# Vortrags-Reihe

# Der Mensch –
# Sprung aus der Evolution

## Wie Bewußtheit erstmals Selbst-Entwicklung ermöglicht

### Einführung
### Eklatanter Widersinn in der evolutionären Anthropologie von heute zur Frage der Einzigartigkeit des Menschen

Der folgende kleine Vortrag soll Euch auf das Thema aller Themen einstimmen: Was macht den Menschen zum Menschen? Ist er einzigartig und wenn ja: worin und wodurch?

Ich will versuchen, Euch von Beitrag zu Beitrag anhand der auftretenden Fragen eine Lösung dieses Rätsels anzubieten; und zwar in Gegenüberstellung zu den wichtigsten etablierten Positionen.

Viele spüren, daß die Menschheit zunehmend in eine gewaltige Umbruchsperiode gerät:
Die menschengemachte Klimakatastrophe nimmt Fahrt auf, damit schwellen die Migrationsströme an, die Gesellschaften polarisieren sich deswegen, der Kampf der Großmächte um Vorherrschaft spitzt sich zu und die Energiewende wird zur globalen Aufgabe – doch der entscheidende Stachel für diese Entwicklung, der globale Konkurrenzkampf um die Steigerung des Profitzuwachses, bleibt bestehen. – Ist demnach der gierige, triebhafte Mensch ein bloßer Irrläufer der Natur?

Vor diesem Hintergrund drängt sich auf, einmal mehr den Hauptakteur ins Visier zu nehmen, das Wesen des Menschen zu hinterfragen, um seine Rolle innerhalb der gesamten Evolution des Kosmos vielleicht neu zu bestimmen.

Zwar gibt es zu diesem Thema zumindest zwei gegensätzliche Positionen in der Wissenschaft. Doch sie überzeugen beide nicht, weil sie auf zu viele, berechtigte Fragen die Antwort offen lassen:

Die erste, inzwischen alt gewordene Position klassischer Darwinisten sieht den Menschen nach wie vor primär als Tier – wenn auch als ein weit intelligenteres. Der Mensch bliebe weiterhin der Evolution und vor allem seinen unbewußten Instinkten, Motiven und Zwängen unterworfen.

Doch schon Darwin konnte menschliche Moral mit der eigenen Überzeugung von der rein graduellen Anpassung eines Tieres respektive Menschen an seine Umwelt nicht vereinbaren. Verbohrte Darwinisten zeigen sich heute darwinistischer als Darwin. Selbst, daß des Menschen phantastische Kultur- und Zivilisationsentwicklung über nur 10 000 Jahre unmöglich als biologische Anpassung der Menschheit an ihre Umwelt zu interpretieren ist, kann sie nicht irre machen: Für sie hat der Mensch eine rein graduell größere Intelligenz, weil höhere Tiere ja bereits über die gleichen kognitiven Anlagen verfügen. Diese Fraktion bemerkt auch nicht die sich dann eröffnende, unbequeme Frage: Wenn die Kognitionsleistungen in der Geschichte gesteigert werden – müßte sich dann nicht die Intelligenzhöhe des Menschen genetisch bedingt ebenfalls steigern? Dies bejaht, täte sich eine noch brisantere Frage auf: Ist das Gehirn des Menschen überhaupt noch einer biologischen Anpassung unterworfen?

Aber das ist eben das faszinierende Merkmal jedes Dogmatismus: Er bleibt unerschütterlich angesichts jedes noch so deutlich widersprechenden Faktums. – Ein Hauptvertreter dieser Mensch-Tier-Position ist der Neurowissenschaftler Prof. Gerhard Roth (Ich verweise hier auf sein Buch: „Wie das Gehirn die Seele macht“. Rezension dazu im Netz.)

Zur Gegenposition: Seit einigen Jahren hat die vom Darwinismus verdrängte, früher herrschende Position von der Einzigartigkeit des Menschen wieder an Boden gewonnen – jetzt aber in biologistischem Gewand: Sie ersetzt die vor Darwin göttliche oder rationalistische Erklärung menschlicher Einzigartigkeit durch einen angeblich (ich zitiere) „biologischen Mechanismus der kulturellen Weitergabe“ und „einen neuen Grad an Kooperation“. Da sie die Einzigartigkeit des Menschen durch die immer schon vorhandene Einzigartigkeit eines „biologischen Mechanismus“ erklärt, erklärt sie in Wahrheit nichts, praktiziert eine pure Tautologie; sie erklärt das Problem durch das, was sie erklären soll: Durch eine menschliche Einzigartigkeit, die schließlich erst evolutionär entstehen mußte.

Daß es bei Tieren keinerlei biologischen Zwang zur fortgesetzten Anhäufung von Kultur gibt, ignoriert sie. Die Einzigartigkeit der menschlichen Zivilisationsentwicklung erklärt sie statt durch genetisch bedingt weit höhere Intelligenz durch einen Gradualismus in der Kulturanhäufung, der schon bei Tieren gegeben sei. Wirklich einzigartig erscheint nach dieser Position der Mensch nur durch seine Leistungen. Das aber ist seit den Alten Griechen ein alter Hut. Denn, daß dazu auch ein einzigartiges Gehirn notwendig wäre, verkennt sie. Diese neue Fraktion evolutionärer Anthropologen erklärt also die Zivilisationsentwicklung allein durch ein herausragendes Handeln des Menschen – ohne das Problem einer hierfür notwendig herausragenden Funktionsweise des menschlichen Gehirns überhaupt wahrzunehmen. – Ein Hauptvertreter dieser neuen Position zur Einzigartigkeit des Menschen ist Prof. Michael Tomasello (Hauptwerk: „Mensch werden“.)

Beide Positionen zum Menschen verharren in ihren Sackgassen, weil sie alle Unerklärlichkeiten ausblenden, die mit ihren Positionen verbunden sind. All die genannten Disparatheiten übertrifft ein monströses Faktum, das beide, bekannte Positionen als evident falsch zeigt:

Die menschlichen Vorfahren – die Homininen – evolvierten unter anderem den Menschen, indem sie sich durch einen Mutations-Selektions-Prozeß organisch immer besser der Natur anpaßten. Insbesondere ihr Großhirn wuchs und differenzierte sich. Vor 200 000 Jahren stoppte dieser Prozeß der Kortikalisation. Seit der Mensch vor ca. 150 000 Jahren auf den Plan trat, geschieht aber haargenau das Gegenteil: Die Menschheit hat seit dem Entstehen von Landwirtschaft und dem Beginn der Hochkulturen mittels Schrift, Mathematik, experimenteller Wissenschaft und zunehmend effizienteren Technologien immer beschleunigter alle Stoffe der Natur, ja sogar die Erbsubstanz des Lebens sich und ihren Bedürfnissen angepaßt – statt wie ein Tier ihre Organe, einschließlich Gehirn, der Umwelt anzupassen.

Da die Menschheit zu dieser Entwicklung ihre frühesten Kognitionsleistungen zwangsläufig sprunghaft steigern mußte – vom Mythen erzählen zur Schrift, vom Abzählen zur Mathematik, von irrationaler Religion zu rationaler, überprüfbarer Wissenschaft, von Alchemie zur designten Kunststoffproduktion, vom Faustkeil zum Computer usw. – muß sich ebenso zwangsläufig unsere Aufmerksamkeit auf den bisher gebrauchten Begriff der Intelligenz richten. Der wird meistens statisch, also ungeschichtlich verstanden, denn man geht von einer genetisch

feststehenden Intelligenzhöhe mit Normalverteilung aus (siehe Prof. G. Roth). – Was für eine Intelligenz müßte das jedoch sein, die den Menschen zu einer unaufhörlichen Entwicklung immer höherer Kognitionsstufen verhilft? Exakt dieses Rätsel will ich im Laufe der folgenden Beiträge Schritt für Schritt einer Lösung zuführen.

Dabei tauchen weitere, grundsätzliche Fragen am Horizont auf. Denn kein tierisches Gehirn vermag kognitive Leistungen immerfort zu steigern – vor allem nicht in immer neuen qualitativen Stufen – wie eben der Mensch. (Der reine Gradualist Roth kennt dagegen keine Stufen wie vom Jagen und Sammeln zur Landwirtschaft oder vom Erzählen zum Schreiben – die allerdings evident sind.) Wenn gleiche kognitive Leistungen rein graduell zu keinen neuen Stufen führen können, dann braucht man für kognitive Sprünge wohl Kreativität. Kreativität besteht also in der Fähigkeit, Lösungen zu finden, die rein graduell nicht zu entwickeln sind – die Fähigkeit, kognitiv qualitative Sprünge zu vollziehen.

Wie aber ist Kreativität beim Menschen neurophysiologisch möglich und mit einem statischen Intelligenzbegriff vereinbar?
Kann man außerdem die individuell meist begrenzte Kognitionsleistung mit der unbegrenzten Kognitionsleistung einer sich entwickelnden Zivilisation gleichsetzen?
Müßten sich dazu nicht auch die Gehirne organisch zunehmend effizienter entwickeln?
Kann sich aber überhaupt das menschliche Gehirn genetisch bedingt weiter entwickelt haben, seit erste Menschengruppen vor ca. 150 000 Jahren in Afrika sich voneinander trennten?

Für den eigentlichen Beginn dieser Vortragsreihe haben wir also genügend brisante Fragen, die einer Lösung harren und die sich alle um das richtige Verständnis menschlicher Intelligenz ranken.

# Teil 1
# Blackout der evolutionären Anthropologie – Obwohl das menschliche Gehirn substantiell unverändert bleibt, vermag es immer höhere Kognitionsstufen zu entwickeln

Das große Thema dieser Beitragsreihe ist das Wesen des Menschen; ist die Frage, was den Menschen zum Menschen macht.

Bei beiden großen Fraktionen evolutionärer Anthropologen erwies sich der verwendete Intelligenzbegriff als hochproblematisch – sowohl bei den Bestreitern wie bei den neuen Befürwortern einer Einzigartigkeit des Menschen; vor allem was die fehlende Übereinstimmung individuell feststehender Intelligenz mit der kognitiven Entwicklung der Menschheit betrifft. Wenden wir uns diesem Oberflächenproblem zu, um von außen nach innen dem Wesen des Menschen substantiell auf die Spur zu kommen.

Wir alle kennen die Intelligenz-Tests, wie sie zu Beginn des 20. Jahrhunderts aufkamen – typisch für ein rein am Profitquantum orientiertes Wirtschaftssystem, das analog auch die Leistung des Arbeiters exakt quantifizierte. Indem man grundlegende, kognitive Fähigkeiten (den sogenannten Generalfaktor) bei der Schnelligkeit ihrer Ausführung maß – wie das Lösen einfacher mathematischer Aufgaben, das gedankliche Vergleichen und Drehen geometrischer Objekte im Raum u. ä. – ermittelte man einen durchschnittlichen Intelligenzquotienten von definierten 100, um den sich mit ca. fünfzehn Punkten herum mehr oder weniger die meisten Menschen wiederfanden. Schon bald kam Kritik an diesen recht simplen und einseitigen Intelligenz-Tests auf und es wurden verschiedenste andere, aber kaum meßbare Intelligenzformen ins Spiel gebracht, bis hin zur sogenannten multiplen Intelligenz, die 1980 Howard Gardener aufbrachte.

Bezeichnender Weise wurde von einer Gesellschaft, die aufgrund der Herrschaft des Marktes die Gemeinschaft in lauter isolierte Individuen und Konsumenten zerlegte, kaum in Frage gestellt, ob mit dem Quantifizieren individueller, angeblicher Intelligenz auch die kognitiven Errungenschaften der Menschheit adäquat zu erfassen wären? Jedenfalls bilden die kognitiven Fähigkeiten, die irgendwelche Intelligenz-Tests erfassen, in keiner Weise die qualitativen Kognitions-Sprünge ab, die

die Menschheit vor allem seit dem Entstehen der Landwirtschaft vollzog.

Entscheidend für die Intelligenzbestimmung des Menschen muß vielmehr die tatsächliche, inhaltliche Kognitionsentwicklung der Menschheit sein, die in verkürzter Form heute zumindest jeder Abiturient in Teilen nachvollziehen kann – nicht die individuelle Begabung für normierte, kognitive Leistungen. Kein Intelligenztest mißt, ob das jeweilige Individuum so intelligent gewesen wäre, das Erzählen von Mythen zur Wissensvermittlung durch die Schreibkunst zu ersetzen. Denn das war ein zumindest jahrhundertelanger Kreativprozeß ganzer Gesellschaften. Doch jeder ABC-Schüler und jeder analphabetische Rentner, der lernwillig ist, kann heute diesen kreativen Sprung der Kognition vollziehen. Es gibt dabei allen dogmatischen Gradualisten entgegen keine Möglichkeit, durch immer mehr oder häufigeres Erzählen von Märchen Schritt für Schritt zur abstrakten Schreibkunst zu gelangen.

Analoges gilt für den kognitiven Sprung vom einfachen Abzählen zu den Grundrechenarten der Mathematik oder ganz allgemein von irrationalen, abergläubischen Welterklärungen zu rationaler und experimentell überprüfbarer Wissenschaft: Gemessen an gut 100 000 Jahren unentwegter Mythen und Legenden bei Jägern und Sammlerinnen von Naturvölkern vollzog sich die Begründung rationalen, wissenschaftlichen Denkens durch die Philosophie der Alten Griechen innerhalb weniger Jahrhunderte wie in einem Sprung. Natürlich resultieren solche Qualitätssprünge aus kleinen Schritten – wie etwa beim Heraufziehen der Französischen Revolution des Bürgertums. Entscheidend aber ist die Dominanz des qualitativ neuen Resultats: Und die war in keinem Fall aus dem vorherigen Zustand rein graduell ableit- oder vorhersehbar.

Kurz: Die Menschheit zumindest war und ist zu qualitativen, kognitiven Sprüngen fähig, die jeder noch so intelligenten Tierart prinzipiell verwehrt sind – außerdem fortwährend beschleunigt seit Beginn der Neuzeit. Und jedes Menschenhirn vermag Fähigkeiten (individuell verschieden) kreativ zu entwickeln – im krassen Unterschied zum Tier. (Welches neue System im menschlichen Gehirn für dies Phänomen verantwortlich ist, wird diese VIDEO-Reihe enthüllen.)

Ausschlaggebend für die Frage menschlicher Intelligenz ist folglich nicht, was Intelligenztests äußerst beschränkt und normiert messen, sondern folgende, bisher ignorierte Tatsache: Jedes einzelne, menschli-

che Gehirn ist fähig, viele – wenn auch nicht alle – der höheren Kognitionsstufen nachzuvollziehen – auch wenn es selber keinen vergleichbaren, kognitiven Sprung zuwege bringt. Da es unter anderem genetisch bedingt durchaus verschiedenste Begabungen gibt – für Sprache, Mathematik, Technik, Phantasie usw. – werden auch sämtliche Qualitätssprünge der kognitiven Entwicklung der Menschheit nur durch das gesellschaftliche Ganze abgedeckt. Wenn also im Durchschnitt alle Menschen alle qualitativen Sprünge der Menschheit in ihrer phantastischen Entwicklung seit den frühesten Kognitionsleistungen der Jäger und Sammlerinnen vor ca. 100 000 Jahren erbringen oder sich aneignen können – dann kann auch kein bestimmtes, feststehendes Intelligenzniveau des Menschen existieren. (Wer allerdings, wie federführend Prof. Roth, eine genetisch fixierte Intelligenz des Menschen unterstellt – und übertreffe sie die tierische noch so sehr –, für den muß die nicht endende Kognitionsentwicklung der Menschheit ein Mysterium bleiben; zumindest problematisiert er sie nicht.)

Intelligenztests messen bestenfalls die allgemeinsten, kognitiven Anlagen oder die besondere, kognitive Begabung eines Menschen. Die allein garantiert erfahrungsgemäß nichts – siehe die Unzahl namen-, weil ergebnisloser Intelligenzbestien. Intelligenztests messen keinesfalls inhaltlich, was der Mensch einschließlich aller anderen beteiligten Faktoren – wie vor allem Motivation und Fleiß – daraus kreativ entwickeln kann. Denn daran sind viele, nicht meßbare Faktoren beteiligt. Und tatsächlich entwickeln sich gerade heute die kognitiven Leistungen der Gesellschaft unentwegt weiter. – Den Menschen zeichnet somit keinerlei bestimmtes, festgelegtes Intelligenzniveau aus – und werde es noch so hoch angesetzt. Radikal anderes trifft zu: Des Menschen Einzigartigkeit zeigt sich an der bloßen Potenz seines Gehirns zu einer völlig unbegrenzten, kognitiven Entwicklung.

Ein angebliches Intelligenzniveau der Menschen kann zudem nicht genetisch festgelegt sein, wenn man die temporäre Intelligenz inhaltlich als die variable Summe bisheriger und künftiger, kognitiver Leistungen versteht. Ein Blick auf die Geschichte hätte der Wissenschaft dies verraten können: Während der ca. 5000 Jahre der eminent aristokratisch geprägten Hochkulturen bis zum Beginn der Neuzeit um 1500 n. Chr. machten die intelligentesten, weil gebildetsten Menschen der Gesellschaft, die über herausragende, kognitive Fähigkeiten verfügten – damals zuvörderst Lesen und Schreiben – höchstens 2 % der Bevölkerung aus. (Selbst Karl der Große war noch Analphabet.) Davor waren während gut 100 000 Jahren alle Menschen Analphabeten, besaßen in etwa

alle die gleichen kognitiven Fähigkeiten – abgesehen vielleicht von ein paar Schamanen. Seit Beginn der Neuzeit und der Druckkunst um 1500 – während noch ca. 85 % der Bevölkerung ungebildete Bauern waren – verwandelten sich in der hochindustrialisierten Welt diese ungebildeten 85 % (plus dem Rest) in über 50 % Akademiker und 95 % Lese- und Schreibkundige. In den letzten 200 Jahren erfolgten vier wissenschaftlich-technologische Revolutionen und die meisten betroffenen Menschen haben die damit verbundenen, höheren Kognitionserfordernisse bewältigt. In biologisch gesehen kürzester Zeit wurden also aus 95 % Analphabeten gebildete und hochgebildete Leute, wie sie Jahrtausende nur Aristokraten waren. Diese Tatsachen falsifizieren jedes angeblich genetisch festgelegte Intelligenzniveau – außer man hält das menschliche Gehirn für eine fixe Mechanik oder eine bessere Elektronik.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die wegweisende Frage, die bisher von der gesamten Wissenschaft außer Acht gelassen wurde: Mußte sich zur geschichtlichen Kognitionsentwicklung das menschliche Gehirn substantiell ändern? Die vielbeschworene Plastizität und Neurogenese des Gehirns fallen dafür weg, denn beides weisen schon Tiere auf. Radikaler gefragt: Kann sich überhaupt seit dem Entstehen des Menschen sein Gehirn wesentlich geändert haben? Für eine Antwort muß man folgende Tatsachen ernst nehmen, die die DNA-Forschung der letzten Jahrzehnte bestätigte: Die früheste, sehr kleine Population an Menschen ist in Afrika entstanden. Erste Menschengruppen trennten sich vor ca. 150 000 Jahren noch in Afrika auf Nimmerwiedersehen voneinander, die Vorfahren der Aborigines sonderten sich danach zwischen 130- und 100 000 v. Chr. ab und das nomadische San-Volk des südlichen Afrikas blieb nachweislich ca. 100 000 Jahre völlig isoliert.

Die Geschichte des Kolonialismus und Imperialismus beweist angesichts dieser Fakten eindringlich: Auch Menschengruppen die Jahrzehntausende, ja 100 000 Jahre von der Zivilisationsgeschichte isoliert waren, können alle Errungenschaften der Moderne nachvollziehen – von der Schrift bis zum Internet; und umgekehrt können sogar hochzivilisierte Intellektuelle sich in die magischen Riten und Mythen der Naturvölker einfühlen. Mit einem Wort: Alle Menschen, wie lange sie voneinander getrennt waren, können gleichwertig kommunizieren, denn ihre Gehirne können jede noch so spezifische Kognitionsform neu erlernen.

