler Universen./29/ Ein universeller Quanten-Computer könnte alle Berechnungen durchführen, die jeder beliebige Quanten-Computer oder jede Turing-Maschine durchführen kann und er könnte jede endliche physikalisch mögliche Virtuelle Realität konstruieren./30/ Die Turing-Maschine ist eine klassische Maschine, während der Quanten-Computer neuartige Zugänge zur Komplexität/31/ ermöglichen würde, wozu **Deutsch** ausführt:/32/

"In an infinite number of computational steps there is time for an infinite number of thoughts - plenty of time for the thinkers to place themselves into any virtual-reality environment they like, and to experience it for however long they like."

- Gödel-Maschine

Das Lösen von Problemen ist immer relativ zum Problemlösungspotential des Systems zu sehen, welches das Problem bearbeitet. Es gibt unlösbare Probleme, noch nicht bewiesen unlösbare Probleme und lösbare Probleme./33/ Die Lösbarkeit der lösbaren Problemen hängt von den Algorithmen, der Größe des involvierten Systems und der Rechenleistung der verfügbaren Rechner ab./34/ Die entscheidende Frage bei Problemlösungen ist jedoch, ob und welcher Art von Computern oder Robotern es gelingen wird, auch Probleme zu lösen, die für Menschen bisher als unlösbar galten, sei es durch eine neue Logik, eine neue Metasprache

oder durch Interfaces, die ermöglichen hinter die Gödelgrenzlinie zu schauen./35/

Gödel-Maschinen sind Interface-Simulatoren (z.B. die zuvor beschriebenen Quanten-Computer), wobei durch die Parallelverarbeitung Interfaces höchster Komplexität erzeugt werden können, die in Abhängigkeit der Codierung durchaus intelligenter als der Mensch sein können. Während Turing-Maschinen Software programmieren, können Gödel-Maschinen auch Hardware neu verschalten. Zukünftige Computer werden die Turing-Maschinen ablösen und parallele Gödel-Maschinen sein, da diese den Blick hinter subjektive Gödelgrenzlinien simulieren können. Sie erschaffen parallele Welten, sind antisozialistisch (d.h. zielen nicht auf Gleichmacherei) und zielen auf Differenzbildung. Nachfolgende Matrix gibt eine Übersicht über die Einteilung von Rechnern nach Struktur- und Prozesskategorien:

	operational geschlossen	operational offen oder geschlossen
Struktur konstant	Serielle Rechner	Bio-Computer, Rechnender Raum
Struktur variabel	Parallele Rechner	Gödel-Maschine, Quanten-Computer

Abb. 4.107: Computer-Matrix

Moravec hat abgeschätzt, daß die Prozesse des Gehirns durch einen Computer mit einer Rechenleistung von 10^{13} , d.h. 10 Billionen, Berechnungen pro Sekunde durchgeführt werden könnten, was nur mehr einem Faktor 1000 gegenüber heutigen Super-Computern entspricht./36/ Unterstellt man, daß das Mooresche Gesetz gilt, wobei 10 Jahre etwa einer Verbesserung um den Faktor 1000 (circa 2^{10}) entsprechen, so könnte die Differenz zwischen Computern und dem Gehirn bezüglich der Rechenleistung in einigen Jahren überbrückt werden. Als Konstruktionsprinzip für eine Gödel-Maschine bietet sich die Parallelverschiebung an, bei der die alte Struktur mit der parallel verschobenen Struktur verbunden wird (siehe Vorwort des Autors)./37/ Bereits nach etwa 30 Parallelverschiebungen entsteht ein Netzwerk mit circa 1 Milliarde Netzwerkknoten./38/

Es ist kaum anzunehmen, daß unser Gehirn nach den Regeln eines Turing-Computers funktioniert. Vielmehr handelt es sich bei unserem Gehirn um

ein hochkomplexes Interface, das uns den Weg zu einem neuartigen Rechner, der Gödel-Maschine weisen kann, die möglicherweise ihr eigenes Bewußtsein hervorbringt. Die Konstruktion einer Gödel-Maschine wird uns vor eine Vielzahl von Schwierigkeiten stellen, da diese weder ein Halteproblem noch ein Beweisproblem haben darf.[39/](#) Eine Gödel-Maschine sollte, wie auch eine Turing-Maschine, jede andere Gödel-Maschine simulieren können. Bewußtsein kann meiner Meinung nach nicht durch eine Turing-Maschine, sondern nur durch einen molekularen Parallel-Rechner, der ein vereinfachtes Modell einer Gödel-Maschine repräsentiert, simuliert werden. Nachfolgende Übersicht zeigt vier wesentliche Bereiche intelligenten Verhaltens, welches eine Gödel-Maschine abdecken muß:[40/](#)