Der Schluß ist zwingend: Das menschliche Gehirn wurde seit 200 000 Jahren nicht mehr substantiell verändert. Es konnte aus zwei elementa-

ren Gründen nicht mehr Homo sapiens einigend evolviert werden: Getrennt sich kultivierende Menschenpopulationen ließen keine gehirnbezogenen Selektionsprozesse mehr zu. Wären die Gehirne getrennter Menschenpopulationen unterschiedlich evolviert worden, müßte es intelligenzmäßig Unterarten von Homo sapiens geben – also Rassen. Tatsächlich hat jede noch so exotische Menschenpopulation Großartiges an Kreativität hervorgebracht – was alle Menschen würdigen konnten. Vor allem aber: Das Gehirn des Menschen, das zunehmend komplexere Kognitionsformen kreiert, leistete damit in zu kurzer Zeit genau das, was zuvor über Jahrmillionen der Mutations-Selektionsprozeß für Organe leistete: nicht nur eine spezifische, sondern jedwede Anpassung – jetzt jedoch primär der Umwelt an den Menschen. Welche spezifische Kognition sollte das Gehirn also noch evolvieren?

Trotz gleichbleibenden Gehirns steigern sich bekanntlich die kognitiven Leistungen der Menschheit immer weiter – und beschleunigt. Folglich muß dieses menschliche Gehirn eine radikal andere Funktionsweise als das Gehirn selbst noch von Homo erectus auszeichnen, da es, obwohl unverändert, immerzu höhere Kognitionsstufen zu entwickeln und anzuwenden vermag.

## Teil 2
## Die Intelligenz des Gehirns erklärt sich nicht per Computervergleich, sondern durch das Evolvieren seiner Impulsmuster

Wir konnten in Teil 1 dieser Reihe erkennen, daß sich das menschliche Gehirn neurophysiologisch seit gut 150 000 Jahren strukturell und systemisch nicht entscheidend geändert haben kann. Trotzdem ist unser Gehirn zu den phantastischen Kognitionssprüngen der letzten 10 000 Jahre fähig gewesen und erbringt permanent neue Kognitionsstufen; so allein in den letzten Jahrzehnten: die DNA-Entschlüsselung, das World Wide Web, die Genschere Crispr/Cas9, genetisch designte Vakzine, die Digitalisierung von Produktion und Leben – wahrlich eine permanente Kognitionsrevolution. Wie schafft das menschliche Gehirn das? Schließlich verlangt die digitale Verarbeitung der Information von heute eine radikal andere Denkform als die analoge der Jahrhunderte davor; entsprechend absolut veränderlich müssen Denkprozesse sein.

Der maßgebliche Teil der Hirnforschung versucht diese Frage zu beantworten, indem er den verschiedenen Regionen und Kernen des Gehirns die verschiedensten psychischen bzw. kognitiven Leistungen zuordnet. Für solche Erkenntnisse gibt es vor allem zwei Quellen: Einerseits die klinische Praxis aufgrund der unterschiedlichsten Läsionen des Gehirns durch Unfall und Krankheiten (Tumore, aber auch Epilepsie z. B.); andererseits die verschiedenen, bildgebenden Verfahren, die ihre Vor- und Nachteile in der zeitlichen oder räumlichen
uflösung haben (wie die Elektroenzephalographie EEG zur elektrischen Aktivität der Hirnrinde, die Magnetresonanztomographie MRT oder Kernspintomografie zur Hirnstruktur, die funktionelle Magnetresonanztomographie fMRT und die Positronen-Emississions-Tomographie PET zur Gehirnaktivität). Ähnliches gilt vor allem für das limbische System, wo verschiedene Neurotransmitter produziert werden, die wiederum verschiedene, psychische Zustände bewirken (z. B. Angstzustände durch die Amygdala). – Vor allem aber erlauben all diese Untersuchungsmethoden lediglich allgemeinste Aussagen über komplexe Kognitionsvorgänge anhand makroskopisch großer Hirnbereiche (sind also die oberste Untersuchungsebene). Dieser bisher bevorzugten Vorgehensweise der Hirnforschung entspricht die Überzeugung, allein mit möglichst handfesten Sachverhalten, sei einem wissenschaftlichen Verständnis genüge getan.

Tatsächlich behandelt man die verschiedensten, besagten Regionen des Gehirns lediglich wie Black boxes, die sich erfahrungsgemäß für bestimmte, kognitive Leistungen als zuständig erweisen – irritierender Weise meist noch für mehrere. Nicht zuletzt Prof. Gerhard Roth beeindruckt das Laienpublikum, wenn er einen lateinischen Namen nach dem andern für die zahlreich identifizierten, spezifischen Hirnstrukturen auflistet und dazu die diversen, psychischen Funktionen: so z. B. die retikuläre Formation zuständig für lebenswichtige Körperfunktionen wie Blutkreislauf, Atmung usw.; der Epithalamus mit Epiphyse (die Zirbeldrüse) für den Schlaf-Wach-Rhythmus; Teile der subcorticalen Strukturen wie Corpus striatum (der Streifenkörper) und Globus pallidus (der bleiche Körper) als Ort der Speicherung von Automatismen und Gewohnheiten und natürlich der Cortex cerebri (die Großhirnrinde) als Ort für sensorische, kognitiv-assoziative und motorische Funktionen. Was sagen uns diese Kenntnisse darüber, wie diese funktionellen Leistungen gewonnen werden? – Absolut nichts. – Daß also die Hirnforscher auf diese grobschlächtige Weise genau das zudecken, worauf es eigentlich ankäme – nämlich die Art und Weise der neuronalen

Prozesse, die sich dort im Mikrokosmos abspielen –, wird von ihnen kaum problematisiert.

Prof. Roth und viele seiner Kollegen geben vor, ein komplexes System zu erklären, als ob sie bei einem Automobil auf dessen Motorblock für die Kraftentfaltung hinwiesen, auf die Lichtmaschine für die Stromproduktion, die Batterie für die Stromspeicherung, den Verteiler für den Kolbentakt, das Getriebe für die Kraft-Übersetzung usw.– ohne im geringsten erklären zu können, wie ein Verbrennungsmotor, wie ein Elektromotor, wie eine Trennung elektrischer Ladungen, wie eine periodische Zündung und wie Differentialzahnräder überhaupt funktionieren. In völlig analoger Manier, verdrängen alle etablierten Hirnforscher ständig, daß ihr tautologisch wirkender Lokalisationismus der Hirnfunktionen – im Prinzip immer noch auf der vulgärmaterialistischen Erklärungsstufe der Phrenologie des 19. Jahrhunderts – zum wichtigsten Problem keinerlei Aussage macht: Wie prozessieren die Milliarden Neuronen miteinander, welche großen Systeme entstehen dabei, wie werden daraus zumindest die elementaren, kognitiven Leistungen der einfachen Wahrnehmung, dann des Gedächtnisses gewonnen?

Kurz: Die moderne Hirnforschung hat bis heute rein gar nichts von den grundlegenden Prozessen und Systemen des tierischen Gehirns verstanden – geschweige denn des menschlichen. Sie befindet sich immer noch in den Anfangsstadien der Neuro-Wissenschaft: Sie untersucht und beschreibt – aber sie vermag nichts Erhellendes zu bieten. Denn sie weiß über das Geschehen auf der berüchtigten, mittleren Ebene so gut wie nichts. – Dabei hat sie auf der untersten Ebene die elementare Einheit schon seit längerem sehr genau erforscht: das Neuron. Doch ziehen die bekannten Hirnforscher aus den Funktionseigenschaften jedes Neurons keinerlei weitreichende Schlüsse – obwohl die auf der Hand liegen.

Machen wir uns statt ihrer an diese wegweisende Aufgabe. (Natürlich kann es im folgenden nur um die elementarsten Strukturen und Prinzipien gehen, nicht um die vielen Feinheiten, da ich hier kein Lehrbuch vortrage, es vielmehr um fundamentale Problemstellungen geht.): Die Nervenzellen des Gehirns, die Neuronen – nach neuesten Berechnungen ca. 86 Milliarden, sind die entscheidende Funktionseinheit, welche allen psychischen Prozessen und kognitiven Leistungen zugrundeliegt. (Die sie stützenden und ihnen dienenden Gliazellen machen etwa das Doppelte aus). – Wie Neuronen prozessieren, muß daher grundlegend verstanden werden. Die charakteristische Prozeßweise der Neuronen

zunächst im Gehirn eines höheren Tieres ergibt sich aus ihrem dreiteiligen Aufbau: Da sind vor allem sehr viele Dendriten zur elektrischen oder chemischen Erregungsaufnahme von verschiedenen Neuronen, zweitens ein Zellkörper zu deren Gewichtung und schließlich mehrere langfaserige Axonfortsätze zur Weiterleitung des Signalresultats an mehrere, andere Neurone bzw. deren Dendriten. Die Übertragung von Signalen erfolgt chemisch über synaptische Spalte an den Axonfortsätzen zu den Dendriten dieser anderen Neurone.

An dieser Stelle wird schon klar, daß es sich bei der Signalübertragung zwischen Neuronen keinesfalls um feste Verknüpfungen oder Verdrahtungen oder Knoten wie in einem elektronischen oder sonstigen, technischen Netzwerk handelt. Das aber ist bei weitem nicht der einzige Unterschied. In der Elektronik bleibt ein fixes Signal die Information einer Leitung. Die Pyramidenzellen und Interneurone des Cortex, um die es uns bei höheren kognitiven Leistungen vor allem gehen wird, nehmen aber über 10- bis 20 000 Synapsen Signale in Form von unterschiedlich starken elektrischen Impulsen oder Aktionspotentialen auf. Diese werden vom Zellkörper entweder bis zu einem Schwellenwert aufaddiert, so daß eine Übertragung über die Axonfortsätze an bis zu zehn verschiedene, andere Neurone erfolgt; oder der Schwellenwert wird nicht erreicht und die übertragende Synapse bleibt stumm. Zudem ist eine Art Hierarchisierung auszumachen, da stets von sehr vielen Neuronen verschiedene Signale aufgenommen werden, aber nur ein bestimmtes an wenige Neuronen weitergeleitet wird.

Das bedeutet: Im krassen Gegensatz zur Elektronik, wo ein bestimmtes Signal zwar verarbeitet werden kann, aber seine eindeutige Identität sich nie ändert, können die tausende Aktionspotentiale, die ein Neuron über seine Dendriten aufnimmt, ständig variieren: und zwar von Null bis weit über den Schwellenwert hinaus. (All das gilt zudem sowohl für erregende wie hemmende Synapsen.) Diese starke Veränderungsmöglichkeit der Signale bewirkt wiederum eine Stärkung oder Schwächung der Postsynapsen – die sogenannte: Bahnung. Bei andauernder Inaktivität können Synapsen und Neurone absterben oder notwendige Schwellenwerte zur Auslösung der Übertragung stark erhöht oder gesenkt werden. Man nennt dies synaptische Plastizität; sie ist allerdings viel zu träge, um die kurzzeitig äußerst variable Kognitionsleistung selbst von Tieren zu erklären. – Trotzdem: Sowohl Signalstärke und damit Informationsgewicht wie Übertragungsweg eines bestimmten Neurons sind von Null bis zur äußersten Stärke total flexibel – in deut-

licher Differenz zur immer gleichen Verarbeitung gleicher Informationen eines elektronischen Netzwerkes.

Nun spielt das einzelne Neuron für die Prozeßweise des Gehirns kaum eine Rolle, vielmehr werden qualitative Eigenschaften durch das Zusammenwirken sehr vieler Neurone erfaßt. Man spricht bei hunderten, tausenden, ja hundertausenden von Neuronen, die zusammenwirken von neuronalen Mustern, die zunächst einzelne Qualitäten der Außenwelt wie Kanten, Texturen, Helligkeit, Bewegung usw. in den sensomotorischen Arealen des Neocortex anzeigen. Mit dem Neocortex wuchs bei den höheren Tieren der Assoziationscortex, der diese Teilrezeptionen integriert und synchronisiert. (Wir müssen beim Menschen darauf näher eingehen.) Im klaren Gegensatz zur elektronischen Datenverarbeitung werden also Qualitätseigenschaften nicht numerisch erfaßt, sondern direkt als die Qualität neuronaler Muster. Vor allem aber steht nicht wie beim Computer mit dem Erfassen der quantifizierten Daten das Ergebnis im Grunde bereits fest, weil es nach einem vorgegebenen Algorithmus errechnet würde. Ganz im Gegenteil: Um einer hochkomplexen Außenwelt aus vielen Einzelkomponenten gerecht zu werden, die alle aufeinander einwirkend in ständiger Veränderung begriffen sind, müssen analog entsprechend viele, ständig variierende, neuronale Muster untereinander in Wechselwirkung stehen. Statt eindeutiger, exakt errechneter Resultate haben wir also die probabilistischen Muster eines hyperkomplexen Neuralsystems vor uns, das ständig Gefahr läuft, ins Chaos zu kippen und tatsächlich auch ständig kurze Chaosphasen durchläuft. – Wie aber gelangt ein solch hyperkomplexes System zu einer stabilen, funktionsgerechten Erfassung der Außenwelt und gar zu effizienten, kognitiven Leistungen?

Bevor ich die einzig mögliche, dieses große Rätsel lösende Antwort gebe, noch einige weitere, konkrete Angaben, die die Größe der Aufgabe verdeutlichen: Im Großhirn, das uns im weiteren vor allem interessieren muß, sind die Neuronen besonders klein und dicht gepackt. Ein einziger Kubikmillimeter des Großhirns besitzt ca. 90 000 Neurone, wovon jedes in der Sekunde bis zu 500 Impulse abfeuert. Jedes dieser Neurone nimmt über seine Dendriten rund 10 000 verschieden starke Impulse auf und leitet sie an bis zu zehn andere Neurone weiter, die in gleicher Weise aktiv sind. Wenn nun tausende Neurone als variable, neuronale Muster einzelne, ebenso variable Qualitätseigenschaften der Außenwelt oder eine kognitive Funktion generieren und mit dutzenden anderer, neuronaler Muster in Wechselwirkung stehen, dann haben wir es auf keinen Fall mit numerischen Rechenprozessen nach formallogi-

schen Algorithmen zu tun, die fixen Schaltplänen unterliegen. Wir haben es – ich betone: analog zum Charakter der zu erfassenden Wirklichkeit – mit einem hyperkomplexen Prozeß zu tun, der nichtlinear oft exponentiell verläuft und daher ständig Bifurkations- also Verzweigungspunkte generiert, die zufällig mal so oder so realisiert werden. – Auch die hyperkomplexen Neuralprozesse von ständig veränderten, neuronalen Mustern sind also prinzipiell in ihren Resultaten weder berechenbar noch exakt vorhersehbar – dafür aber zu jeder kreativen Wendung fähig.

Die meisten Hirnforscher – so auch der bekannte Prof. Stanislas Dehaene – sprechen nichtsdestotrotz immer noch von neuronalen Mechanismen, vergleichen mehr oder minder ausdrücklich das Gehirn mit der numerischen Datenverarbeitung eines Computers oder einem technischen Netzwerk. Und ebenso an prominenter Stelle der Hirnmechaniker Prof. Gerhard Roth, der u. a. notorisch folgende Formulierungen verwendet, wie: „sehr komplexe Verdrahtung“, oder: „unbewusste und intuitive Verarbeitungsmechanismen“, oder: „weist der Cortex ein Verknüpfungsmuster auf“, oder: „dieses Verschaltungsprinzip wiederholt sich … auf der jeweils höheren Ebene“, oder: die Fähigkeit der corticalen Netzwerke, sich schnell umzuverknüpfen“ usw. usf. (alle Zitate aus seinem Buch: Wie das Gehirn die Seele macht S. 235 - 269). – Wir aber haben erfahren, daß das Gehirn keinerlei Mechanismen aufweist, keine Verdrahtung und Verknüpfung, keine Verschaltungen und Netzwerke, die eine rechnerische Informationsverarbeitung erlauben würden. Stattdessen fanden wir lauter veränderliche Komponenten vor – Zellkörper, Dendriten, Synapsen usw. –, deren Impuls-Muster alle untereinander wechselwirken und daher tendenziell chaotische, nicht prognostizierbare Prozesse ergeben.

Zu unserem Glück kennen wir in unserer Umwelt eine Menge Prozeßsysteme, die ebenfalls mehr oder minder komplex sind, unprognostizierbar, immer wieder in chaotische Phasen geraten – und dennoch selbstorganisierend Strukturen und Ordnungszustände hervorbringen. Ja, wenn wir genau hinsehen, besteht der Großteil belebter und unbelebter Natur und erst recht unsere soziale Umwelt aus lauter komplexen Systemen. Nur die Ideologen einer dominant kausallogischen Wissenschaft verbreiten den Eindruck, daß im Prinzip die Welt von oben bis unten exakt erfaßbar und berechenbar wäre – weil Raketen präzise zum Mars fliegen und Milliarden gleichzeitige Telefongespräche ohne Chaos abgewickelt werden können. Nehmen wir nur das alltäglichste Beispiel von Wetter und Klima, die uns die Einheit von Periodiziät und

Vorhersehbarkeit einerseits mit chaotischen Phänomenen und Überraschungen andererseits ständig demonstrieren. Scheinbar rein chaotische Wettervorgänge bringen selbstregulierend charakteristische, wenn auch unerfreuliche Ordnungszustände hervor, wie Hurrikane oder Tornados. Gleiches gilt für die Wirtschafts- und auch die Gesellschaftsentwicklung: Auf mehr oder minder lange Phasen des Aufschwungs erfolgt periodisch eine Depression oder gar Rezession bzw. auf Stabilität Aufruhr. Aber wann und wodurch ist nicht vorhersehbar. Während der Ontogenese des embryonalen und frühkindlichen Gehirns wird eine Überzahl an Neuronen regellos gebildet – um unter dem selektierenden Einfluß der Außenwelt selbstregulativ seine funktionelle, phänotypische Ordnung zu finden.

Wir sollten zudem nie vergessen: Die Elementarteilchen aus denen sich der gesamte Kosmos bis hin zum Leben entwickelte – Quarks und Elektronen, die wiederum Neutronen, Protonen und damit Atome bilden – gehen aus rein zufälligen Quantenprozessen des Urknalls hervor. Die verschiedensten Ordnungszustände, die aus allen möglichen chaotischen und Zufalls-Prozessen hervorgehen – wie Wasserstoffwolken, hydrothermalen Quellen, Vulkanausbrüchen, soziale Revolutionen usf. –, nennt man mathematisch Attraktoren: Das sind mehr oder minder stabile Zustände, auf die Chaosprozesse sich hin formieren. – Und genau mit solchen ordnungs- und strukturbildenden Prozessen haben wir es bei den hochkomplexen Wechselwirkungsprozessen zwischen den verschiedensten, neuronalen Mustern zu tun.

Natürlich finden diese latent chaotischen Prozesse neuronaler Muster innerhalb ganz spezifischer, neurophysiologischer Strukturen statt – angefangen bei den multisensorischen Arealen des Neocortex bis zum Thalamus, der lebenserhaltende Funktionen sichert und dem limbischen System das Instinkte garantiert, ja auch an Intelligenz beteiligt ist usw. Natürlich schreibt ebenso die genetisch bedingte, spezifische Konnektivität – bestehend aus den Projektions-, Kommissuren- und Assoziationsbahnen – gewisse Prozeßabläufe vor. Auch sind die Neuronentypen, die Neuronenschichtung und die modulierenden Neurotransmitter je nach Hirnregion oder Neuronenkerne spezifisch optimiert – schließlich sollen alle neurophysiologischen Groß- und Feinstrukturen einer Funktion wie jeweils des Sehens, des Hörens, des Tastens, der Aufmerksamkeit, des kurzzeitigen Erinnerns, der Empathiefähigkeit usw. dienen. Aber das heißt noch lange nicht, daß alle feststehenden, neurophysiologischen Strukturen fähig wären, jede mögliche Variante des kognitiven Verhaltens höherer Tiere zu errechnen. Schon einfachs-

te Wahrnehmungen, Instinkte und Reflexe fallen bei den gleichen Tieren in der gleichen Situation nicht exakt gleich aus. – Wir werden bald verstehen, warum auch individuell-genetische Unterschiede der Gehirne die tatsächliche, extrem variierende Flexibilität in Verhalten und Kognition bei Tieren nicht erklären können.

Denn ausschlaggebend für die mehr oder minder große Flexibilität und Variabilität aller kognitiven Leistungen sind die neuronalen Selbstregulationssysteme, die durch die ständige Wechselwirkung von Abermillionen neuronaler Muster unter 14 Milliarden Neurone des Großhirns entstehen. Die fixen, neurophysiologischen Strukturen sind für neuronale Muster zwar das notwendige Gerüst, die stoffliche Voraussetzung und der richtungsgebende Rahmen; es sind aber die beliebig flexiblen Impuls-Muster, die schon beim höheren Tier nicht nur bei neuen, sondern schon in gleichen Situationen Verhaltens- und Kognitionsvariationen ermöglichen. Wir müssen uns klar machen: Das Gehirn eines intelligenteren Tieres evolvierte in einem biologischen Selbstorganisationsprozeß in Jahrmillionen so, daß es optimiert auf die Umwelt zunehmend differenzierter reagieren konnte. Diese Umwelt ist hyperkomplex, verändert ständig verschiedenste Konstellationen und Möglichkeiten. Zumindest temporär fixe Nervenfasern, Zellkörper, Dendriten, Axone und sogar ihre Synapsen könnten jedoch, in welcher Aktivkombination auch immer, die schnellen Situationssprünge in der Umwelt weder erfassen noch das dementsprechende, flexible Verhalten generieren. Das vermag einzig und allein ein System, das analog komplex und veränderlich ist. Jetzt wird vielleicht verständlich: Es handelt sich dabei um das Neuralsystem sehr vieler, unterschiedlich großer Muster aus Aktionspotentialen vieler, verschiedener Neurone, die in Millisekunden probabilistisch variieren und untereinander wechselwirken.

Da bei der Wahrnehmung eines Baumes etwa die Aufmerksamkeit je nach kognitiver Situation sich auf diese oder jene Eigenschaft fokussiert, muß aus einem relativ unbestimmten Muster der genauere oder sehr bestimmte Musterattraktor eines Astes, der Blätter oder des Stammes werden. Wie gelingt dies, da der Ast schwankt, die Blätter mal dichter mal lichter sind und der Stamm eine mal lose, mal feste Rinde aufweist? Entsprechend variabel und flexibel müssen die Muster sein – und gleichzeitig zur Lösung der kognitiven Aufgabe in Bruchteilen einer Sekunde eine stabile, praxistaugliche Attraktorform annehmen. Die Lösung des Problems besteht im optimierenden Evolvierungsprozeß von Impuls-Mustern im Gehirn, genauer: in der Einheit der Wechselwirkung zwischen Umwelt hier und dort den dazugehörigen, zunächst

unbestimmten Impuls-Mustern mit deren Selbstregulations- und Selbstorganisationsprozeß. Aufgrund dieser permanenten Wechselwirkung und ihren vielen Verzweigungspunkten entstehen ebenso viele Möglichkeiten wie Notwendigkeiten, die untauglicheren Muster ungenutzt zu lassen, um schließlich den tauglichsten Musterattraktor gewissermaßen zu selektieren.

Im Prinzip ist damit das große Geheimnis der so phantastisch schnellen und effizienten Wahrnehmungs- und intelligenten Reaktionsfähigkeit höherer Tiere gelöst: Analog zur makroskopischen, biologischen Evolution findet im Gehirn auf mikroskopischer Ebene ein ähnlicher Mutations-Selektionsprozeß statt, der ausgehend von unten die jeweils angepaßtesten Ergebnisse sozusagen selektiert; nur handelt es sich im Gehirn nicht um Organe oder Stoffe, sondern um Muster aus Aktionspotentialen. Deren ständig an der Basis in nichtlinearen Prozessen zufällig entstehende Varianten werden durch die gleichzeitige Wechselwirkung mit der Umwelt quasi selektiert und so optimiert. Noch so zahlreiche Konnektivitäten und noch so spezialisierte, neurophysiologische Strukturen allein – auch nicht Milliarden festsitzende Neurone und ihre Billionen Synapsen – würden die zu diesem blitzschnellen Evolvierungsprozeß notwendige, weitgehend unabhängige Flexibilität und Variabilität aufbringen – wie eben die Flüchtigkeit der Impuls-Muster, die ständig wechselwirkend evolvieren. (Von Computern gar nicht zu reden, die vorprogrammiert von oben statt von unten und primär numerisch rechnen – sei ihre Kapazität noch so groß.

Eine Kehrtwende ist verlangt: Fast die gesamte bisherige Hirnforschung befindet sich mit ihrem kausallogischen Ortsprinzip auf dem Holzweg: Die Lösung liegt im Verständnis des neuronalen Evolvierens von Kognition durch die Mutations-Selektionsprozesse hochflexibler, probabilistischer Impuls-Muster und der dabei entstehenden nichtlinearen, daher kreativen Selbstorganisationsysteme.

Das gleiche Grundprinzip des Evolvierens und Optimierens von Musterattraktoren gilt natürlich analog bei Erinnerungsprozessen – auch wenn Neurotransmitter hierbei eine herausragende Rolle spielen – wie bei Lern- und Erfahrungsprozessen sowie bei den Ansätzen zu reflexivem Denken bei höheren Tieren. (Es würde den Zeitrahmen sprengen, wollte ich jetzt näher darauf eingehen.)

Abschließend muß vor allem klargestellt werden, daß all diese kognitiven Prozesse bei höheren Tieren dominant unbewußt bleiben – wie ja

auch beim Menschen 95 % aller kognitiven Leistungen unbewußt erbracht werden. Unbewußt bleiben all diese kognitiven Leistungen – angefangen von permanenten Wahrnehmungen über einfaches Lernen bis zu höheren, kognitiven Funktionen –, weil sie alle Resultate hochkomplexer und schnellster Evolvierungsprozesse sind. Kognitionsresultate treten als stabile Musterattraktoren nur kurz an die Reaktionsoberfläche, um sofort wieder in den nahezu chaotischen Malstrom der Basisprozesse probabilistischer Impuls-Muster einzutreten. (Sie werden nicht als potentielle Vorstellung verfügbar – so daß sie bewußt wären. Worauf der neue Systemzustand ‚bewußt zu sein' prozessual genau beruht, werden wir noch sehen.)

Im übernächsten, dem vierten Teil, werde ich versuchen darzulegen, wie das zunehmende Wachstum vor allem des Assoziationscortex und seine immer höheren, kognitiven Leistungen beim intelligentesten Tier – also bei Homo erectus – zu einem Systemsprung im Neuralsystem führt. Dieser Systemsprung wird als Bewußtheit des Menschen erlebt und erklärt erstmals die pure Potenz zur eigenständigen Kognitionsentwicklung. Bewußtheit – keine Wahrnehmung etwa –, blieb bis heute der Neurowissenschaft sogar als Phänomen ein Rätsel – vom Verständnis ihres neuronalen Systemcharakters und dessen Entstehen ganz zu schweigen.

## Teil 3
## Der Qualitätssprung in der Kognition des Menschen gegenüber dem Tier zeigt sich an seinem unbegrenzten Vorstellungsvermögen

Eingeleitet wurde diese Reihe damit, den statischen Intelligenzbegriff der Neurowissenschaft zu hinterfragen. Ergebnis war, daß offenbar keine fixe Intelligenzhöhe – wie ein jeweils individueller Intelligenzquotient – den Menschen charakterisiert; und setze man diese Intelligenz noch so hoch an. Vielmehr zeichnet die Menschengemeinschaft vor jeder noch so intelligenten Tierart die Möglichkeit zur anscheinend unbegrenzten Kognitionsentwicklung aus.

Im ersten Teil konnte diese Einsicht vertieft werden, indem anhand der historischen und genetischen Tatsachen ein evolutionär gesehen paradoxes Phänomen aufgedeckt wurde, das Hirnforschung wie evolutionäre Anthropologie in ihren Grundfesten erschüttert: Einzig der Mensch

vermag – im frappierenden Gegensatz zu jedem Tier – mit einem seit gut 150 000 Jahren substantiell unveränderten Gehirn einen Kognitionssprung nach dem andern zu vollziehen; seit Beginn der Neuzeit verlief diese Kognitionsentwicklung sogar immer beschleunigter. – Das schrie nach einer präzisen, neurowissenschaftlichen Erklärung.

In einem ersten, grundlegenden Schritt analysierte der zurückliegende Teil dieser Reihe die Prozeßweise des Gehirns intelligenterer Tiere. Denn das Verweisen der etablierten Hirnforschung auf noch so differenzierte Bereiche des Gehirns – wo zudem meist mehrere, kognitive Funktionen geleistet werden –, verriet rein gar nichts darüber, auf welche Weise höhere, kognitive Funktionen gewonnen werden. Der sehr spezielle, dreiteilige Aufbau aller Neurone und die Art ihrer Musterbildung legte nahe: Kognitive Leistungen werden nicht formallogisch nach vorgegebenen Algorithmen wie in einem Computer errechnet: Vielmehr evolvieren total flexible Impulsmuster zur jeweiligen Kognitionsleistung durch Variation und Selektion in einem wechselwirkenden, daher nichtlinearen Selbstorganisationsprozeß – analog zum Mutations-Selektions-Prozeß biologischer Evolution. – Wie sollten bloß immer neue, spezifische Konnektivitäten oder sonstige neurophysiologische Spezifitäten ohne die Leistungsfähigkeit eines solch kreativen Evolvierungsprozesses höchste Variabilität erreichen können?

So effektiv jedoch diese Prozeßweise tierischer Gehirne ist – wie wir an einzelnen Abstraktions-, Kombinations- und Analyseleistungen höherer Tiere ablesen können –, sie kann wegen ihres hochkomplexen und wechselwirkenden Selbstregulationscharakters nicht bewußt werden. Ein Selbstorganisationsprozeß neuronaler Muster allein vermag nicht die augenscheinliche Potenz zur unentwegten Kognitionsentwicklung beim Menschen zu erklären – denn unser Gehirn kann substantiell nicht mehr weiter evolviert werden. Zudem ist schon beim höheren Tier die Variation der jeweiligen Kognition nicht vollständig durch noch so differenzierte, dennoch feststehende, neurophysiologische Strukturen erklärbar – wie Teil 2 nachwies: Eine prinzipiell freie Beweglichkeit der Impulsmuster muß hinzukommen. – Bevor wir uns aber überhastet in eine Untersuchung des menschlichen Gehirns stürzen, scheint es angeraten, zunächst charakteristische Denkmerkmale des Menschen unter die Lupe zu nehmen. Schließlich könnten sie auf phänomenologischem Wege Hinweise liefern, welche herausragende Prozeßweise das menschliche Gehirn gegenüber dem tierischen auszeichnen muß, um aus sich selbst heraus neue Kognitionsformen zu kreieren.

Ihre Kognitionsleistungen steigern die Menschen in ihrer Geschichte nämlich nicht nur rein graduell – indem sie die höchsten der Tiere bloß kumulierend fortsetzen; vielmehr zeigen die Kognitionsleistungen schon der frühesten Menschen Qualitätssprünge – wie sie als erstes Tier einzig Homo erectus vollbrachte. Sein Gehirn allerdings unterlag noch einem Mutations-Selektionsprozeß – wie gleichzeitig lebende Varianten demonstrieren: Homo habilis, Homo rudolfensis, Homo ergaster, Homo antecessor usw. Homo erectus ist unser direktester, evolutionärer Vorfahre, bei dem sich in knapp zwei Millionen Jahren das Hirnvolumen von ca. 700 ccm auf ca. 1350 ccm fast verdoppelte. Gleichzeitig geschah folgendes: Vor ca. 1,9 Millionen Jahren begann Homo erectus einfach behauene Chopper mehrfach zu Faustkeilen zurechtzuschlagen. Zur zunehmend effektiveren Verschlankung dieser Faustkeile brauchte es aber gut eineinhalb Millionen Jahre – wahrlich kein Lernprozeß oder „biologischer Mechanismus kultureller Weitergabe“, wie Prof. Michael Tomasello dem Homo erectus andichtet. Vor 1, 7 Millionen Jahren nutzte Erectus passiv natürlich entfachtes Feuer; fast eine Million Jahre später wird er fähig, selber aktiv Feuer zu entfachen (790 000 v.Chr.) und wieder fast dreihunderttausend Jahre später vermag er Wurfspeere zu verfertigen: Selbst für ein sehr langsames Kumulieren kooperativer Erfahrungsprozesse – wie etwa beim Entstehen umfassender Landwirtschaft während ca. 6 000 Jahre – sind diese Zeiträume zu gewaltig.

Und tatsächlich vollzog Homo erectus diese Qualitätssprünge immer erst, nachdem sich sein Gehirn jeweils erheblich vergrößert hatte. Wir stehen hier vor einem weiteren Paradoxon, das die evolutionäre Anthropologie bis heute nicht zu lösen vermochte: Wieso verändert Homo erectus in den zwei Millionen Jahren, da sich sein Gehirn verdoppelte, sein Hauptwerkzeug, den Faustkeil, kaum und warum brauchte es für neue, kognitive Leistungen jeweils hundertausende von Jahren, da er mit ständig vergrößertem Gehirn doch immer lernfähiger sein sollte? (Die Lösung dieses Paradoxon liefert Teil 6.) – Phantastischer Weise begann dem entgegen Homo sapiens, nachdem die Hirnevolvierung endete – man staune –, seine Kognitionssprünge mit immer dem gleichen Gehirn zu vollziehen; zudem beschleunigte sich seine Kognitionsentwicklung auch noch fortwährend. – Das läßt nur einen, unumgänglichen Schluß zu: Das Gehirn von Homo sapiens mußte eine radikal andere Funktionsweise wie das tierische angenommen haben – ein Schluß, den die evolutionäre Anthropologie bis heute nicht gezogen hat.

Wie stellt sich diese System-Revolution dar? Homo sapiens muß gemäß der genetischen Analyse vor rund 150 000 Jahren entstanden sein – genauer: zwischen 175 000 und 125 000 v. Chr. –, nachdem das Hirnwachstum vor ca. 200 000 Jahren stoppte, um in den nächsten 100 000 Jahren das Volumen sogar um ca. 100 ccm wieder zu vermindern. Man kann diese 100 000 Jahre als Konsolidierungsphase des genuin menschlichen Gehirns verstehen, in der u. a. eventuell die Konnektivität für den auffällig vergrößerten Assoziationscortex verstärkt wurde – er verdoppelt sich gegenüber Menschenaffen – und die Sprachzentren menschlicher Denkfähigkeit angepaßt wurden – das Broca- und das Wernickeareal (zuständig für Grammatik bzw. Semantik). Jedenfalls läßt sich seit den paläolithischen Gräbern von Quafzeh und Skhul in Israel und ihrer wahrscheinlichen Grabbeigabe – ein Geweih – eine ziemlich kontinuierliche, sich langsam steigernde kognitive Entwicklung ab 130 000 v. Chr. feststellen. Die mit dem Ende des Hirnwachstums neu auftretende Steinkultur des Mousteriens – steinerne Spezialwerkzeuge – beginnt sich ab 130 000 v. Chr. stetig, wenn auch sehr langsam weiter zu entwickeln. Von 92 000 v. Chr. finden sich erstmals durchbohrte Muscheln und Widerhaken in Katanga (Kongo); Von 82 000 v. Chr. erneut durchbohrte Muschel auch in der Pigeons-Höhle in Marokko; Von 77 000 v. Chr. stammt aus der Blombos-Höhle in Südafrika die erste Ornament-Gravur in Form einer Raute mit sechs Kreuzen auf einem Ockerstück.

Warum handelt es sich bei dieser sehr langsamen Kognitionsentwicklung um einen Qualitätssprung und nicht bloß um eine graduelle Steigerung höchster, tierischer Kognition? Eine Grabbeigabe, durchbohrte Muscheln (Schmuck), Ocker-Farbstoff und geometrisches Gravur verraten abstrakte Denkformen, die sich von jeder unmittelbar nützlichen Funktion lösen, stattdessen aber auf rein geistige Vorstellungen verweisen. Gedanken nicht nur spontan zu haben, sondern sich zwanglos vorstellen zu können, überwindet die tierische Denkweise. Das Geweih im Grab dient keinem unmittelbaren Zweck, sondern ehrt den toten Jäger, verweist eventuell indirekt auf ein vorgestelltes Jenseits; durchbohrte Muscheln dienen keiner unmittelbaren Aufgabe, sondern einer eventuell mythisch fundierten Ästhetik, die künstlich geschaffen wird; geometrische Gravuren wie eine Raute mit sechs Kreuzen kennt die Natur nicht, können aber künstlich geschaffen als Ornament vorgestellte Magie repräsentieren. Entgegengestzt haben wir es beim von Affen entblätterten Zweig zum Termitenangeln oder beim Stein zum Nüsseknacken mit einem direkten Nutzen zu tun. – Nicht nur eine spezifische

Funktion sich spontan vorstellen zu können, sondern in der Vorstellung unbegrenzt geistige Welten entwickeln zu können, kann man nur als nicht vorhersehbaren Kognitionssprung auffassen, der keinesfalls durch bloß graduelle Steigerung des alten Niveaus zu erreichen gewesen wäre.

Wenn dagegen evolutionäre Anthropologie, Hirnforschung und Evolutionsgenetik immer neue, spezifische Kognitionsleistungen unmittelbar von einer entsprechend spezifischen Konnektivität oder neurophysiologischen Struktur abhängig machen – dann jedoch müßten menschliche Gehirne weiter organisch evolvieren. Wir können allerdings auch nach 200 000 Jahren unterstellter Hirnevolution keine rassisch respektive organisch bedingten Intelligenzunterschiede feststellen. Oder man leugnet – wie Prof. Gerhard Roth – Qualitätssprünge in der Kognitionsentwicklung der Menschheit. Er behauptet, die besonders hohe Intelligenz des Menschen erlaube eine rein graduelle Kognitionssteigerung – wie etwa vom Faustkeil bis zum Teilchenbeschleuniger CERN. Im Grunde aber verdeckt bei ihm ein a-historisch gebrauchter Intelligenzbegriff – verwendet wie eine erklärungsresistente Black Box – die unabweisliche Potenz des menschlichen Gehirns zu immer neuen Kognitionssprüngen: Denn wie ich in Teil 1 demonstrierte, können sowohl Mitglieder lange abgeschiedener Populationen wie auch Kinder von Analphabeten jederzeit, richtig gefördert, sämtliche Kognitionssprünge unserer Zivilisation vom Lesen und Schreiben bis zur Molekulargenetik, Quantenmechanik und Informatik nachvollziehen. Das menschliche Gehirn ist also zu jeder Zeit, an jedem Ort zu sämtlichen, ursprünglich mühsamen Kognitionssprüngen der Zivilisationsgeschichte fähig – sind nur die notwendigen, historisch-materiellen Umstände gegeben. Das menschliche Gehirn braucht zu dieser Variabilität keinerlei genetische Auffrischung. – Heißt: Die Menschheit eint ihr immer und überall gleich potentes Gehirn.

Deshalb: Obwohl die Menschenpopulationen der Frühzeit weit über 100 000 Jahre Jäger und Sammlerinnen blieben – also noch wie die Tiere sich der Natur anpaßten, was geistig ihr Animismus und Spiritualismus widerspiegelte – vollzogen bereits sie mittels der einzigartigen Potenz des menschlichen Gehirns zur eigenständigen Kognitionsentwicklung zumindest *einen* Qualitätssprung in ihrer Kultur – noch dazu zeitlich und räumlich unabhängig voneinander. (Warum die frühe Menschheit der Naturvölker ihre Lebensweise trotz ihres kreativen Gehirns so lange nicht revolutionierte – ein drittes Paradoxon – wird der Schluß dieser Reihe beantworten.)