	operational geschlossen	operational offen oder geschlossen
Struktur konstant	Einfache formale Systeme; Lernen durch Regeln; Computerisierbare Spiele; Algorithmus; Situationsabhängige Bedeutung	Komplex-formale Systeme/ 41/ Lernen nach Regeln durch Erfahrung Nicht computerisierbare Spiele; Heuristik; Endo-Bedeutung des Teilnehmers
Struktur variabel	Assoziatives Verhalten; Lernen durch Wiederholung; Gedächtnisspiele; Entscheidungsbaum; Bedeutung irrelevant	Nicht-formales Verhalten; Lernen durch Intuition; Nicht eindeutig definierbare Spiele; Fuzzy Logik; Implizite, zu entfaltende Bedeutung

Abb. 4.108: Matrix intelligenten Verhaltens

Formale Systeme haben Gödelgrenzlinien, die nur durch erweiterte Systeme mit neuen Gödelgrenzen durchbrochen werden können. Da auch unser Gehirn trotz seines nicht-formalen Verhaltens in seinen Fähigkeiten begrenzt ist[42/](#), erscheint es als ein notwendiger Schritt die Möglichkeiten des Denkens zu erweitern. Nur eine neue Art von Lebewesen, die intelligenter als der Mensch wäre, könnte hinter die Gödelgrenzlinie des Menschen schauen.[43/](#) So könnte zwar einem Cyborg die menschliche Wahrheit zugänglich sein, er könnte jedoch die Cyborg-Wahrheit nicht finden, da er auch wiederum eine Gödelgrenze besitzt. Die subjektive Gödelgrenze bildet somit immer eine Grenze zwischen Wissen und Nicht-Wissen. Die Frage nach der Einheit der Unterscheidung von Wissen und Nicht-Wissen, von Wirklichkeit und Realität, von Yin und Yang, von Ich und Welt bleibt die

elementare Frage der Interface-Theorie, da diese unsere relative Gödelgrenze beschreibt.

Gemäß den Arbeiten von d'Arcy Wentworth **Thompson** zur biologischen Transformation sollte es möglich sein, durch Transformation jegliche denkbare Wirklichkeit zu erzeugen. Die Evolution wird weiter voranschreiten, da wir in der Lage sind, unsere Interfaces zu verbessern und die Gödelgrenzlinien der jeweiligen Arten immer höhere Metaebenen erreichen. Wenn sich die Entwicklung der Gödel-Maschinen langsamer vollzieht als die Evolution der Realität, wird nach jeder Gödelgrenzlinie, die wir überwinden wollen, wieder eine neue Gödelgrenzlinie kommen. Ziel des Menschen ist es, durch Gödel-Maschinen immer mehr Wirklichkeiten aus der Realität zu entfalten, jedoch dürfte dieses Unterfangen spätestens dann unendliche Zeit in Anspruch nehmen, wenn sich die Evolution der Realität in der gleicher Geschwindigkeit vollzieht wie die Verbesserung der Gödel-Maschinen.

Der erdachte Computer Golem^{[44](#)}/ XIV von Stanislaw Lem besitzt weder eine Persönlichkeit noch einen Charakter und kann sich jede beliebige Persönlichkeit zulegen. Golem besitzt auch kein Gefühlsleben, er ist keine Person, sondern ein Kalkül.^{[45](#)} Er kann als ein Spezialfall einer Gödel-Machine betrachtet werden, die noch kein Empfinden für Gefühle besitzt. Es sollte jedoch das Ziel sein, Gödel-Maschinen zu konstruieren, die zur Liebe fähig sind und die die Menschenrechte zu achten. Alle Maschinen, die uns erlauben hinter die menschliche Gödelgrenze zu schauen, möchte ich als Gödel-Maschinen bezeichnen, wobei die höchste Stufe ein Endo-Interface im Sinne von Zuses "Rechnendem Raum" wäre, das durch keine Dauer, sondern nur durch das Jetzt gekennzeichnet ist.^{[46](#)} Dieses nur theoretisch existierende Zuse-Interface beschreibt die Fortsetzung der Leistungsfähigkeit der Gödel-Maschinen ins Unendliche und wird sich zukünftig als nützliche Utopie erweisen.