Wahrscheinlich machten am ehesten die Vorfahren der Aborigines einen Kultursprung. Sie erreichten spätestens vor 50 000 Jahren Australien, lebten dort vollständig isoliert und schufen u. a. den phantastischen, rituellen und mythischen Ort der Felsdommalereien von Nawarla Gabarnmang; doch vor 44 000 Jahren fand – wie man erst seit 2019 weiß – eine vergleichbare, kulturelle Explosion auf der Insel Sulawesi in Indonesien statt, wo sich auch die ersten Darstellungen von Menschen und von Tier-Mensch-Mischwesen fanden. Der Begriff kulturelle Explosion sollte zuerst ein Alleinstellungsmerkmal für das Cro Magnon ab 36 000 v. Chr. in Ost- und Westeuropa sein. Schließlich hinterließ das Cro Magnon nicht nur die Felsmalereien von Lascaux, Altamira und Chauvet, sondern vollzog auch eine ziemlich kontinuierliche Artefakt- (man denke an die Venus-Figurinen sowie Tierplastiken) und Werkzeug-Entwicklung bis zum Beginn des Neolithikums vor ca. 12 000 Jahren. Die anerkannten Koryphäen Prof. Richard Klein und Prof. Chris Stringer ließen deshalb den wahrhaften Homo sapiens *sapiens* auf populationsgenetischem Wege erst im Cro Magnon entstehen – das ‚weise' bloß verdoppelnd, weil man nicht exakt angeben konnte, worin das ‚weise' überhaupt bestehen sollte. Folgten wir ihnen, so müßte man nach zusätzlicher neolithischer Revolution, Schreibkultur, kopernikanischer Wende, darwinscher Evolution, Relativität von Raum und Zeit, Quantenwelt und Urknall dem heutigen Homo weitere sieben ‚sapiens' anhängen. Was wäre mit den unzivilisierten Menschen? – Sie übersahen aber: Die phantasievollen, massenhaften Petroglyphen des während 100 000 Jahre isolierten Nomadenvolkes der San in den Drakensbergen des südlichen Afrikas entstanden nicht viel später vor ca. 30 000 Jahren.

Kurz: Mehrere jahrzehntausendelang getrennte Menschenpopulationen haben unter sehr differenten Bedingungen vergleichbare und doch sehr verschiedenartige Kulturexplosionen über die bloße Steinkultur des Mousterien hinaus vollzogen. – Läßt das etwa auf eine jeweils unabhängige, genetische Optimierung des Gehirns schließen? Wohl kaum.

Ob man nun die Entwicklung von Pfeil und Bogen, der Speerschleuder, der Nähnadel und der Säge während des Cro Magnons überhaupt als qualitativen Sprung bezeichnen möchte, darüber kann man vielleicht streiten. Keinesfalls aber gelangt man rein graduell vom Jagen und Sammeln zur Landwirtschaft. Denn Landwirtschaft stellt die vorangegangene Lebensweise auf den Kopf. Qualitativer Sprung bedeutet nicht, daß kein gradueller Übergang stattgefunden habe. Geschichtliche

Prozesse verlaufen so gut wie immer graduell, selbst politische Revolutionen kennen einen graduellen Vorlauf: Die russische Revolution 1905 gefolgt von der Februarevolution 1917, die zur Oktoberrevolution selben Jahres führte. Es kommt auf die Qualität des Sprungs an, was besagt, daß die neue Qualität nicht rein graduell aus der alten zu entwickeln wäre. Ein Qualitätssprung birgt etwas kreativ oder innovativ radikal Neues. Und seßhaft zu werden, langlebige Häuser zu errichten, das Land einzuhegen, wilde Tiere und Pflanzen zu domestizieren und zu kultivieren, Saatgut aufzubewahren, Vorräte anzulegen usw. – bedeutet, umgekehrt die Natur dem Menschen anzupassen. All diese kognitiven Aufgaben erfordern radikal andere Denkweisen, für die keine spezifischen, neurophysiologischen Strukturen bereits vorhanden waren oder ad hoc genetisch geschaffen werden konnten.

Gleiches gilt für den Übergang vom Mythenerzählen zum Lesen und Schreiben in den ersten Hochkulturen. Noch so langes und häufiges Palavern bei rituellen Festen gebiert nicht den Einfall Säcke oder sonstige Behälter von Warenprodukten durch auf Tonscherben gekratzte Piktogramme zu kennzeichnen. Aus diesen Produkt- und Zahlenbezeichnungen – es wurden genormte Sigel – und ihrer Buchführung entwickelten sich aber über Jahrhunderte die Anfänge einer Bilderschrift. Die Schrift wurde also von keinem Genie der Sumerer erfunden – wie der Bestsellerprofessor Yuval Noah Harari fabuliert –, sondern in vielen, kleinen Schritten sozialgeschichtlich entwickelt: Sie zeigte damit einen Kognitionssprung gegenüber der mündlichen Weitergabe von Wissen an.

Gleiches gilt für die Entwicklung vom Abzählen zu den mathematischen Grundrechenarten und von irrationalen Welterklärungen zu rationaler, überprüfbarer Wissenschaft. Wissenschaft stellt ihre Ergebnisse selbst infrage, muß von Jedem an jedem Ort reproduzierbar sein; dagegen weiß der Aberglaube absolut, ohne jede Überprüfung, ist nicht hinterfragbar. Man gelangt offenkundig keineswegs durch graduelle Zunahme von Phantasmagorien zum Gegenteil einer experimentellen Analyse der Welt – eher durch ihr Vermindern. Stets also handelt es sich um kognitive Qualitätssprünge in der jahrtausendelangen Kultur- und Zivilisationsgeschichte der Menschheit – die jedoch jede neue Generation verkürzt nachvollziehen und bewältigen kann. Sind nun all diese kognitiven Fähigkeiten des Menschen rein graduell aus kognitiven Leistungen der intelligentesten Tiere oder auch nur aus jeweils einer vorangegangenen Kognitionsstufe menschlicher Kultur entwickelbar? Unmöglich. – Dies Faktum zieht eine zwingende, neurowissenschaftliche Notwendigkeit nach sich: Das menschliche Gehirn muß ein

neuronales Prozeßsystem besitzen, das solche unvorhersehbaren und unberechenbaren Kognitionssprünge ermöglicht.

Welche allgemeinsten, menschlichen Denkeigenschaften weisen auf ein solch exquisites Prozeßsystem hin? Ich habe vorhin bei den ersten Kulturleistungen des Homo sapiens – abstrakte, geometrische Figuren, Löcher in Muscheln, Farbe als Schmuck usw. – bereits darauf hingewiesen, daß es sich um einen allgemeinen Qualitätssprung handelt, wenn ein intelligentes Lebewesen nicht nur spezifisch höhere Kognitionsleistungen zeigt, sondern sich sogar Nicht-Existentes vorstellen kann. – Welche ganz allgemeinen, kognitiven Eigenschaften lassen sich noch ausmachen, die für sämtliche, kognitiven Sprünge gelten müssen?

In seinem vergeblichen Bemühen, Bewußtsein zu erfassen, hat Prof. Gerhard Roth durchaus richtig festgestellt, daß bewußtes Handeln sich durch dessen bessere Kontrolle auszeichnet. (Diese wichtige Beobachtung verhindert nicht, daß er Bewußtsein mit verschiedensten funktionalen Zuständen und der Aufmerksamkeit für Neues identifiziert, was genauso für Tiere gilt. Ich widerlege diese Fehlinterpretation im nächsten Vortragsteil.) Hätte er gewissenhafter beobachtet, hätte Prof. Roth weitere, ganz allgemeine, kognitive Funktionen ausmachen können, die bereits auf den einzigartigen, rein menschlichen Systemcharakter von Bewußtsein hindeuten:

Soweit wir bewußt sprechen oder schreiben oder tätig sind usw. kontrollieren wir all dies nicht nur, sondern wir können auch unser Sprechen sehr gezielt steuern, noch mehr unser Schreiben und unsere handwerklichen Aufgaben. Die gezielte Steuerfähigkeit für alles und jedes, was wir tun und denken, ist ein ganz allgemeiner Unterschied zum Tier. Diese bewußte Steuerfähigkeit geht oft einher mit der Fähigkeit, langfristig vorauszusehen, was wir tun oder denken. Und dieses bewußte Vorausschauen wiederum hängt mit dem weiteren, ganz allgemeinen Charakteristikum des Menschen zusammen: Er allein vermag bewußt und daher weit vorausschauend zu Planen. Kein Tier plant die Jagd oder das Sammeln, plant den Nestbau, plant den Balzvortrag usw. – alles, was beim Tier als Plan erscheint, ist dominant genetisch, also triebhaft verankert. Der Mensch dagegen ist prinzipiell frei darin – zumindest, *wie* er jeweils plant. – Eine letzte, ganz allgemeine Fähigkeit des bewußten Menschen kommt hinzu, die so gut wie nie erwähnt wird: Dies bewußte Kontrollieren, Steuern, Voraussehen und Planen kann allein der Mensch ohne jede zeitliche Begrenzung vollführen – zumin-

dest prinzipiell. Er mag im spezifischen Fall dann und wann unterbrechen: Aber er kann – manchmal lebenslang – die Kontrolle, das Steuern, die Vorausschau und das Planen einer bedeutenden Aufgabe immer wieder aufnehmen.

Dieser Vortragsteil hat vielleicht keine völlig neue Erkenntnis geliefert. Dafür legen die letzten Abschnitte dem aufmerksamen Zuhörer eine entscheidende und spannende Frage vor, die er selbst bereits lösen könnte: Hat des Menschen Fähigkeit, beliebig Kontrollieren, Steuern, Vorausschauen und Planen zu können vielleicht mit seinem oben hervorgehobenen Vorstellungsvermögen zu tun? Wenn dem so wäre: Was für eine grundlegende Eigenschaft muß das Denksystem des Menschen besitzen, um all die aufgeführten, kognitiven Charakteristika erfüllen zu können? – Die Antwort ist so simpel wie essentiell.

## Teil 4
## Analyse der Bewußtheit

Rekapitulieren wir kurz, was uns bisher an Ergebnissen vorliegt, um daraus stringent das diesmalige Kern-Thema innovativ erarbeiten zu können: die Bewußtheit. In Teil 2 wurden zwei strittige Punkte klar, die zu einem weitreichenden Schluß führten: *Erstens* zeigt sich der Mensch, genauer die Menschheit, nicht – wie jedes Tier – durch ein genetisch bestimmtes Intelligenz- und damit Kognitionsniveau festgelegt. Zu erklären ist vielmehr sein Hirnvermögen zu einer unaufhörlichen, ja zuletzt eklatant beschleunigten Kognitions-Entwicklung qualitativer Sprünge: angefangen von den Höhlenmalereien der Frühmenschen bis zum Entstehen der Landwirtschaft, dann von Mathematik und Schreibkunst der ersten Hochkulturen weiter zu Philosophie und Wissenschaftsmethode der alten Griechen, dann nach einer Stagnationsphase der Sprung zum Weltbild der Renaissance und von da an eine sich immerzu beschleunigende Technologie- und Wissenschaftsentwicklung mit bereits vier aufeinander folgenden wissenschaftlich-technologischen Revolutionen seit 1800 und der permanenten Zivilisationserneuerung der Gegenwart. – Schon mit dieser Einsicht befinden wir uns im offenkundigen Dissens zur etablierten Intelligenzforschung mit ihrem fixen Generalfaktor individueller Intelligenz, der tatsächlich nur über normierte Begabung Auskunft gibt, nicht über kreative Fähigkeiten der Gesellschaft.

Der *nächste* Knaller des gleichen Vortragsteils, der für die gegenwärtige Populationsgenetik und evolutionäre Anthropologie so schwer verdaulich ist, war folgender: Seit dem Entstehen des Menschen vor rund 150 000 Jahren, konnte sich sein Gehirn substantiell, also strukturell und systemisch nicht mehr gravierend verändert haben: Zum einen, weil sich kurz darauf ständig kleine Menschenpopulationen für Jahrzehntausende voneinander trennten – um spätestens ab dem Zeitalter des Kolonialismus wieder aufeinander zu treffen und sich im Prinzip dennoch gegenseitig zu verstehen, ja voneinander alles lernen zu können. Zum andern leistete das menschliche Gehirn durch seine Fähigkeit zur kreativen Kognitionsentwicklung bereits genau das, was zuvor der biologische Mutations-Selektionsprozeß bei den Tieren organisch leistete. Denn zum Optimieren von Kognition im Gehirn wird das Evolvieren von Organen durch das von Impulsmustern quasi imitiert. Partiell noch auftretende biologische Evolutionsresultate bei einzelnen Populationen, wie die Laktosetoleranz, die Malariaresistenz oder die Höhenluftanpassung ändern daher selbstverständlich nichts am Wesen aller Menschen.

Diese beiden, an sich schon umstrittenen Erkenntnisse, führten zusammengenommen zu einem unabweislichen, noch radikaleren Schluß: Ein und dasselbe, unveränderte Gehirn des Menschen ist unbestreitbar in der Lage, eigenständig, aus sich selbst heraus eine anscheinend unbegrenzte Entwicklung der Kognition mit regelmäßigen Qualitätssprüngen zu gewährleisten. Kein noch so intelligentes Tier vermag dies. Im Gegenteil: In der Tierevolution können wir sehr gut nachweisen, wie veränderte und vor allem höhere Kognitionsleistungen immer erst durch ein neurophysiologisch differenzierteres und meist auch vergrößertes Gehirn möglich wurden. All diese Einsichten verhelfen uns zu einer äußerst frappanten Erkenntnis: Obwohl das menschliche Gehirn mit dem der Menschenaffen in Architektur und neurophysiologischer Struktur fast vollkommen übereinstimmt – besonders sein Volumen ist erheblich größer, worauf ich noch eingehen werde – muß seine grundlegende Funktionsweise, muß zumindest sein dominantes Systemverhalten und muß sein Prozessieren radikal anders wie bei jedem Tier sein; sonst wäre seine ganz reale Potenz zur unbeschränkten Kognitionsentwicklung ohne jede relevante, neurophysiologische Änderung nicht zu erklären. – Damit sind wir bei der zentralen Frage dieses Vortragsteils angelangt: Was ist für dies mutationsunabhängige Phänomen verantwortlich, was verhilft dem menschlichen Gehirn zu diesem unfaßlichen, kognitiven Potenzial?

Unser letzter Vortragsteil hat damit geendet, beim Untersuchen qualitativer Sprünge in der Kognitionsentwicklung – wie vom Mythenerzählen zur Schreibkunst, vom irrationalen Aberglauben zu rational überprüfender Wissenschaft – auf einige, ganz allgemeine Merkmale menschlichen Denkens aufmerksam zu machen: Um eine Grabbeigabe zu machen, Schmuck künstlich zu erstellen und eine naturfremde Raute mit Kreuzen zu ritzen, muß ein Gehirn – erstmals das des frühen Menschen vor rund 80 000 Jahren – in der Lage sein, sich Nicht-Existentes dauerhaft vorstellen zu können. Wir stellten fest, daß diese Fähigkeit zusätzliche, ebenfalls recht allgemeine Kognitionseigenschaften ermöglicht: Ein Gedanke kann in der Vorstellung beliebig kontrolliert, gesteuert, vorausschauend entwickelt und planerisch gestaltet werden. Prof. Gerhard Roth hat immerhin richtig eines dieser Merkmale, die Kontrollfunktion, beim bewußten Verhalten des Menschen festgestellt. Dennoch blieb ihm, wie der gesamten Neurowissenschaft, Bewußtsein während vieler Forschungsjahrzehnte ein vollkommenes Rätsel. Das konnte auch nicht anders sein, weil er und seine Kollegen Bewußtsein stets schlankweg mit nahezu allem, was im Gehirn psychisch vor sich geht, identifizierten – vornehmlich mit Wahrnehmung und Aufmerksamkeit; bestens in seinem Buch „Wie das Gehirn die Seele macht“ nachzulesen. Demzufolge blieb Bewußtsein ein Epiphänomen, das Tiere genauso auszeichnen würde. – Ein fataler Irrweg, dem das Gros der Hirnforscher bis heute treu blieb und sie hindert, dem Wesen des Menschen auf die Spur zu kommen.

Man kann über die methodische Blindheit der jüngeren Hirnforschung nur den Kopf schütteln, wenn man bedenkt, wie viele, deutliche Hinweise vorliegen, die ein wissenschaftliches Verständnis von Bewußtsein auf einen radikal anderen Weg führen:
Der einfachste und umfassendste Hinweis besteht in mannigfachen, klinischen Erfahrungen: Beginnen wir gleich mit einem klassischen Fall der frühen Hirnforschung, dem des amerikanischen Minenarbeiters Phineas Gage. Ihm schoß 1848 bei einem Sprengunfall eine Eisenstange durchs Gehirn – von vorn unten Richtung hinten oben. Dabei wurden seine frontale Großhirnrinde und Teile der oben dahinter liegenden Assoziationsareale zerstört. Das Vorderhirn (der Frontalcortex) wird unter anderem als Sitz der Persönlichkeit und des Steuerungsvermögens verstanden. Die Assoziationsareale dienen keiner bestimmten Funktion, sondern der Weiterbearbeitung von Wahrnehmungs- u. a. Kognitionsleistungen. Beide Gehirnregionen wurden daher auch als Sitz des menschlichen Bewußtseins bezeichnet. Im Falle des Phineas Gage wurde aus einem zuvor besonnenen und ruhigen ein leicht auf-

brausender und unbedachter Mensch. Seine Persönlichkeit hatte sich grundlegend verändert – aber niemand hat behauptet, er hätte sich nicht mehr bewußt verhalten. – Bewußtsein hat also – direkt – weder etwas mit Steuerungsvermögen noch mit Teilen der Kognitionsarbeit zu tun; sie ist auch nicht im Assoziationscortex verortet.

Wir kennen aber einen noch viel drastischeren Fall: Dem 27-jährigen Epileptiker Henry Molaison wurde 1953 von einem Neurochirurgen der Hippocampus fast vollständig entfernt, da man damals dessen Funktion noch nicht richtig verstand. Der Patient wurde zwar von seiner Epilepsie geheilt, Nebeneffekt war jedoch, daß er keine neuen Informationen mehr aufnehmen konnte. Er verlor seine Gedächtnisfähigkeit und lebte deshalb nur mehr in der unmittelbaren Gegenwart. Die Fähigkeit zur kognitiven Unterscheidung zwischen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft gehört allerdings für viele Hirnforscher wesentlich zum Charakter des Bewußtseins. Henry Molaison war noch jahrzehntelang Gegenstand der Forschung. Nie aber ist festgestellt worden, daß er seiner selbst und seiner Umgebung nicht mehr bewußt gewesen wäre. – Damit scheidet sogar das Gedächtnis und das es nutzende Reflexionsvermögen als Voraussetzung für das Bewußtsein aus.

Nehmen wir uns einen weiteren Fall der schweren Hirnschädigung vor, der häufig durch einen Schlaganfall eintritt: den mehr oder minder vollständigen Sprachverlust (genannt Aphasie). Der Psychologe Scott Moss erlitt mit 43 Jahren einen solchen Schlaganfall und verlor sowohl die Fähigkeit Sprache zu verstehen, wie auch sie selbst zu formulieren. 1972 schildert er in seinen Erinnerungen:

> „Innerlich diktierte ich mit mir selbst mein Lebenswerk und die Studien, die ich liebte. Das Denken bereitete mir keinerlei Schwierigkeiten … Mein Gedächtnis für Fakten, Prinzipien, Dogmen und abstrakte Ideen funktionierte noch genauso wie in der Zeit, als ich gesund war … Ich musste erkennen, daß die inneren Gedankengänge auch ohne Worte auskamen.“ (Oliver Sacks, „Das innere Auge“ Reinbek b. Hbg. 2011)

Uns fällt an diesem Krankheitsfall zuvörderst auf, daß der Mensch mit seiner Sprache keineswegs sein Bewußtsein verliert! Dieser Erlebnisbericht, den viele ähnliche bestätigen, belegt außerdem, daß es grundverkehrt ist, Sprache mit Denken gleichzusetzen. Ja die Erfahrung zeigt, daß das Denken des Menschen weit grundlegender ist, als seine Sprache, weil Denken vor und unabhängig von der Sprache prozessiert. Sprache kann demnach nicht das Wesen des Menschen ausmachen, sehr wohl kann das aber seine herausragende Denkfähigkeit. Gleichzei-

tig regt sich der Verdacht, daß die außerordentlichen Leistungen des menschlichen Denkens vielleicht etwas mit seinem Bewußtsein zu tun haben. Denkfähigkeit an sich kann allerdings auch kein Bewußtsein bewirken, da viele höhere Tiere zwar Denkleistungen zeigen, aber keine Symptome von Bewußtsein. – Somit steht fest: Auch Sprache ist für Bewußtsein nicht notwendig und erzeugt es auch nicht.

Die meisten bekannten Hirnforscher wie Gerhard Roth, Wolf Singer, Christoph Koch, Antonio Damasio, Stanislas Dehaene, Gerald Edelman u. v. a. verbinden allen klinischen Erfahrungen entgegen Sinneswahrnehmungen wie Sehen, Hören, Fühlen usw. oder die damit mehr oder minder einhergehende Aufmerksamkeit mit Bewußtsein und billigen deswegen zumindest den höheren Tieren meist auch Bewußtsein zu. Den Menschen müßte dann natürlich betreffs Kognition etwas anderes vom Tier wesentlich unterscheiden. Vorzugsweise verfällt man dazu auf Sprache oder höhere Kognition. Offenkundig haben all diese renommierten Forscher nicht bedacht, daß mit zu den häufigsten Hirnläsionen (Verletzungen) oft aufgrund von Unfällen Ausfälle des Seh-, Hör- und sensomotrischen Zentrums gehören. Weder bei Blinden noch Tauben noch vom Hals ab Querschnittsgelähmten ist aber je ein Ausfall des allgemeinen Bewußtseinszustandes registriert worden. Gerade mittels ihres unversehrten Bewußtseins sind sie sogar zu größten kognitiven Leistungen fähig, wie Menschen mit Locked-in-Syndrom beweisen, die rein per Gedankensignal noch Bücher schreiben können. – Somit steht fest: Auch die sinnlichen Wahrnehmungen und die damit verbundene Aufmerksamkeit sind nicht Urheber dessen, bewußt zu sein.

Wenden wir uns trotzdem genauer der Aufmerksamkeit zu: Sie wird besonders gerne mit Bewußtsein identifiziert – speziell von Prof. Gerhard Roth –, weil sie beim Menschen dazu dient, manches was unbewußt wahrgenommen wird, bewußt aufs Korn zu nehmen, um genauer Bescheid zu wissen, vielleicht sogar präzise zu untersuchen. Erneut haben Prof. Roth einschließlich der restlichen Forschergemeinde leichfertig außer Acht gelassen, daß die Aufmerksamkeit beim Menschen zwar oft genutzt wird, um spezifische Aufgaben zu bewältigen – wie Kochen, Autofahren oder Klavierspielen – aber überwiegend unbewußt praktiziert wird – alle Routinefunktionen beim Kochen, beim Autofahren und beim Klavierspielen. Was bedeutet Aufmerksamkeit? Nichts als das Fokussieren, das Konzentrieren der kognitiven Leistungen auf einen Zweck hin – nicht nur auf Neues, wie Prof. Roth behauptet. Auch wenn ziemlich unbewußt, weil routinemäßig Gemüse geschnippselt wird, muß dies von – wenn auch unbewußter – Aufmerksamkeit kon-

trolliert sein, sonst schneiden wir uns bald in den Finger. Gleiches gilt fürs Autofahren und Klavierspielen: Selbst ein Nachtwandler muß beim Autofahren auf die unerläßlichen Hand-, Fuß- und Augenbewegungen fokussiert und konzentriert sein; auch wer nachtwandlerisch sicher die Mondscheinsonate spielt, muß auf die richtigen Tastenbewegungen fokussiert bleiben. – Wer allerdings dominant bewußt aufmerksam kocht, autofährt und klavierspielt, kann beim Fehlen einer Zutat das Rezept modifizieren, bei einer unverhofften Umleitung richtig reagieren und eine mißlungene Modulation durch Tempoverschärfung kaschieren. Klarwerden sollte also folgendes: Aufmerksamkeit – besser: das Fokussieren oder die Konzentration – ist selbst eine kognitive Funktion, die sowohl unbewußt wie bewußt dazu dient, Besonderheiten und Details besser im Griff zu haben. – Wesentlicher Unterschied: Unbewußt hat dies seine Grenze, bewußt aber kann diese Aufmerksamkeit beliebig lange beliebig präzise eingesetzt werden.

Man kann nach allem nur staunen: Die gesamte Neurowissenschaft forscht unverdrossen über Bewußtsein – ohne je Eigenschaften des Bewußtseins zu benennen, forscht also über etwas, was sie nicht im geringsten kennt oder charakterisieren kann. – Bis hierhin haben wir gezeigt, daß weder Steuerungs- und Planungsvermögen noch Gedächtnisleistung noch Sprechvermögen noch die gesamte Sinneswahrnehmung noch Aufmerksamkeit Bewußtsein bewirken. Vielmehr können all diese Leistungen ausfallen und trotzdem die Betroffenen Bewußtsein zeigen. – Abschließend wollen wir überprüfen, ob umgekehrt alle kognitiven Leistungen auch erbracht werden können, wenn Menschen nachweislich nicht bei Bewußtsein sind!

Um Bewußtsein nicht mit Geist überhaupt gleichzusetzen, brauchen wir nicht in die klinische Praxis zu gehen, sondern können Erfahrungen beurteilen, die so gut wie jeder Mensch des Öfteren gemacht haben dürfte. Ich spreche von psychischen Zuständen des Rausches, des Schocks, der Ekstase oder der Trance, in denen wir entweder nur halbbewußt oder völlig unbewußt für längere oder kürzere Zeit einfaches oder auch komplexeres Verhalten zeigen. Jeder der einen Rausch- oder Ekstasezustand an sich oder bei anderen schon erlebt hat, wird wissen, daß Menschen sich darin durchaus verhalten, als nähmen sie ganz normal wahr. Sie hören und sehen offenbar wie bewußt, greifen ganz richtig nach Dingen, benutzen sie richtig, sprechen auch vernünftig und flüssig – und hinterher erfahren wir, daß sie für einen bestimmten Zeitraum, während eben Rausch oder Extase wirkten, von all ihrem Tun

und Lassen nicht mehr das geringste wissen. (Es geht hier aber nicht um die Frage des nachherigen Erinnerns.)

Es geht hier um die schlichte, meist ignorierte Tatsache, daß auch während des Rauschzustandes sämtliche spezifischen, kognitiven Funktionen wie Sehen, Hören, Fühlen usw., aber auch Sprechen, Erinnern, gezieltes Verhalten usw. geleistet werden können – also gänzlich unbewußt. Was geht daraus hervor? Daraus muß erneut der Schluß gezogen werden, daß weder die verschiedenen Sinneswahrnehmungen noch die Aufmerksamkeit noch das Gedächtnis und auch nicht höhere Kognitionsleistungen wie beim sinnhaften Sprechen für den offenbar ganz allgemeinen, grundlegenden Zustand des Bewußten verantwortlich sein können. Damit erhält die Suche nach Eigenschaften wie auch nach Funktion und Grundlage des Bewußtseins eine völlig neue Stoßrichtung. (Übrigens besteht auch der entgegengesetzte System-Zustand des Unbewußten völlig unabhängig davon, ob gerade irgendwelche Wahrnehmungen gemacht werden oder nicht.)

Manche kommen noch auf den seltsamen Einfall, schon in der bloßen Wachheit Bewußtsein zu sehen. Ihnen sei gesagt: Menschen, ja selbst Schnecken, können wach sein, während sie sich in einem völlig unbewußten Zustand befinden. Über dem Geist-Materie-Problem – der Frage der Vereinbarkeit von aller, bewußter wie unbewußter Wahrnehmung mit einem neuronalem Korrelat – verkennt die Hirnforschung den einzigartigen Charakter der Bewußtheit in der Psyche des Menschen. Da waren die alten Denker schon weiter, die immerhin die Möglichkeit der Herrschaft der Vernunft für die Einzigartigkeit des Menschen verantwortlich machten.

Der nächste, kaum schwächere, doch aufschlußreichere Hinweis dafür, daß der Charakter von Bewußtsein fern aller Kognitionsinhalte liegt, besteht in unser aller tausendfachen Erfahrung und dementsprechendem Sprachausdruck. Wir wissen von einer bewußten Wahrnehmung (auf die Uhr schauen) und einer unbewußten Wahrnehmung (da hängt doch irgendwo eine Uhr). Demnach kann Wahrnehmung nicht gleich Bewußtsein sein. Wie für das Sehen können wir die gleiche grundlegende Unterscheidung bei allen anderen Sinnen machen: Wir wissen von einem bewußten Hören (wann genau schlägt die Uhr zwölf) und einem unbewußten Hören (hat nicht vorhin die Uhr zwölf geschlagen?). Wir wissen von einem bewußten Berühren (hinter dem Sofa tasten wir nach dem heruntergefallenen Kissen) und einem unbewußten Berühren (ich war mir gar nicht bewußt, das Kissen in den Händen zu halten).

Wir wissen von einem bewußten Riechen (au weh, wir haben unser Fleischpflanzerl anbrennen lassen) und einem unbewußten Riechen (oh, das Fleischpflanzerl ist angebrannt, ich hatte schon dauernd was in der Nase). Wir wissen von einem bewußten Schmecken (die Suppe hat nicht genügend Salz) und einem unbewußten Schmecken (später fällt uns auf: irgendwas stimmte an der Suppe nicht). – Die gleiche Eigenschaft vieler verschiedener Kognitionsfunktionen – wie eben bewußt zu sein – kann unmöglich mit einer spezifischen Kognition zusammenfallen.

Nicht genug: Die gleiche, prinzipielle Unterscheidung kennen wir bei allen einfachen und vielen höheren Kognitionsleistungen. Fangen wir mit der essentiellen Kognitionsleistung des Gedächtnisses an: Wir kennen den bewußten Weg, uns an den Geburtstag der Oma zu erinnern und den unbewußten Weg. Der unbewußte Weg ist der phantastische Weg einer hyperkomplexen Selbstregulation und Selbstorganisation neuronaler Muster, wovon uns nur das Resultat bewußt wird, weil wir nicht wissen können, wie er teilweise chaotisch abläuft. Der bewußte Weg verläuft langsam und mühsam über Rekonstruieren und Analysieren: Omas Geburtstag liegt nahe an dem von der Schwester, die Ende Januar geboren bereits ein Wassermann ist. Großmutter ist aber Steinbock. Jetzt kommt die Erinnerung zu Hilfe: Man mußte nur vom Geburtstag der Schwester, dem 25. Januar, die 2 weglassen und hatte den Geburtstag der Großmutter: 5. Januar. Alle Erinnerungskrücken – wie „Drei drei drei, bei Issos Keilerei – funktionieren auf bewußtem Wege, indem sie andere Teile des unbewußten Gedächtnisses hinzuziehen.

Schon hier wird ahnungsweise klar, was Psychologie und Hirnforschung längst bestätigt haben: Der ganz überwiegende Teil aller kognitiven Leistungen erfolgt unbewußt – noch dazu schnell, plötzlich, ohne daß wir wissen wie. Jede bewußte, kognitive Leistung braucht dagegen als Voraussetzung und Funktionsträger die unbewußte Kognition – zudem sehr langsam und mühsam. – Wie sie trotz dieser großen Nachteile gegenüber unbewußter Kognition den Menschen erst zum Menschen macht, indem sie ihm zur Möglichkeit eigenständiger Kognitionsentwicklung verhilft, werde ich im nächsten Video zeigen. Aber halten wir nochmals fest: 95 % aller Kognition erfolgt unbewußt, die bewußte Kognition braucht stets die unbewußte – was nahelegt: Die bewußte Kognition, die langsam und aufwendig ist, scheint aus den chaotischen Prozessen des Unbewußten selbst hervorzugehen. Aber wie? Und wie können diese 5 % umständlicher Kognition den Menschen aus der tierischen Evolution katapultieren?

Hoffentlich war die allgemeine Schlußfolgerung einleuchtend: Wenn fast alle Wahrnehmung bewußt wie unbewußt erbracht werden kann, wenn Gedächtnis unbewußt wie bewußt, wenn das meiste an kognitiver Leistung bewußt wie unbewußt, wenn Aufmerksamkeit bewußt wie unbewußt erbracht werden kann – dann darf man nicht Aufmerksamkeit oder Gedächtnis oder Aufmerksamkeit oder irgendeine spezifische, kognitive Leistung mit Bewußtsein gleichsetzen. Bewußtsein hat rein gar nichts – wie es der gewöhnliche Sprachgebrauch suggeriert – mit den kognitiven Inhalten des Bewußtseins zu tun – Inhalten wie ein Baum, eine Straße, ein Haus, ein See, ein Fahrrad usw.

Wir alle sprechen stets salopp von Bewußtsein, wenn wir irgendetwas wahrnehmen oder erleben – während wir strenggenommen zwischen Bewußtseins-Inhalten der Wahrnehmung und des Denkens einerseits und der bloßen Form, dem Wie des Bewußten andererseits unterscheiden müßten. (Aus diesem Grunde werde ich künftig von „Bewußtheit“ sprechen, da der Begriff Bewußtsein in der bisher bekannten Hirnforschung verhunzt, stets mit seinen kognitiven Inhalten verwechselt wurde. Denn rätselhaft ist nur der ganz allgemeine, bewußte Zustand – also die Art und Weise, Inhalte sich vorstellen zu können. Die meisten Vorgänge der Wahrnehmung etc. können – wie im vorigen Video gezeigt – sowohl unbewußt wie bewußt erbracht werden.) Alles, was ich bis hierhin demonstriert habe, belegt dagegen: Bewußtheit besteht einzig und allein in einem exquisiten, neuronalen System-Zustand, der anscheinend allen kognitiven Funktionen zusätzlich eine gegensätzliche Dimension verleiht: vor allem die der beliebigen Steuerfähigkeit. Wir identifizieren gern oberflächlich Wahrnehmungsinhalte mit der bloßen Art und Weise, nämlich bewußt wahrzunehmen, gerade weil wir vom Großteil der unbewußten Wahrnehmung nichts wissen. Und umgekehrt: Weil wir nur einen kleinen Teil unserer Wahrnehmung kennen, von dem wir wissen, erklären wir die gesamte Wahrnehmung für identisch mit Bewußtheit. (Wie dieser bewußte Modus sich kognitiv auswirkt, werden die letzten Vortragsteile zeigen.)

Worauf es entscheidend ankommt ist dies: Nur wahrzunehmen einerseits, andererseits von seiner Wahrnehmung zusätzlich zu wissen – das sind zwei grundverschiedene Stiefel. Letzeres verlangt ein Gegenüber, eine Verdoppelung der Wahrnehmung. Denn Tatsache ist, daß wir von den meisten unserer kognitiven Leistungen nicht wissen, wie sie zustande kommen – eben weil sie einem chaosträchtigen, unberechenba-

ren Neuralprozeß entstammen –, daneben aber von einem kleinen Teil wissen können; (warum, kann erst der nächste Vortragsteil zeigen.).

Folgende Schlüsse drängen sich auf:
Erstens besteht sowohl unbewußt-zu-sein wie bewußt-zu-sein in einem jeweils eigenen, allgemeinen System-Zustand: Unbewußt bleiben alle hyperkomplexen, selbstregulativen Neuralprozesse; bewußt sind stabil und dauerhaft steuer- und planbare Neuralprozesse. Die spezifischen Kognitionsinhalte (Sprache, Gedächtnis, komplizierte, motorische Fähigkeiten usw.) können meist in beiden Zuständen geleistet werden. Das heißt aber nicht, daß diese System-Zustände erst beim Leisten irgendwelcher, kognitiver Funktionen hergestellt würden. Diese Einsicht wird gestützt durch schwerste, medizinische Ausfallerscheinungen im Gehirn (Gedächtnis, Sprache, alle möglichen Sinnesleistungen, Persönlichkeitswandel) – was nie etwas am Allgemeinzustand des Bewußten ändert. Bewußtheit kann somit keine spezifische Funktion wie etwa sinnliche Wahrnehmung oder Aufmerksamkeit sein, die wir schließlich genauso bei unbewußt agierenden Lebewesen beobachten können.

Zweitens verlangt dieser exquisite Zustand eine Position neben, ja über dem Wahrgenommenen, ja über allen bewußt erbrachten, kognitiven Leistungen, denn die Wahrnehmung etc. findet nicht bloß einfach statt (wie etwa bei einer Kamera oder einem Tier), sondern Jemand weiß schließlich von ihr, beobachtet gewissermaßen das Erbringen der Wahrnehmung. (Schon die Etymologie des Begriffes Be-wußt-sein – immerhin sprachgeschichtliches Resultat einer langen, gesellschaftlichen Erfahrung – weist darauf hin: Wissen über etwas haben.) Bei bewußter Wahrnehmung findet offenbar eine Art Verdoppelung statt: Die ursprünglich evolvierte Wahrnehmung wird selbst wahrgenommen – von einem ebenfalls bewußt gewordenen Teil-Ich. Jede selbstregulativ evolvierte Wahrnehmung eines hyperkomplexen Neuralprozesses kann demnach in der Vorstellung eines Teil-Ichs nur dann selbständig bestehen, wenn sie in stabiler Form unabhängig wird. Exakt dies Phänomen des autonomen Charakters macht menschliche Kognitionsentwicklung funktionell einzigartig.

Wenn Bewußtheit kein exquisiter Autonomie-Zustand wäre, der dominant zum Kontrollieren, Steuern, Vorausschauen und Planen aller Kognition befähigte, müßten all unsere höchsten, kognitiven Leistungen triebgesteuert oder zumindest unbewußt zwanghaft erbracht werden. Da in der Tat 95 % aller kognitiven Leistungen unbewußt, weil selbstreguliert erfolgen – was mehr oder weniger Konsens in der Neurowis-

senschaft ist – kann Bewußtheit nicht gleich jeder psychischen Leistung sein, aber auch nicht gleich Aufmerksamkeit, weil wir unbewußt durchaus sehr aufmerksam sein können. Und da umgekehrt nur 5 % all unserer kognitiven Leistungen bewußt, also dauerhaft und beliebig steuerbar sind, muß dieser allgemeine Zustand etwas Herausragendes leisten – denn wozu bräuchten wir ihn sonst. (Dagegen behauptet Prof. Roth: Das Gehirn versuche, Bewußtsein zu verhindern bzw. durch Automatisieren zu ersetzen, weil es energetisch zu teuer sei. Nach Prof. Roth wären tatsächlich all unsere höchsten, kognitiven Leistungen triebgesteuert oder zumindest unbewußt zwanghaft erbracht. Nicht einmal ich möchte ihm unterstellen, er hätte all seine Bücher rein triebgesteuert verfaßt.)

Beim Aufspüren von Bewußtheit habe ich bisher zwei signifikante Hinweise auf ihren exquisiten Charakter vorgelegt: Die Konsequenz der klinischen Praxis und die allgemeine Erfahrung der Differenz zwischen dem Wissen und dem Nichtwissen um eine x-beliebige Kognitionsleistung. Den direktesten Hinweis liefert das folgende Selbstexperiment. Um die Realität ihres Autonomie-Charakters nachzuweisen, werfe ich die verwegene Frage auf: Läßt sich der Autonomie-Zustand des Bewußten in reiner Form herstellen, um so Eigenschaft und Funktion der Bewußtheit zu ergründen? Wenn wir nämlich den offenbar allgemeinen Zustand des Bewußten rein herstellen könnten, müßte dies eine ausgezeichnete Gelegenheit sein, sowohl die Wesenseigenschaft der Bewußtheit als auch ihrer funktionalen Anwendungen für die kognitive Potenz des Menschen herauszufinden. Glücklicherweise brauchen wir für diesen Versuch weder ein Labor noch aufwendige Instrumente. Jeder kann ihn an sich selbst vornehmen und man kann sich nur wundern, daß ihn die gesamte, bekannte Hirnforschung bisher nicht unternommen hat. Für diesen Versuch ist lediglich nötig, sich in eine möglichst reizarme Umwelt zu begeben, sei dies ein ruhiger abgeschirmter Raum oder ein einsamer Platz draußen.