Wie bereits in der Bibel im Kapitel Hiob nachzulesen, tritt der Mensch der Schöpfung durch seine eigene konstruierte Wirklichkeit entgegen und führt mit Gott einen Diskurs.^{[47](#)} Je mehr der Mensch die Realitäten durch Entfaltung von Wissen entschlüsselt, desto mehr wird er selbst zum Schöpfer seiner eigenen Evolution bzw. der Evolution neuer Arten.^{[48](#)} Die unendliche Grenze des Zuse-Interface ist deshalb keine Gottesleugnung, vielmehr ist es Ausdruck der Tatsache, daß der Mensch aktiv in die

Evolution eingreift, um mit Gott Eins zu werden. Dieses Eins-Werden mit der Natur und das Erzeugen von Wissen kann nur im Jetzt geschehen.

- Zuse-Interface

Theoretisch läßt sich ein Computer ersinnen, der so schnell rechnet, daß sich ein Zeitproblem nicht stellt. Dieser Computer kann eine unendliche Anzahl von Rechenschritten in einem unendlich kleinen Zeitintervall berechnen und wird im Rahmen dieses Buches Zuse-Interface genannt. Zuse-Interfaces sind als theoretisches Modell deshalb so interessant, weil durch die Zunahme der Parallelität der Rechenprozesse von Gödel-Maschinen diese zunehmend keine Dauer mehr kennen, sondern im Jetzt operieren. Ich möchte einen Computer, der alle möglichen Theoreme beweisen könnte, ohne gegen die Gesetze der klassischen Newtonschen Mechanik zu verstoßen, ein Zuse-Interface nennen. Eine solches Zuse-Interface könnte das Unberechenbare berechnen und das Unentscheidbare entscheiden, jedoch nicht in der dem menschlichen Interface zugänglichen Welt.

Das Jetzt ist ein relativer Zustand des Interface. Durch die Existenz des Jetzt wird gleichzeitig eine Wirklichkeit und komplementär eine nicht zugängliche Wirklichkeit (die Realität) konstruiert. Wenn wir akzeptieren, daß die Zugänglichkeit der Realität vom jeweiligen Interface abhängt, so spielt die Gödel-Grenzlinie als Grenzlinie einer selbstreferentiellen Logik die entscheidende Rolle für die Erzeugung von Endo-Welten. Deshalb ist Realität durch das Interface nicht konstruier- bzw. erkennbar, sondern höchstens antizipierbar. Da unser Gehirn bei der Gestaltung von Ideen auch im Jetzt operiert, muß es eine Zugangsweise unseres Gehirns zur Realität geben./49/

Das theoretische Zuse-Interface, der leistungsfähigste denkbare Rechner, sozusagen der ultimative Golem, müßte zwangsläufig nichtlokale Eigenschaften haben, wenn Berechnungen in Echtzeit durchgeführt werden sollen. Nur ein Hyper-System im Quantenzustand könnte alles potentielle Wissen umfassen, d.h. authentisch die Realität abbilden./50/ Beim Zuse-Interface würde somit die Zeit keine Rolle mehr spielen, vielmehr geht es um das Jetzt. Wenn unser Gehirn überhaupt eine Maschine ist, dann kann es keine Turing-Maschine sein, sondern es muß Eigenschaften haben, wie diese auch ein Zuse-Interface besitzt, jedoch mit dem Unterschied, daß die Komplexität des Gehirns wesentlich geringer als das eines Zuse-Interface ist. Die Idee des "Zuse-Interface", die auf Nichtlokalität basiert, bleibt

jedoch solange theoretischer Natur, bis es Möglichkeiten gibt, die Nichtlokalität, z.B. durch besondere Raumkrümmungen oder Überlichtgeschwindigkeiten, im Makrokosmos nachzuweisen und diese für Berechnungen zu nutzen.