Nehmen wir also an, wir liegen allein in einem Reinstraum oder auf einer stillgelegten Rollbahn. Wir wollen nun Schritt für Schritt jede Wahrnehmung unterbinden. Dazu verhüllen wir als erstes unsere Augen. Dann stülpen wir uns möglichst wirksame Kopfhörer über die Ohren. Je länger wir auf unserer Matte liegen, desto weniger verspüren wir noch einen taktilen Reiz, da er durch Bewegungslosigkeit verloren geht. Zusätzlich sind wir nach ausgiebigem Sport erschöpft und froh uns zu entspannen. Die Luft ist ziemlich rein, wir haben nichts zu schmecken. In dieser Lage sind wir am ehesten fähig, an nichts zu den-

ken. Das fällt uns Menschen am schwersten, aber unter geeigneten Umständen ist sogar dies möglich. Einen solch wahrnehmungsarmen, gedankenfreien Zustand können wir zwar nie total herstellen, ihm aber erfahrungsgemäß sehr nahe kommen. Erstaunlich daran ist: Wir bleiben voll bewußt, befinden uns im selben bewußten Zustand wie während einer Wahrnehmungsflut. Wir haben alle möglichen Sinnesreize und alle gedanklichen Inhalte für unsere Bewußtheit unterbunden – dennoch erleben wir uns als bewußt – nicht nur als wach. Was läßt sich aus dieser simplen Tatsache ableiten und was verrät uns diese Reduktion auf den bloßen Zustand des Bewußten über dessen Eigenschaften?

Als erstes können wir jetzt mit Sicherheit bestätigen: Bewußtheit besteht in einem elementaren, psychischen Zustand völlig unabhängig von irgendwelchen kognitiven Leistungen. Bewußtheit wird also nicht erst dadurch erzeugt, daß wir diese oder jene sinnliche Wahrnehmung haben, daß wir aufmerksam werden oder über Gedanken reflektieren. Es handelt sich dabei lediglich um mögliche Inhalte unserer Bewußtheit, von denen unser Teil-Ich nur weiß, weil es selbst im bewußten Zustand ist. Wir sind aber auch ohne solche Inhalte grundlegend bewußt.

Wie wir bereits sahen, erbringen wir die meisten, kognitiven Leistungen unbewußt. Deshalb wollen wir als nächstes speziell im fraglichen Zustand des Bewußten erproben, welche Funktion er erfüllt. Normalerweise nehmen wir doppelt wahr – einmal unbewußt, zum andern bewußt mittels unseres Teil-Ichs. Die zu untersuchende Funktion leistet aber weit mehr, als bloß durch unser Teil-Ich der Tatsache bewußt zu sein, daß wir wahrnehmen. Zur Untersuchung genügt es, eine einzige, äußerst begrenzte Sinneswahrnehmung wieder zuzulassen. Unsere Blindenbrille wird abgehoben und wir sehen beispielsweise einen Ball. Sofort schließen wir wieder die Augen und haben jetzt das Symbol oder den Schemen des Balles vor unserm inneren Auge. Wir könnten also ebenso gut an einen Ball nur gedacht haben.

Zu welchen reflexiven Operationen sind wir mit der bloßen Wahrnehmung Ball im ansonsten rein bewußten Zustand fähig? Im Grunde zu unendlich vielen: Mittels dieser einen Vorstellung „Ball“ könnten wir uns an das letzte Fußballspiel erinnern. Wir könnten daran denken, wie leicht der Ball eines Kindes einen Verkehrsunfall verursacht. Oder überlegen, in den anstehenden Urlaub einen Ball mitzunehmen. Als Krimiautor nutzten wir vielleicht einen Ball als Tatwerkzeug. Und wären wir Erfinder, könnten wir Bälle als Schwimmelement einsetzen.

Kurz und gut: Prinzipiell können wir mit dem gedachten Ball machen, was wir wollen. Wir können ihn in der Vorstellung vergrößern, verkleinern, zerteilen, beschriften, vermehren, eine Vielzahl davon stapeln, aneinanderfügen und anordnen usw. usf.; und zwar beliebig – das ist wichtig. Der rein bewußte Zustand des Menschen ermöglicht ihm demnach – im krassen Unterschied zu jedem noch so intelligenten Tier und zum Unbewußten – jede beliebige, gedankliche Operation mit jeder beliebigen, inneren oder äußeren Wahrnehmung beliebig lange zu veranstalten. Was wir in Teil 3 an den Kulturleistungen der frühesten Jäger und Sammlerinnen bereits als allgemeinste, kognitive Funktionen ablasen, stellen wir also auch in diesem Selbstexperiment fest: Die radikal neue Fähigkeit, das Vorgestellte in beliebiger Weise kontrollieren zu können, steuern zu können, voraussehen und planen zu können – und all das auch noch beliebig lange. – Anscheinend gewährleistet nur unser bewußter Zustand diese kognitive Omnipotenz. (Aufmerksamen Zuhörern schwant vielleicht schon, daß eine solche Offenheit der Kognition mit der später zu erklärenden Kreativität und Innovationsfähigkeit des Menschen zu tun haben dürfte.)

Alle Welt und insbesondere die Hirnforschung führt dieses einzigartige Vermögen vorschnell auf die besonders hohen Kognitions-, Reflexions- oder Sprachleistungen des Menschen zurück, deren Anteil auch nicht zu bestreiten ist. Trotzdem führt diese Erklärung in die Irre, weil sie vordergründig bleibt und von den spezifischen Inhalten und Funktionen geblendet das allgemeinste Charakteristikum unseres neuronalen Systems mißachtet: Einzigartig werden reflexive Funktionen – wie Gleichsetzen und Unterscheiden, Abstrahieren und Konkretisieren, Verallgemeinern und Spezifizieren sowie Analysieren und Synthetisieren – beim Menschen nur, weil sie einen beliebigen Inhalt extrem gegensätzlich entwickeln können. Und dies wiederum wird dem Menschen nur deshalb möglich, weil er unabhängig von jeder störenden Reizflut über einen unendlichen Denkraum verfügt – eben über den Zustand der Autonomie. In diesem sind erst grenzenlose Denkoperationen und -schlüsse möglich; sie verlangen dominante und daher dauerhafte Kontroll-, Planungs- und Steuerungsfähigkeit durch ein relativ autonomes Vorstellungsvermögen. – Ohne daß Kognitionsleistungen – die bei Tier wie Mensch in selbstregulativen, hochkomplexen Neuralprozessen evolviert werden – partiell in diesen neuen System-Zustand der Stabilität, der Selbständigkeit und Autonomie geraten – was wir als bewußt erleben –, wären die Denkerfolge des Menschen unmöglich.

Um es bildhaft auszudrücken: Das grundlegend neue System, das im menschlichen Gehirn entsteht, ähnelt einer vollkommen leeren Bühne, auf welcher der Autor, Regisseur und Darsteller in einer Person buchstäblich alles inszenieren kann: Himmel, Hölle oder Fegefeuer, Paradies oder Utopia, Glück, Leid oder Langeweile, Verbrechen oder Wohltaten – einfach alles. Die Leere der Bühne bedeutet für den Urheber einen Zustand der Unabhängigkeit, der Eigen-Mächtigkeit oder pathetisch gesagt der Freiheit und eröffnet dadurch unendliche Möglichkeiten. Physiker würden von Freiheitsgraden sprechen, wie sie Gelenke oder Kreisel mehr oder minder aufweisen. – Dieser bewußte Zustand verfügt somit potentiell über einen absoluten Freiheitsgrad. Unabhängig von spezifischen, inneren wie äußeren Rahmenbedingungen ermöglicht dieser Freiheitsgrad dem Menschen, mit jeder Wahrnehmung in Vorstellungsform völlig autonom umzugehen. In Wirklichkeit wird natürlich in jeder historischen Situation diese Autonomie der Bewußtheit durch die sachlichen und historischen Gegebenheiten, wie Weltverständnis und Zivilisationsniveau, stark eingeschränkt – wird also relativ. Entscheidend aber ist: In jeder noch so spezifischen Situation und für jede noch so unfreie Person besteht die prinzipielle Möglichkeit zu einem beliebigen Gedankenkonstrukt. Und diese Möglichkeit wird beileibe nicht immer, aber immer wieder genutzt.

Bedeutende Hirnforscher wie Prof. Gerhard Roth und Prof. Wolf Singer kommen dagegen zu dem Ergebnis, die Macht des Unbewußten schließe in letzter Instanz jeden Freiheitsgrad aus. Sie alle landen in der Sackgasse des Vulgärdeterminismus, weil sie nie den Charakter des Bewußten untersuchten – den autonomen – und daher auch dessen Wechselwirkung mit dem Unbewußten nicht erkennen konnten – dem Reich der Selbstregulation. (Bis hierhin sind all diese Analyseschritte bereits 2010 in meinem Buch „Bewußtsein – Der Abgrund zwischen Mensch und Tier“ vollzogen worden. Wie das enorme Wachstum des Assoziationscortex neurophysiologisch und systemisch den qualitativen Sprung zum Autonomie-Zustand auslöst, verstand ich damals noch nicht ganz. Heute kann ich eine differenziertere Antwort im kommenden Vortragsteil liefern.)

Abschließend stellt sich das große Paradoxon der Evolution: Wie kann das hyperkomplexe Neuralsystem des höchstentwickelten Tieres, dessen Gehirn noch biologisch evolviert – von Homo erectus also – einen so hohen Freiheitsgrad generieren? Schließlich zieht seine Komplexität eine ständige, nichtlineare Wechselwirkung und daher die Zwänge der Selbstregulation und Selbstorganisation von kognitiven Resultaten

nach sich? – Hinzu kommt: Wenn der Zustand des Bewußten keine transzendente Eigenschaft sein soll, stellt sich vor allem die naturwissenschaftlich entscheidende Frage: Welche neurophysiologische Architektur, welches neuronale System, welche exquisiten Prozesse des menschlichen Gehirns sind in der Lage diesen einzigartigen Autonomie-Zustand des Bewußten hervorzurufen?

## Teil 5
## Das evolutionäre Entstehen eines Systems neuronaler Autonomie

In diesem fünften Teil der Reihe geht es ans Eingemachte: Ich muß zeigen, welche materiellen, also neurophysiologischen Voraussetzungen die Grundlage für das Entstehen eines System-Zustands der Denk-Autonomie beim Menschen sind. Denn bisher habe ich in dieser neuen Theorie zum Entstehen des Menschen seine Einzigartigkeit nur phänomenologisch begründet. Zwar stellte sich bereits heraus – in Teil 4 –, daß der Autonomiecharakter der bisher rätselhaften Bewußtheit entscheidend sein muß für die bloße Fähigkeit zur kulturellen Selbst-Entwicklung. Aber auch diese einzigartige Potenz des Menschen habe ich bislang nur indirekt durch den Unterschied zwischen evolutionärer und kultureller Kognitionszunahme erschlossen – nämlich in Teil 1.

Gegenüber den zwei großen Fraktionen der evolutionären Anthropologie unserer Zeit – wie ich sie im Einleitungsteil charakterisierte – hat die bisher geleistete Analyse zwei einschneidende, neue Erkenntnisse erbracht: Ein dogmatischer Darwinismus, weil purer Gradualismus – dessen herausragendster Vertreter der Neurobiologe Prof. Gerhard Roth ist – bestreitet eine kognitive Einzigartigkeit des Menschen, weil der lediglich ein sehr viel intelligenteres Tier sei. Diese alte Fraktion widerlegend konnte ich hoffentlich überzeugend nachweisen, daß der Mensch entgegen dem Tier, das er war, einen Qualitätssprung vollzogen haben muß. Und zwar, weil er selbst in seiner kurzen Geschichte mutationsunabhängig eine fortwährende, ja sich immerzu beschleunigende Kognitionsentwicklung zeigte – und das mit einem Gehirn, das seit seinem Entstehen substantiell gleich geblieben sein muß. (Bei jeder Tierart dagegen, die ihre Kognition gravierend steigert, unterlag das Gehirn zuvor einem Mutations-Selektionsprozeß.)

Eine neuere Fraktion evolutionärer Anthropologen – prominent durch die Professoren Tomasello und Suddendorf vertreten – behauptet zwar wieder eine Einzigartigkeit des Menschen. Sie erklärt aber diese Einzigartigkeit durch sich selbst, indem sie die Fähigkeit zur Kulturentwicklung des Menschen mit einem angeblichen „biologischen Mechanismus zur kulturellen Weitergabe“ begründet, über den bereits Tiere verfügen würden. Warum dann nicht auch andere Homo-Arten eine eigenständige Kognitionsentwicklung zeigten, diese naheliegende Frage stellt sie sich nicht? Diese Fraktion blendet vollkommen aus, daß zur permanenten Kumulation von Erfahrung, mit ein und demselben Gehirn, wie eben allein beim Menschen – was immer wieder zu unvorhersehbaren, kreativen Sprüngen führt –, auch eine einzigartige Funktionsweise seines Gehirns gehören muß.

Für beide Fraktionen blieb bezeichnenderweise das psychische Phänomen der Bewußtheit ein Rätsel, spielte genau genommen keine Rolle. Meine bisherige Analyse der grundlegenden System-Differenz zwischen unbewußter gegenüber bewußter Wahrnehmung sowie des Erhalts des Zustandes der Bewußtheit trotz verschiedenster Gehirnläsionen und schwerster, psychischer Ausfallerscheinungen sollte zwingend bewiesen haben: Bei der Bewußtheit handelt es sich um einen ganz allgemeinen System-Zustand, den ein neuronal bedingter Autonomiemodus auszeichnet – und nicht etwa um spezifische, kognitive Leistungen, welcher Art auch immer. Nur eine neuronale Autonomie vermag die allein beim Menschen zu beobachtende Fähigkeit zu beliebig langen, logischen oder phantastischen Vorstellungen zu erklären.

Damit taucht allerdings ein großes, theoretisches Problem auf: Ich selbst habe in Teil 2 hervorgehoben, daß das menschliche Gehirn unmöglich kausal- und formallogisch wie ein Computer prozessieren kann, weil es aufgrund seiner Architektur ein hyperkomplexes, nichtlinear evolvierendes System von Neuronen darstellt. Ein solches durchläuft ständig chaosnahe Phasen, aus denen erst relativ stabile Muster-Attraktoren kognitiver Leistungen selbstorganisierend hervorgehen können. Deshalb stellt sich die schwerwiegende Frage: Wie kann in einem solch komplexen, ständig fluktuierenden Neuralsystem die stabile Potenz zur Autonomie beim Menschen entstehen, den er als den Zustand „bewußt-zu-sein“ erlebt? Die Lösung dieses Fundamental-Problems wird leichter, wenn wir uns nochmals genauer mit der Evolution von Homo erectus und also dessen Gehirn beschäftigen. Auch diese Evolution birgt ein Problem, das die Wissenschaft der evolutionären Anthropologie zwar ganz am Rande erwähnt, dem sie aber nie hartnä-

ckig auf den Grund ging: Wieso fertigte Homo erectus schier unvorstellbare eineinhalb Millionen Jahre lang den weitgehend gleichen Faustkeil – obwohl sich sein Gehirnvolumen in diesem Zeitraum verdoppelte, also auch seine kognitiven Fähigkeiten hätten zunehmen sollen? – Eine Lösung dieses Rätsels liefert – wie wir sehen werden – auch einen Schlüssel zum Verständnis des menschlich bewußten Denkvermögens.

Nehmen wir die zwei Millionen Jahre des Kortikalisationsprozesses bei Homo erectus näher unter die Lupe. Im weiteren sollten wir drei wichtige Größen ständig in Korrelation betrachten: Erstens die Spanne des Zeitraums der Evolvierung, zweitens das jeweils erreichte Hirnvolumen und drittens den erzielten kognitiven Sprung. Vorläufer des Homo erectus von vor 2,6 Millionen Jahren – wie Homo habilis und Homo ergaster – hatten wie er ein Hirnvolumen von ca. 700 ccm gewonnen und schlugen bereits seit rund 700 000 Jahren Geröllsteine durch ein, zwei Schläge zu sogenannten Choppern zurecht, ohne daß sie in diesem Zeitraum bemerkenswerte Lernerfolge erzielten..

Der vor 1,9 Millionen Jahren evolvierte Homo erectus, dessen Hirnvolumen auf ca. 910 ccm zugenommen hatte, zeigt vor 1,7 Millionen Jahren einen kognitiven Sprung – wie zum Beispiel der Turkana-Boy –, indem er erstmals durch viele, beidseitige Abschläge einen tropfenförmigen Faustkeil schuf, der vielseitigst verwendbar war. Für den gleichen Zeitraum kann erstmals auch das passive Verwenden von natürlich entstandenem Feuer festgestellt werden. Dieser Faustkeil wurde jedoch in den nächsten hunderttausenden von Jahren lediglich ein wenig verschlankt – obwohl das Hirnvolumen stetig zunahm; und auch sonst ist keine weitere, technologische Neuerung bekannt.

Erst nach fast einer Million Jahren – ca. 790 000 v. Chr. – als der Cortex auf ca. 1200 ccm angewachsen war, läßt sich ein erneuter, kognitiver Sprung nachweisen: Feuer wurde von Homo erectus von da an aktiv entzündet. – Vielleicht wird der aufmerksame Zuhörer dieser Vortrags-Reihe an dieser Stelle schon hellhörig: Könnte ein noch so langsamer, aber bewußter Lernprozeß beim Menschen – man denke an die wenigen Jahrtausende des schrittweisen Entstehens der Landwirtschaft – sage und schreibe eine Million Jahre brauchen, um von der passiven zur aktiven Verwendung des Feuers zu gelangen? Ganz offenkundig wurden während dieser riesigen Zeitspanne kleine Erfahrungsschritte – wie das Aufglimmen von trockenem Gras beim Schlagen mit Feuer-

stein oder das Erhitzen von Holz bei starker Reibung usw. – gerade nicht bewußt kumuliert.

Es dauerte dann wieder fast dreihunderttausend Jahre bis der nächste technologische Fortschritt zu verzeichnen ist: Um 500 000 v. Chr. wurden von Homo erectus die frühesten, bekannten Wurfspeere gefertigt, nachdem sich das Hirnvolumen erneut um ca. 50 bis 100 ccm auf rund 1300 ccm vergrößert hatte.

Der vierte und letzte technologische Sprung ereignete sich, als um 200 000 v. Chr. das fast zwei Millionen Jahre lange Cortexwachstum bei Homo präsapiens mit ca. 1500 ccm endete, während ab da eine neue, verfeinerte Steinkultur auftrat: das früher schon erwähnte Mousterién. Dieses bestand darin, die bei der Fertigung des Faustkeils bisher unbeachteten Abschläge durch die sogenannte Levallois- (oder auch: Schildkern-)Technik zu kleinen Spitzen, Schabern und Kratzern zu verfeinern. Hervorzuheben ist nochmals: Der alte Faustkeil wurde während fast 2 Millionen Jahren durch nichts ersetzt, nur immer feiner gearbeitet. (Bedenkenswerter Weise sank in den nächsten Jahrzehntausenden das Hirnvolumen dieses archaischen Homo sapiens sogar wieder um ca. 100 ccm auf heute durchschnittliche 1350 bis 1400 ccm, ohne daß dies seiner Potenz zu weiterer Kognitionsentwicklung Abbruch getan hätte.)