Durch unsere Gehirne erhalten wir durch Ideen eine Art Zugang zum universellen Zuse-Interface der Realität. Das Gehirn ist so konzipiert, daß es sich Teilbereiche des Zuse-Interface, das durch Nichtlokalität und dem Jetzt geprägt ist, nutzbar machen kann und somit in der Lage ist, Ideen und Kreativität hervorzubringen. Ideen entstehen somit durch Nichtlokalität, da das Universum eine riesiges Zuse-Interface ist. Die Wirklichkeit ist somit nur deshalb verschieden von der Realität, weil wir über kein allwissendes Zuse-Interface verfügen, das eine Kongruenz zwischen Wirklichkeit und Realität, d.h. zwischen dem was wir wissen und dem was wir nicht wissen, herstellen kann. Wenn wir völlig aufmerksam sind, gibt es keine Strukturen mehr/[51](#)/, diese verschwinden, d.h. das Interface überwindet seine eigene Strukturhaftigkeit und wechselt in einen transzendenten Zustand hinüber. Vollständiges Wissen würde bedeuten, seine eigene Strukturhaftigkeit, die uns die Wirklichkeit erzeugt, hinter sich zu lassen und die Realität zu erfassen, die strukturlos ist und die absolute Wahrheit repräsentiert. Die Paradoxie des Interface besteht darin, daß wir nie wissen können, ob wir die Wahrheit eines Zuse-Interface vor uns haben oder nicht, d.h. wir können nie wissen, ob wir einen Zugang zur Realität gefunden haben. Trotzdem sollten wir weiter daran forschen, Interfaces zu finden, die uns eine immer bessere Entfaltung von Wissen ermöglichen.

Durch seine eigene Existenz ist der Mensch Schöpfer von Dualismen, wie dem von Wirklichkeit und Realität. Das Zuse-Interface überwindet diesen Dualismus, indem es versucht für ein Jetzt diese Differenz aufzulösen. Doch schafft es auch unser Gehirn, sein zeitliches Muster, d.h. Differenzen für ein Jetzt aufzulösen? Diese Frage muß mit einem eindeutigen Ja beantwortet werden, da Ideen gerade aus dieser Zeitlosigkeit entstehen. Ob beim Laufen, Spaziergehen oder bei der Meditation, immer dann, wenn wir an nichts denken, entfaltet sich Kreativität in Form neuer Ideen. Zuse-Interfaces, die uns einen Blick auf die Realität eröffnen, würden somit bedeuten, daß unser Ich mit der Realität verschmelzen würde, womit das Interface für uns verschwinden würde und es keine weiteren Differenzen mit der Realität geben könnte. Das Zuse-Interface als ein realitätsabbildendes Interface kann jedoch den Erkenntnisprozeß nicht beenden, da eine Evolution der Realität immer auch eine Weiterentwicklung des Zuse-Interface erfordert. Deshalb

kann weder das Ende der Geschichte noch der Anfang der Zukunft das Ziel wissenschaftlicher Forschung sein, sondern lediglich die Evolution im Jetzt. Das Jetzt ist somit für das Zuse-Interface wie Gödels Axiome verdeutlichen ein unüberwindbare Grenze, da durch infinitesimale Differenzen, die immer weiter divergieren ständig ein neues Jetzt, d.h. neue Universen entstehen. Die Evolution beginnt "Tao sei Dank" somit ständig von Neuem, so daß es uns nicht langweilig wird.

- Fazit

Intelligenz schließt Gewalt nicht aus, deshalb könnten Maschinen, die intelligenter sind als Menschen, auf die Idee kommen die Menschheit auszurotten. Da der Mensch die Evolution eines komplexen Interfaces aber einem bestimmten Evolutionspunkt nicht mehr nachvollziehen kann, kann dies auch bedeuten, daß die Maschine Wege findet zu verhindern, daß der Mensch sie ausschalten kann. Deshalb macht es nur einen Sinn, solche Gödel-Maschinen zu konzipieren, die das menschliche Überleben nicht gefährden. Dies scheint momentan nur durch eine Symbiose von Mensch und Maschine erreichbar, wobei wir jedoch auch bei der Symbiose keine Garantie haben, daß wir die Freiheit erhalten können. Die Frage wie wir in einer Cyber-Gesellschaft die Macht beschränken und die Freiheit des Individuums garantieren, muß vor allen anderen Fragestellungen Vorrang besitzen.

Immer dann, wenn sich Macht externalisieren kann, wird es für den Menschen gefährlich. Deshalb geht es um Internalisierung von Macht, die einerseits durch Cyborgs (Integration von Biochips) andererseits durch Veränderung der Gene (Biotechnologie) realisiert werden könnte. Problematisch sind externe Computer, die ihre Programme durch Evolution verändern und somit zu einem virtuellen Lebewesen werden, das der Mensch nicht mehr kontrollieren kann. Es ist gerade die besondere Herausforderung des Endo-Ansatzes die Internalisierung von Macht für den Menschen und nicht die Externalisierung von Macht für die Maschinen zu sichern.

- Das Global Brain-Prinzip eröffnet die Chance für eine Dezentralisierung von Machtpotentialen.
- Der Endo-Ansatz will die Internalisierung von Macht für den Menschen und nicht die Externalisierung von Macht für die Maschinen sichern.
- Nur durch nicht-formales Verhalten erhalten wir Freiheiten zur Erweiterung unserer Interfaces.
- Die Erweiterung der menschlichen Gödelgrenzlinie eröffnet neuartige Freiräume für die Evolution von Interfaces.

Abb. 4.109: Konsequenzen für Macht und Freiheit

- Die telematische Vernetzungsdichte kann in Analogie zu der des menschlichen Gehirns gesehen werden
- Management erfordert die ständige Erweiterung der Endo-Perspektive, d.h. der subjektiven Gödelgrenzlinie.
- Gödel-Maschinen forcieren die Integration zu immer komplexeren polyzentrischen Interfaces.
- Gödel-Maschinen helfen dem Management den Blick hinter die menschliche Gödelgrenzlinie zu simulieren (diese ist artspezifisch und von der subjektiven zu unterscheiden).
- Gödel-Maschinen erlauben beliebige Transformationen von Wirklichkeiten.
- Menschliche Ideen liefern uns räumlich und zeitlich begrenzte Zugänge zur Exo-Realität der Zuse-Interfaces.

Abb. 4.110: Konsequenzen für das Endo-Management

-
- [1](http://www.heise.de/tp/deutsch/special/mem/2080/2.html) Vgl. Russell (Gehirn), <http://www.heise.de/tp/deutsch/special/mem/2080/2.html>, August 1997.
- [2](http://www.ccsr.uiuc.edu:80/~gmk/Papers/EvolvCompl.htm#EvolvCompl) Mayer-Kress (Brains), <http://www.ccsr.uiuc.edu:80/~gmk/Papers/EvolvCompl.htm#EvolvCompl>, September 1997.
- [3](http://www.ccsr.uiuc.edu/People/gmk/Papers/gmk_kr_cf/FraBo/FraBo.htm#kr_cf_tot) Vgl. Mayer-Kress (Emergence), http://www.ccsr.uiuc.edu/People/gmk/Papers/gmk_kr_cf/FraBo/FraBo.htm#kr_cf_tot, September 1997.
- [4](http://www.ccsr.uiuc.edu/People/gmk/Papers/gmk_kr_cf/FraBo/FraBo.htm#kr_cf_tot) Vgl. Mayer-Kress (Emergence), http://www.ccsr.uiuc.edu/People/gmk/Papers/gmk_kr_cf/FraBo/FraBo.htm#kr_cf_tot, September 1997.
- [5](http://www.ccsr.uiuc.edu:80/~gmk/Papers/EvolvCompl.htm#EvolvCompl) Betrachtet man mögliche Phasenübergänge im WWW, so läßt sich die Anzahl der Internet-Hosts als Kontrollparameter und der Datenverkehr pro Internet-Host als Ordnungsparameter im Sinne Hakens auffassen. Vgl. Mayer-Kress (Brains), <http://www.ccsr.uiuc.edu:80/~gmk/Papers/EvolvCompl.htm#EvolvCompl>, September 1997.
- [6](http://www.ccsr.uiuc.edu:80/~gmk/Papers/EvolvCompl.htm#EvolvCompl) Mayer-Kress (Brains), <http://www.ccsr.uiuc.edu:80/~gmk/Papers/EvolvCompl.htm#EvolvCompl>, September 1997.
- [7](#) Vgl. Russell (Erde), 106.
- [8](#) Die eigentlichen Netzwerkknoten sind nicht die Computer, sondern von Menschen in Zusammenarbeit mit Maschinen gebildete Interfaces.
- [9](#) McLuhan (Village), 103.
- [10](#) Vgl. Rifkin (Entropie), 294.
- [11](#) Vgl. Heim (Metaphysics), 37.
- [12](#) Fuller (Grunch), 138.
- [13](#) Vgl. Laszlo (Synthese), 177.
- [14](#) Vgl. Teilhard de Chardin (Mensch), 56.
- [15](#) Die Weltbevölkerung braucht keinen Paß für Weltbürger, sondern gar keinen Paß. Die Weltbevölkerung braucht auch keine Weltregierung, sondern weltweite Demokratien, die sich in Netzwerken selbst organisieren. Weltbürger zu sein, ist ein Menschenrecht.