Was muß aus diesem bloßen Oberflächenbefund geschlossen werden? Als Wichtigstes, was ich bereits vorwegnahm: Selbst hohe, kognitive Leistungen, die zumindest temporär abstraktes Vorstellungsvermögen verlangen, setzen nicht zwangsläufig Bewußtheit, das heißt die Potenz zu autonomen Denken, als dauerhaften Allgemein-Zustand voraus. Denn dauerhaft stabiles und bewußtes Lernvermögen, wie es einzig den Menschen auszeichnet, führt – überdeutlich seit der neolithischen Revolution – stets zu einer kognitiven Entwicklung – und sei sie auch sehr langsam wie in den gut hunderttausend Jahren, da alle Frühmenschen als Jäger und Sammlerinnen lebten; die Kreativität durch Bewußtheit zeigt sich da zumindest an den variablen Kulturformen – wie die Traumzeit-Mythologie der Aborigines – aber stets in Zeiträumen, die für mutationsabhängige Gehirnveränderungen zu kurz sind. Bewußtheit ist unmittelbar nicht für spezifische, kognitive Leistungen verantwortlich, ist allerdings Bedingung für ihre kontinuierliche Entwicklung. Dagegen wird der spezifische Inhalt kognitiver Leistungen entscheidend durch das nicht berechenbare Selbstregulieren und Selbstorganisieren neuronaler Muster und ihrer mehr oder weniger stabilen At-

traktoren gefunden, die dabei einen optimierenden Evolvierungsprozeß durchlaufen. Gerade dieser hyperkomplexe und hochdynamische Prozeß selbst kann unmöglich bewußt erlebt werden. Der Mensch erlebt lediglich einen kleinen Teil von dessen stabil werdenden Resultaten bewußt. – Kurzum: Die Evolution von Homo erectus und seines Gehirn von 700 auf fast 1400 ccm war noch ein biologischer Mutations-Selektionsprozeß – keinesfalls ein kultureller Lernprozeß – und selbst die dabei erbrachten, bereits hohen Kognitionsstufen wurden dementsprechend vorwiegend unbewußt vollzogen.

Und eine noch wichtigere Schlußfolgerung ergibt sich aus dem Resultat dieser Homo-erectus-Evolution: Es muß die vorwiegend quantitative Großhirnzunahme um ca. 700 ccm während knapp zwei Millionen Jahren gewesen sein, die einen radikalen Systemsprung in der Funktionsweise des Cortex ausgelöst hat! – Warum? – Erstens hat sich der architektonische Aufbau und die neurophysiologische Struktur des Großhirns seit dem Beginn der Homininen-Evolution nachweisbar nirgends gravierend verändert; Menschenaffen besitzen das prinzipiell gleiche Gehirn wie der Mensch. (Eine verstörende Tatsache, auf die Prof. Roth zurecht mit Nachdruck hinweist. Nur kann sie gerade nicht als Beleg für eine bloß graduell höhere Intelligenz des Menschen herhalten, weil dieser dennoch seine Kognition qualitativ permanent zu steigern vermag, ohne daß sein Gehirn weiter verändert würde) Denn mit der Vergrößerung und Ausdifferenzierung des Gehirns der Homininen nahmen auch deren kognitive Leistungen zu – signifikant bei Homo erectus, wie wir sahen. Ein zweiter Aspekt: Der Cortex mußte jeweils um 100, ja mehr ccm zunehmen, bevor nach Jahrhundertausenden wieder ein Qualitätssprung in der Kognitionsleistung zu verzeichnen war. (Eine mögliche Erklärung dafür wird gleich folgen.) Kurz: Cortexzunahme und Kognitionssteigerung zeigten sich bei Homo erectus korreliert. Dritter Hinweis: Vor 200 000 Jahren stoppt allerdings dieses evolutionär gesehen rasante Hirnwachstum – während von da an eine erheblich anspruchsvollere, differenziertere, neue Steinkultur in Erscheinung tritt – das bereits genannte Mousterién, dessen Entwicklung sich nun aber fortsetzt.

*

Der endgültige Beweis für einen erfolgten System-Sprung besteht aber darin: Obwohl sich das Menschenhirn weiterhin weder quantitativ noch qualitativ nachweisbar ändert, beginnt eine zuerst sehr langsame, aber kontinuierliche Kulturentwicklung: von Grabbeigaben zu Harpunenspitzen zu durchbohrten Muscheln zur Farbästhetik zu geometrischen Gravuren weiter zur Werkzeugentwicklung des Cro Magnon (mit Pfeil

und Bogen, Speerschleuder, Säge, Nadel usf.); diese Entwicklung von Kulturformen wird ab der neolithischen Revolution – also dem Entstehen der Landwirtschaft – nach ca. 8 000 Jahren durch eine fortwährend beschleunigte Zivilisationsentwicklung bis heute fortgesetzt. Mit einem Wort: Wenn die hierzu unerläßlichen, phantastischen Kognitionsstufen mit dem immer gleichen Großhirn erklommen wurden – dann muß dieses Gehirn radikal anders funktionieren als das des intelligentesten Tieres, das sein Intelligenzniveau nie steigern kann.

Uns fehlt noch ein bedeutsames Faktum, um die neurophysiologische Voraussetzung für den qualitativen System-Sprung zur Bewußtheit aufklären zu können, das die Wissenschaft bezeichnenderweise bisher ignorierte: Das Gehirn des Homo erectus nahm nicht in allen Teilen proportional zu – sondern vor allem der Assoziationscortex; und zwar verdoppelte er sich gegenüber den Menschenaffen, so daß er beim Menschen 60 bis 80 % des gesamten Großhirns einnimmt. Warum aber wuchs vor allem der Assoziationscortex? Zur Beantwortung dieser brisanten Frage müssen wir wissen, welche außergewöhnlichen Funktionen der Assoziationscortex erfüllt. Im kaum beachteten Unterschied zum sensomotorischen oder primären Cortex, der die Signale aller Sinnesorgane und Motorik direkt und spezifisch erfaßt, besitzt der riesige Assoziationscortex unspezifischen Charakter.

Das heißt: Er empfängt indirekt, nämlich intracortical über lange Projektionsbahnen spezifische Teilresultate die bereits der sensomotorische Cortex (für Sehen, Hören, Fühlen usw.) gewonnen hat und integriert bzw. synchronisiert diese zum sinnlichen Erleben bei Mensch wie Tier. Wie wir inzwischen wissen, werden all diese zerstückelten Sinnes- und Bewegungsinformationen nicht wie in einem Supercomputer nach feststehenden Algorithmen verrechnet, sondern werden auf probabilistischem und selbstorganisatorischem Wege zu stabilen Musterattraktoren der Kognition erst evolviert. Allein aus diesem nichtlinearen Zielfindungsprozeß rührt die ungeheure Effizienz, vor allem aber auch die Variabilität und Flexibilität schon der Kognition höherer Tiere. Diese Prozesse werden innerhalb der sogenannten sekundären (für Integration) und tertiären Assoziationszentren (für Synchronisation) von den Assoziations- und Komissurenfasern vermittelt. (Die Assoziationsfasern verbinden Areale innerhalb einer Hirnhemisphäre, die Kommissurenfasern bilden den Balken (das Corpus callosum) zwischen den Hemisphären.) Außerdem ist der Assoziationscortex über Neuronenfasern mit dem Thalamus (für lebenserhaltende Funktionen) und dem limbischen System (für das Gefühlsleben) verbunden.

Wir dringen Schritt für Schritt zum wesentlichen Punkt des Unterschieds zwischen Mensch und Tier vor bzw. dem sprunghaften Entstehen eines neuronalen Systems, das die bloße Potenz zur Denkautonomie beim Menschen schafft. Was bisher zur Funktion des unspezifischen Assoziationscortex festgestellt wurde, gilt nämlich für Menschen genauso wie schon für Menschenaffen. Es gibt keinen Grund, anzunehmen, daß die Sinnes- und Bewegungsleistungen beim Menschen größer als bei Menschenaffen ausfielen und deswegen einen größeren Assoziationscortex verlangt hätten – vom primären Cortex abgesehen, soweit er die menschliche Hand repräsentiert. – Die entscheidende Frage, die sich die Hirnforschung bisher nicht gestellt hat, muß doch ganz offensichtlich lauten: Wozu dient ein erheblicher Teil des enorm vergrößerten, menschlichen Assoziationscortex über seine sekundären und tertiären Areale hinaus, über die ja Menschenaffen genauso verfügen – auch wenn man abzüglich das prozentual etwas größere Körpergewicht des Menschen berücksichtigt?

Diese Frage läßt sich nur beantworten, wenn man sich endlich klarmacht, daß Kognitionsleistungen bei Mensch wie Tier weit über die bloße Wahrnehmung hinausgehen. Schon alle höheren Tiere koppeln ihre ständig sich ändernden Wahrnehmungen an ihr Gedächtnis und ihre bisherigen Lernleistungen, sehen möglicherweise kommende Geschehnisse kurzzeitig voraus und planen deswegen ihr kommendes, weil überlebensnotwendiges Verhalten nach mehr oder minder bestimmten Zielen. Derartige kognitive Aufgaben sind allerdings noch wesentlich komplexer und schwieriger wie bereits die Aufgabe, eine sich ständig ändernde, sinnliche Gesamtwahrnehmung zu gewinnen. Das Gewinnen einer möglichst zutreffenden Wahrnehmung wird schließlich fortwährend durch konkrete Sinnesleistungen von einer faktisch gegebenen Außenwelt gespeist. (Hochleistungscomputer für autonomes Fahren zum Beispiel versagen bereits bei volatil werdenden Einzelfaktoren aufgrund von Regen.)

Dagegen muß das immer weitere Vorausschauen eines sich ständig ändernden Geschehens und das immer komplexere Planen des eigenen Handelns ein stets fehlerträchtiges Gedächtnis, eine unsichere Lernleistung und ein sich wegen all dieser schwankenden Faktoren veränderliches Ziel mit einbeziehen. Es handelt sich daher sowohl um mehr wie auch um unbestimmtere Faktoren als beim Erfassen einer bloßen Wahrnehmung, die alle wechselwirkend miteinander, eine spontane oder künftige Verhaltens-Kognition ergeben müssen. Ich habe bereits in Teil

2 gezeigt, daß eine solche, höhere Kognition nur in einem sowohl probabilistischen wie selbstregulierenden Prozeß jeweils originär evolviert – nicht etwa errechnet – werden kann. Je mehr und je schwankendere Faktoren zwecks einer spezifischen Verhaltens-Kognition wechselwirken müssen, desto größer wird aber die dazu notwendige Neuronenzahl im Assoziationscortex – und zwar exponentiell. – An dieser Stelle wird hoffentlich klar, warum bei Homo erectus bis hin zum Menschen der Assoziationscortex über die sekundären und tertiären Areale hinaus gewaltig anwachsen mußte, um erst nach Jahrhundertausenden jeweils eine neue Kognitionsstufe zuzulassen: Jede qualitativ höhere Kognitionsstufe – siehe passive versus aktive Feuernutzung – verlangte wegen der höheren, autonomen Planungsleistung eine exponentiell höhere Evolvierungskapazität mittels neuronaler Muster.

Die dadurch vergrößerte Variabilität und Flexibilität der Kognitionsleistungen erweiterten den Freiheitsgrad signifikant bereits bei Homo erectus. Dieser Freiheitsgrad blieb aber an die jeweiligen Kognitionsstufen gebunden – wie Faustkeil, Feuernutzung und Wurfspeere –, war noch nicht absolut. Daß allerdings Jahrhunderttausende der vorwiegend quantitativen Zunahme des Assoziationscortex erforderlich waren, ehe wieder ein kognitiver Qualitätssprung eintrat, ist ein weiterer Hinweis, daß eine exponentiell wachsende Menge an neuronalen Wechselwirkungsprozessen für einen solchen Sprung verantwortlich war. Dies weitergedacht, eröffnet sich ein radikal neues Verständnis für das Eintreten eines allgemeinen Systemzustandes neuronaler Autonomie, der menschlicher Bewußtheit zugrunde liegen muß. (Da ich weder ein Institut leite noch über ein technisch ausgestattetes Labor verfüge, müssen die folgenden Überlegungen Hypothese bleiben – allerdings, wie mir scheint, aufgrund all der angeführten, neurophysiologischen Fakten eine höchst plausible.)

Wie ich bereits in Teil 2 zur Erklärung der Intelligenzleistungen höherer Tiere darlegte, führen die hyperkomplexen Wechselwirkungsprozesse hunderter, ja tausender neuronaler Muster, die aufgrund der Impulse tausender Snapsen pro Neuron schnellstens fluktuieren, zu mehr oder minder stabilen Attraktorzuständen. Sie sind es, die einer höheren, kognitiven Leistung zugrunde liegen. Diese Attraktorbildung aus hyperkomplexen, anfänglich chaotischen Prozessen neuronaler Muster – also eine stabile, spezifische Ordnung – gelingt, gerade weil hochspezialisierte, neurophysiologische Strukturen die Voraussetzung, aber auch den funktionsgebenden Rahmen für ansonsten chaotisch bleibende Prozesse bilden. Natürlich leisten die spezialisierten, neurophysiologischen

Bedingungen betreffs Neuronentyp, ihrer Schichtung, jeweiliger Neurotransmitter, der Einbettung in Gliazellen usw. die Gewähr, daß durch sensorische Areale Bild, Ton, Taktilität etc. erbracht, durch die retikuläre Formation Schlaf-Wach-Funktionen geleistet, durch den Nucleus accumbens Ereignisse bewertet, durch die Amygdala überlebenswichtige Gefühlszustände hervorgerufen werden etc. etc. Doch reichen die durch diese fixen, neurophysiologischen Rahmenbedingungen erzwungenen, funktionalen Leistungen nicht hin, die von den höheren Tieren über die Gattung Homo bis zum Menschen sich ständig steigernde Variabilität und Flexibilität aller spezifischen Kognitionsleistungen in ihrer unbeschreiblichen Vielfalt zu erklären. Diese beliebige, nicht berechenbare Variabilität und Flexibilität der jeweiligen Kognitionen läßt sich nur durch die unendlich möglichen Formen ständig fluktuierender Impulsmuster erklären, die einzig durch Evolvierung angepaßt optimiert werden können. Ergebnis dieser hochkomplexen Neuralprozesse sind stabile, spezifische Ordnungszustände – also zunächst kurzlebige Attraktoren –, die für eine spezifische, kognitive Funktion stehen.

Am entscheidenden Punkt angelangt, müssen wir uns erinnern, daß während der Homo-erectus-Evolution der sich ständig quantitativ vergrößernde Assoziationscortex mittels Milliarden hinzukommender Neuronen die Möglichkeit schuf, für mehrere, immer höhere Kognitionsleistungen – nämlich Faustkeil, Feuer, Speere – die dabei anfallenden, exponentiellen Wechselwirkungsprozesse zu jeweils spezifischen Attraktorbildungen zu gewährleisten. Immer mehr Milliarden an Neuronen mit Billionen an Synapsen ergeben auch Trillionen Signale, ja vor allem unendlich viele Kombinationsmöglichkeiten, die jede irgend mögliche und nötige Attraktorbildung zulassen. Heißt: Ganz offenkundig konnten mit dem Potential des außergewöhnlich angewachsenen Assoziationscortex so viele, stabile, langlebige Musterattraktoren evolviert werden, daß sich irgendwann ab einem bestimmten Kipppunkt ein zusätzliches, relativ unabhängiges Neuralsystem bildete, das selbst die weit massenhafteren der unbewußt evolvierenden Neuralprozesse des gesamten Großhirns überlagerte, abschirmte, ja zeitweise gar dominierte. Aus kurzzeitigen, relativ stabilen Ordnungszuständen immer höherer, spezifischer Kognitionsleistungen von höheren Tieren bis zu Homo erectus ging durch ihre beliebig große Zahl in einem Qualitätssprung ein neues Gesamtsystem hervor, das durch die stabile Eigenständigkeit der Ordnungszustände ein hohes Maß an dauerhafter, neuronaler Autonomie hervorbrachte: Eben das, was der Mensch als seinen Allgemeinzustand „bewußt-zu-sein“ erlebt. – Bewußtheit allein des Menschen entpuppt sich so als unvorhersehbarer Qualitätssprung im neuronalen

Gesamtsystem – keinesfalls als Rechenresultat neurophysiologischer Mechanismen.

Es handelt sich bei diesem Systemsprung keineswegs um einen einmaligen, mystischen Vorgang nur im Menschenhirn, sondern um ein grundlegendes Phänomen, das schon lange aus dem plötzlich radikal veränderten Systemverhalten vor allem bei exponentiellem Wachstum bestimmter Faktoren vieler physikalischer, biologischer oder sozialer Systeme bekannt ist. Ich erinnere hier nur an so bekannte Beispiele wie dem Zusammenbruch des elektrischen Widerstands bzw. dem Entstehen von Supraleitung beim Unterschreiten der sogenannten Sprungtemperatur geeigneter Materialien; ich erinnere nur an die Kippunkte von Ökosystemen, die beispielsweise bei Abnahme der Artenvielfalt ab einem unberechenbaren Schwellenwert zusammenbrechen; und ich erinnere nur an das unkontrollierte Wachstum, weil Produktion von Waren wie Immobilien aber auch von ungedeckten Schulden oder nicht abgesicherten Krediten, die ab einem nicht berechenbaren Stadium zu einem urplötzlichen Zusammenbruch des jeweiligen Marktes oder der Finanzwirtschaft führen. (Spezifische Eigenschaften dieser Beispiele dürfen natürlich nicht auf das Neuralsystem des Menschenhirns platt übertragen werden. So wird uns vor allem noch die kreative Wechselwirkung zwischen dem selbstregulierten, unbewußten mit dem neu entstandenen, steuerfähigen, bewußten Neuralsystem beschäftigen müssen.)

Ich resümiere: Die theoretische Sackgasse aller bisherigen Hirnforschung – abgesehen davon, das Phänomen Bewußtsein völlig zu mißdeuten – bestand darin, daß bei ihr der Assoziationscortex nur bezüglich seiner spezifischen kognitiven Funktionen, nicht als unspezifisch arbeitendes Neuralsystem eine Rolle spielt. (Prof. Roth spricht systemfremd von Binnenverdrahtung und richtig von selbstreferentiellen Prozessen, die er aber verständnislos als Beschäftigung des Gehirns mit sich selbst interpretiert – als produziere es vor allem irreale Konstrukte.)

Evolutionäre Anthropologie und Hirnforschung von heute befinden sich – wie anfangs erwähnt – auf dem Holzwege, wenn sie glauben, die sich unentwegt steigernden Kreativleistungen der Menschheit – die qualitativen, unvorhersehbaren Kognitionssprünge dabei – allein oder vorzüglich durch genetische Bedingtheit und vorgegebene, neurophysiologische Strukturen verstehen zu können. Die Eigendynamik komplexer Neuralprozesse schon bei höheren Tieren und der gezeigte Qua-

litätssprung im Neuralsystem hyperkomplexer Wechselwirkungsprozesse beim Menschen spielen eine entscheidende, zunehmend autonomen Charakter gewinnende Rolle. – Kurz: Eine zeitgemäße, ernstzunehmende Theorie des Gehirns, erst recht des menschlichen, kommt ohne gehirnaffine Theorie komplexer, daher nichtlinearer, unberechenbarer Systeme unmöglich aus.

## Teil 6
## Das Entstehen eines bewußten Teil-Ichs – nur eine Scheinzentrale?

Im letzten Vortragsteil kündigte ich bereits das Thema des bewußten Ichs an, über das allein der Mensch verfügt und das als solches in der etablierten Hirnforschung sehr umstritten ist. Denn ein maßgeblicher Teil der jüngeren Hirnforschung kam zu der Ansicht, die nahezu totale Macht des freudschen Unbewußten neurophysiologisch bestätigen zu müssen. Doch viele Menschen fühlen sich gerade aufgrund ihrer Bewußtheit durchaus befähigt, mittels ihrer Willensvorstellungen diese und jene Ziele ausdauernd verfolgen zu können – wenn auch nicht gegen jeden inneren Widerstand. Dieser intuitiven Ansicht hat das Resultat der letzten Beiträge durchaus Nahrung gegeben, indem eine zumindest relative Denkautonomie als Grundlage der bislang so ominösen Bewußtheit ausgemacht wurde.