[16](#) Vgl. Russell (Erde), 63.

[17](#) Vgl. Bolz (Chaos), 110.

[18](#) Bei Nervenzellen sind die gleichen Prinzipien am Werk wie beim Aufbau des Global Brain.

Extreme Fluktuationen führen zur Emergenz neuer Organisationsebenen. Die beiden Merkmale von Fluktuationen, nämlich zunehmender Durchfluß von Energie und Materie und hohes Maß an Informationsproduktion, treffen auch auf die heutige Gesellschaft zu.

[19](#) Vgl. Mindell (Eins), 19.

[20](#) Flusser (Universum), 137.

[21](#) Vgl. Margolus (Quantum), 277.

[22](#) Dieser kann nicht-triviale Berechnungen durchführen, die keine Turing-Maschine erlaubt.

Vgl. Deutsch (Reality), 218.

[23](#) Vgl. Nöldechen (Datenspeicher), Die Welt, 20. März 1997, S. 7.

[24](#) Ich nenne solche anti-dissipativen parallelen Computer Gödel-Maschinen.

[25](#) Fredkin hat hierzu ein Gatter vorgeschlagen, daß invers zu sich selbst ist, das sogenannte "Fredkin gate."

[26](#) Vgl. Margolus (Quantum), 276.

[27](#) Vgl. Deutsch (Reality), 206.

[28](#) Vgl. Deutsch (Reality), 216.

[29](#) Vgl. Deutsch (Reality), 221.

[30](#) Vgl. Deutsch (Reality), 210.

[31](#) Das Problem des Quanten-Computers wäre, daß er die heutige Kryptographie ad absurdum führt, da die notwendigen Berechnungen zur Entschlüsselung der Codes in nahezu Echtzeit durchgeführt werden können. Quanten-Computer werden deshalb zu einem äußerst wichtigen Faktor für die Sicherheit von Daten in der Wissensgesellschaft werden.

[32](#) Deutsch (Reality), 352.

[33](#) Vgl. Klir (Systems), 128.

[34](#) Vgl. Klir (Systems), 128.

[35](#) Solche Strukturen, die zum Lernen der Stufe 4 oder sogar der Stufe 5 fähig sind, werden in der Science Fiction-Literatur beschrieben (z.B. der Computer GOLEM von Stanislaw Lem).

[36](#) Vgl. Moravec (Children), 59f.

[37](#) Diese Prinzip wurde von Hillis zum Aufbau seines Parallelrechners "Connection Machine" genutzt.

[38](#) D.h. es läßt sich die Vernetzungsdichte des menschlichen Gehirns simulieren.

[39](#) Das menschliche Gehirn hat keine Halteproblem. Wenn es ein Problem nicht lösen kann, geht das Leben weiter. Das Beweisproblem ist für uns eine Frage des Wissens und wir dürfen hoffen, ein Problem, das wir heute nicht lösen können, zukünftig zu lösen.

[40](#) Vgl. Dreyfus (Computer), 246.

[41](#) Die Axiome und Theoreme eines formalen Systems entsprechen den Anfangsbedingungen und den Attraktoren eines dynamischen Systems; jedoch kann sich in einem formalen System im Gegensatz zu einem dynamischen System die Komplexität nicht erhöhen. Vgl. Kampis (Systems), V. u. 279.

[42](#) Es besitzt sozusagen eine nicht-formale Gödelgrenzlinie.

[43](#) Hierbei stellt sich die Frage, ob eine Maschine, die hinter die menschliche Gödelgrenzlinie schauen kann, für diesen gefährlich wird.

[44](#) GOLEM bedeutet bei Lem **G**eneral **O**perator, **L**ongrange **E**thically Stabilized, **M**ultimodelling.

[45](#) Vgl. Lem (Golem), 134.

[46](#) Was wir natürlich innerhalb unseres axiomatischen Systems nicht beweisen können.

[47](#) Vgl. Luther (Hiob), 567-596.

[48](#) Allerdings kann nur von Schöpfer gesprochen werden, wenn die Geschöpfe vom Menschen nicht zerstört werden, was jedoch das Risiko bedeutet, keinen Ausschalter für neue Welten betätigen zu können.

[49](#) Gerade diese Eigenschaft scheint ein besonderes Merkmal visionärer Manager zu sein.

[50](#) Vgl. Uchtmann (Simulation), 49.

[51](#) Vgl. Krishnamurti (Knowledge), 79.