Mit an vorderster Front in dieser Debatte steht natürlich wieder Prof. Gerhard Roth, der das Ich des Menschen zum bloßen Konstrukt erklärt. Er behauptet – ich zitiere:
„Das Ich scheint … das Zentrum unserer Erlebniswelt zu sein.“ (Zitatende), weil sich kein Ort dafür im Gehirn ausmachen läßt. Und – ich zitiere weiter: „Wir sind nicht ein einziges Ich, sondern mehrere … Wir sind uns selber undurchdringlich“ (wieder Zitatende); meine Wenigkeit fügt sogar verstärkend hinzu: Wir sind auch nicht selten extrem veränderlich. (Beide Stellen stammen aus Roths Spätwerk „Über den Menschen“ S. 158/9, das ich auf Amazon gründlich rezensierte.)

Im selben Buch, wirft Roth in diesem Sinne die bereits rhetorische Frage auf – ich zitiere erneut: „Ist das Ich also eine wirkungs- und funktionslose Instanz, ein ‚Epiphänomen‘? … So falsch erscheint das nicht …“ (Zitatende, S. 173) Denn – so Prof. Roth fährt etwas später fort:

„Wie wir gehört haben, führt das bewusste Wollen des Ichs keineswegs automatisch zum entsprechenden Handeln, sondern ob dies geschieht oder nicht, hängt von vielen anderen Instanzen im Gehirn ab. Wie jede vermeintliche Kommandozentrale hat auch diese, also das bewusste und wollende Ich, das Problem, festzustellen, ob dasjenige, was sie anordnet, auch tatsächlich umgesetzt wird oder ob sie nicht – wie viele vereinsamte Diktatoren – in einer Scheinwelt der Machtausübung lebt.“ (S. 175)

Vielleicht erinnern sich die meisten, aufmerksamen Zuhörer dieser Reihe daran, daß insbesondere ihre *Teile 2* und *5* ex negativo deutlich machten, warum Prof. Roth zu dieser Auffassung eines funktionslosen, weil gleichzeitig vom limbischen System determinierten Ichs auch beim Menschen gelangt: Er mißdeutet das Gehirn als Apparat und puren Ursache-Wirkungs-Mechanismus, der zunächst Sinnesinformationen, strukturiert durch viele spezifische, neurophysiologische Module mittels vieler Neuronen wie in einem elektronischen Rechner nach vorgegebenen Schaltplänen und Algorithmen verarbeitet. Bei ihm ist ein Menschenhirn im Grunde nur ein vielfach komplizierteres, elektronisches Netzwerk oder Computer, das Kognitionen nach rein formallogischen Schaltplänen und Algorithmen errechnet. Ein noch so komplizierter, weil elektromechanischer Supercomputer, vermag allerdings keinerlei noch so beschränkte Autonomie oder gar Kreativität eines bewußten Ichs hervorzubringen – ohne die jedoch unsere staunenerregende, stetige Kultur-Entwicklung unerklärlich bliebe: Denn was an kognitiver Leistung herauskommt, würde bereits in anderer Form in den Sinnes- und Gedächtnisinformationen drinstecken. Daher stellt Prof. Roth statt des Autonomiecharakters der Bewußtheit vor allem dessen energetisch hohe Kosten fest – also puren Luxus, auf den das Gehirn angeblich möglichst verzichtet.

Selbstverständlich setze ich der Rothschen Determiniertheit des Menschen durch sein Unbewußtes – in dessen Konsequenz sein Ich zur eingebildeten Steuerzentrale wird – keineswegs vergleichbar plump eine absolute Freiheit des menschlich bewußten Ichs entgegen. Schließlich haben die zurückliegenden Beiträge mehrfach gezeigt: Zuerst müssen Milliarden Neuronen und Trillionen an nichtlinearen, daher unberechenbaren Neuralprozessen – die die mindestens 95 % des dominant Unbewußten ausmachen – eine hinreichend große Menge an stabilen Musterattraktoren evolvieren, ehe höchstens 5 % eines neuronalen Autonomiezustands entstehen können. Dieses nur partielle Attraktorsystem, das der Mensch als Zustand des Bewußten erlebt, geht folglich aus

einer Massenbasis selbstregulierter Neuralprozesse hervor, ist von bestimmten, neurophysiologischen Strukturen stark abhängig.

Um nichtsdestotrotz zu zeigen, wie unser bewußtes Ich, auch ohne neurophysiologisch lokalisiert zu sein, die unerläßliche Funktion einer Steuerzentrale ausüben kann – somit keineswegs ein funktionsloses Epiphänomen darstellt –, will ich nochmals die wichtigsten Faktoren für das selbstorganisierte Entstehen des Bewußtheitszustandes wiederholen. Dann kann ich hoffentlich überzeugend vermitteln: Ein prinzipiell absolut autonomes Ich wird zwar nahezu vollständig durch das limbische System, seine Basalganglien und Neutrotransmitter unter Kuratel gestellt – behält aber dennoch einen winzigen Freiheitsgrad, der dem bewußten Ich hilft, sämtliche Abhängigkeiten langfristig auf den Kopf zu stellen. (Wohlgemerkt: Freiheitsgrad ist nicht mit einer kreativen Leistung gleichzusetzen. Daher werde ich im letzten Beitrag darüber hinausgehend zeigen, wie diese Winzigkeit verbleibender Denkautonomie dem Menschen im Gegensatz zu jedem Tier auch zu der Kreativität verhilft, die ihm das tierferne, ja evolutionswidrige Entwickeln phantastischer Zivilisationsleistungen ermöglicht.)

*

Erinnern wir uns an die Ausgangsfeststellung dieser Vortragsreihe: Da sich die ersten Menschenpopulationen bereits vor gut 100 000 Jahren für lange Zeiträume voneinander schieden, kann sich das Gehirn aller Menschen seitdem nicht mehr grundlegend verändert haben: Der dazu notwendige, populationsumfassende Selektionsprozeß war und blieb außer Kraft gesetzt. Das bedeutet: Schier unglaublicher Weise erlaubt heute ein immerzu gleiches Gehirn allen Menschen sämtliche Kognitionssprünge ihrer geschichtlichen Entwicklung – wie Schreibkunst, Mathematik, heliozentrisches Weltbild, Evolutionsdenken usw. – zumindest grob nachzuvollziehen, ja sie sogar gemeinschaftlich weiter zu entwickeln. Ein Gehirn allerdings, das strukturell immer noch dem eines Menschenaffen gleicht, nichtsdestotrotz immerzu neue, kreative Lösungen zuwege brachte und noch bringt, kann unmöglich wie das Gehirn von Schimpansen prozessieren, die seit Millionen Jahren ihre Lebensweise bestenfalls variierten; erst recht nicht wie ein strikt Algorithmen ausführender Apparat, sei der auch noch so kompliziert und speicherfähig.

In *Teil 2* dieser Vortragsreihe wurde elementar anhand der Charakteristika des Neuronenaufbaus demonstriert, warum schon das Großhirn hö-

herer Tiere keinesfalls wie ein Computer formallogisch Kognitionsleistungen ausrechnen kann. Wegen der gleichzeitigen Signalaufnahme an bis zu 20 000 und mehr Synapsen bei einem einzigen Neuron und der gleichzeitigen Weitergabe der gewonnenen Einzelinformation an ca. zehn andere Neurone, wurde klar: Schon die geringfügigste Einzelinformation – etwa betreffs Kontur, Helligkeit oder Tonfärbung – ist nicht exakter, sondern probabilistischer Natur; und da erst hunderte, tausende, ja zehntausende solcher Einzelinformationen in Form schwankender Muster mit dutzenden, ja hunderten anderer Neuralmuster zwecks einer einzigen, spezifischen Kognitionsleistung wechselwirken, da zudem viele spezifische Kognitionen zwecks einer kognitiven Gesamtleistung wechselwirkend kooperieren müssen, haben wir es bereits beim tierischen Gehirn mit einem hyperkomplexen System zu tun; das Charakteristikum hyperkomplex aber hat zur Folge: Unberechen- und unvorhersehbare, teils chaotische Prozesse, die sich verzweigen. Keineswegs handelt es sich um eine noch so komplizierte Maschine, die voraussehbar eindeutige Resultate liefert: Denn mechanisch-kompliziert ist nicht gleich wechselwirkend-komplex.

Durch diese Grundeinsicht wurde nahezu gegen die gesamte etablierte Hirnforschung klar – prominent hier Prof. Roth, Prof. Stanislas Dehaene, aber auch Prof. Christof Koch u. v. a.: Zumindest alle höheren Kognitionsleistungen über bloße Reflexe hinaus, werden nicht etwa anhand von Schaltplänen und Algorithmen gewonnen, sondern müssen jedes Mal originär in einem informationellen Selektionsprozeß neuronaler Muster evolviert werden. Selbstverständlich werden spezifische Kognitionsprozesse in analoger Weise durch spezifische, neurophysiologische Rahmenbedingungen in eine bestimmte Effizienzrichtung gelenkt – wie auch die Rahmenbedingungen eines spezifischen Habitats die biologische Evolvierung – beispielsweise des Jäger-Beutetier-Gleichgewichts – in eine bestimmte Anpassungsrichtung lenken. Doch erst diese elementare Erkenntnis der Musterselektion zur Kognitions-Evolvierung macht die für einen noch so leistungsfähigen Computer völlig unfaßbare Flexibilität, Variabilität und vor allem Effizienz des intelligenten Verhaltens höherer Tiere erklärbar. Schon die kognitive Wahrnehmungsleistung einer hochkomplexen, sprunghaft veränderlichen Umweltsituation, ihre ständig zu korrigierende Treffsicherheit, sind einzig und allein durch einen optimierenden Wechselwirkungsprozeß der blitzschnellen Variation und Selektion probabilistischer Informationsmuster zu erreichen; es gibt in der gesamten Materieevolution keinen effektiveren Prozeß.

Dieser Evolvierungsprozeß hochvariabler Kognitionsleistungen geht natürlich nicht vom reinen Chaos von Neuronenprozessen aus. Vielmehr werden mehr oder minder stabile, neuronale Muster im Rahmen der genetisch vorgegebenen, jeweils spezifischen, neurophysiologischen Strukturen evolviert – wie Kleinhirn, Hippocampus, Thalamus etc.; dies beginnt mit selbstregulativen, dann selbstorganisatorischen Prozessen, die nur durch Chaosphasen hindurch beweglich bleiben; so werden schlußendlich stabile Wahrnehmungsmuster optimiert, die mathematisch als verschiedene Attraktor-Typen beschrieben werden können. Im *letzten Vortragsteil* wurde gezeigt, daß bei höheren Tieren und entsprechend höheren Kognitionsanforderungen immer massenhafter stabile Musterattraktoren evolviert werden müssen – was bei Homo erectus mittels des überproportional wachsenden Assoziationscortex erreicht wurde. An einem nicht berechenbaren Kipppunkt etablierte damit eine wachsende Barriere stabiler Musterattraktoren den revolutionären Systemzustand einer prinzipiell absoluten Denk-Autonomie. Das heißt: Gehirnglobal entsteht eine Prozeßebene, auf der jedes entstehende, stabile Ordnungsmuster weitgehend unabhängig von der weit überwiegenden Masse ständig wechselwirkender, selbstregulativer Neuralprozesse der Basis beliebig gelenkt und gesteuert werden kann – ja sogar gegen die Automatismen der Basis gerichtet. – Stellt sich die große Frage: Wer lenkt und steuert hier autonom?

Worauf diese Reihe bisher nicht einging – weil dies die Darstellung verkompliziert hätte –, ist folgende schlichte Tatsache: Natürlich betrifft schon bei jedem Tier die Kognition der Wahrnehmung nicht nur die Außenwelt, sondern auch den eigenen Organismus, das eigene Befinden – körperlich wie psychisch. Das prozessuale Evolvieren auch dieser Selbst-Wahrnehmung muß uns klarmachen: Das zentralisierende Selbst schon des Tierorganismus ist nicht etwa netzwerkartig oder hirnanatomisch von vornherein festgelegt, sondern auch die Musterattraktoren seines Selbst – des Hungers, der Libido, des Wohlbefindens, des Zusammenlebens usw. – müssen prozessual evolviert, ständig neu angepaßt werden. Daher unterliegt auch das hierarchische Selbst eines Tieres je nach den Gegebenheiten Schwankungen. Bereits das Selbst von Tieren ist somit nirgends im Gehirn neurophysiologisch lokalisiert, sondern in seiner flexiblen Spezifik prozessuales Resultat eines unprognostizierbaren Evolvierungsprozesses; es muß ebenfalls vielschichtig sein, weil es viele bestimmende Faktoren in ständiger Veränderung wechselwirkend verbindet.

Das spontan agierende Selbst oder Ich eines Tieres kann allerdings im Gegensatz zum menschlichen unmöglich bewußt werden, weil das tierische Gehirn dafür zu wenige, noch dazu flüchtige, neuronale Musterattraktoren auch seine Identität betreffend hervorbringt. Doch sind zumal bei höheren Tieren mit Großhirn und mehr oder minder großem Assoziationscortex die selbstregulativen und selbstorganisatorischen Prozesse der Kognitionsgewinnung immerhin so massenhaft, daß ein höheres Tier durchaus ein mehr oder minder ausgeprägtes Ich-Gefühl besitzt, ein Empfinden seines Ichs. Ein Ich-Gefühl zu zeigen, heißt allerdings noch lange nicht, daß dieses Ich auch bewußt wird – also fähig, sich autonome Gedanken vorzustellen.

Denn zwar erlaubt dieses Gefühls-Ich höheren Tieren, in individuell flexibler und variabler Weise verschiedenste Kognitionsleistungen auszuführen, verschiedenste Ziele mehr oder minder ausdauernd zu verfolgen und einen individuell ausgeprägten Willen zu zeigen; aber: immer dominant hervorgebracht und auch inhaltlich bestimmt von den selbstregulativen Neuralprozessen, die von unten her Ordnung evolvieren. Heißt: Dieses Gefühls-Ich lenkt und steuert funktionelle Aufgaben zwar erstaunlich flexibel und variabel – wie übrigens beim Menschen auch –, aber so gut wie völlig unbewußt, weil nur mittels kurzzeitig stabiler Neuralmuster. Sogar höhere Tiere, die sich selbst im Spiegel erkennen – wie Schimpanse, Elefant oder Delphin –, wissen daher sich selbst gegenüber nicht, daß sie sich gerade in einem Spiegel wahrnehmen, können auch nie reflektiv ergründen, warum der Spiegel sie widerspiegelt. Weil daher ein noch so differenziertes und individuelles Ich eines noch so intelligenten Tieres immer nur ein gefühltes, spontan aktives Ich bleibt, vermag dieses Ich nie, in Gedanken Aufgaben, deren Zukunft und die Pläne dafür vorweg zu entwickeln, vermag nie sein Denken und Tun rein in Gedanken zu kontrollieren und zu korrigieren. Alle kognitiven Leistungen – und sei es die Fabrikation eines primitiven Werkzeuges – werden immer noch vorwiegend durch selbstregulative und selbstorganisierende Neuralprozesse spontan geleistet, bleiben daher gefühlt und unbewußt – werden zu keiner primär gedanklich vorgestellten Verstandes- und Vernunftleistung.

Trotzdem ermöglicht bereits ein bloßes Gefühls-Ich im Unterschied zu Tieren ohne Gehirn wertvolle, neue Kognitionsleistungen, die zumal ein höheres Tier erheblich effizienter werden lassen. Bereits ein Gefühls-Ich vermag ein ganz bestimmtes Zielobjekt vorweg zu bestimmen, vermag an ihm strikt festzuhalten, vermag mehr oder minder komplexe Situationen vorauszusehen, vermag bescheidene Strategien

zu entwickeln, vermag deren Ausführung abzuändern usf.; es spult also nicht mehr ausschließlich Automatismen oder fixe Anlagen ab wie niedere Tiere ohne Cortex. Höhere Tiere mit einem Großhirn und daher einem ziemlich flexiblen und variablen Gefühls-Ich, zeigen darüber hinaus sehr individuelle Charaktere und dementsprechend unterschiedlich ausgeprägten Willen. Ganz allgemein ermöglicht das Entstehen eines Ich-Gefühls – auch wenn es seiner selbst nicht bewußt ist – ein Handeln nicht nur zentral zu steuern, sondern auch jederzeit ebenso zentral mehr oder minder variabel zu ändern. Diese phänomenologische Nähe der Kognitionsleistungen zumal höherer Tiere zum Menschen verleitete zuerst Charles Darwin und heute Primatenforscher wie Jane Goodall bis hin zu Hirnforschern wie Prof. Gerhard Roth zu dem grundverkehrten Schluß, es existiere kein Qualitäts-Sprung in der Kognition zwischen Tier und Mensch, der Übergang hätte sich rein graduell entwickelt. Daß sie alle jedes wahre Verständnis für das Rätsel Bewußtheit, seinen Autonomiemodus vermissen lassen, erleichterte diesen Fehlschluß erheblich.

Wir aber konnten eben durch kurze Rekapitulation des *fünften Vortragsteils* nochmals festhalten: Die exponentiellen Wechselwirkungsprozesse neuronaler Muster, die der gewaltig vergrößerte Assoziationscortex beim späten Homo erectus zuließ, lösten beim entstehenden Menschen einen Umschlag aus: Es entstand eine Systemschranke zwischen der Hauptmasse an selbstorganisierten Neuralprozessen von unten und demgegenüber die stabile Ordnung relativ weniger, dominant steuerfähiger Musterattraktoren von oben. Dieser permanente Prozeß einer dominant gewordenen, stabilisierenden Ordnungsbildung, schafft so einen ausschließlich prozessualen Autonomiezustand, der alle entstehenden, stabilen Musterattraktoren – auch betreffs des Ichs – frei beweglich und steuerbar macht. Alle möglichen, stabilen Ordnungsmuster erfassen aber nicht nur Eigenschaften der Außenwelt, sondern genauso der Innenwelt: also Eigenschaften des Körpers, des inneren Wohlbefindens, der verschiedenen Bedürfnisse, der Gefühlszustände usw. Kurz: Sie schaffen eine Ich-Repräsentation des Organismus als Ganzem. Die prozessuale Wahrnehmung der differenzierten Eigenschaften des eigenen Körpers und seines Innenlebens macht das reale Ich-Gefühl eines höheren Tieres aus – gewinnt aber beim Menschen – aufgrund des neu entstandenen Autonomiezustandes – zusätzlich den rätselhaften Charakter der Ich-Bewußtheit.

Das Gefühls-Ich des Tieres wird beim Menschen zusätzlich bewußt – weil autonom; heißt: Der Mensch hat nicht nur Gefühle, sondern er

kann sich jedes seiner Gefühle – der körperlichen Belastung, der sinnlichen Gelüste, des sexuellen Dranges usw. – separat vorstellen, also bewußt machen, es extra prüfen, kontrollieren und dirigieren; so kann er in der autonomen Vorstellung jedes einzelne Ich-Gefühl relativ frei manipulieren. Natürlich unterliegt auch der Mensch in der Regel – sagen wir wieder zu 95 % – den mächtigen Gefühlszwängen seines unbewußten Ichs; aber er hat prinzipiell stets die Möglichkeit, mittels der Autonomiefähigkeit seiner Vorstellungskraft jeden Gefühlszwang zumindest abzuschwächen. Auch das höhere Tier vermag sein Verhalten spontan zu kontrollieren, zu korrigieren, vorauszusehen, ja kurzfristig zu planen und je größer der Assoziationscortex, desto intelligenter sein Gefühls-Ich; doch bleiben beim Tier die selbstregulativen und selbstorganisatorischen Neuralprozesse des Unbewußten, daher der Spontaneität und der Instinkte insgesamt dominant.

Beim Menschen dagegen – obwohl nur 5 % aller unbewußten Kognitionsleistungen bewußt werden – schirmen die stabilen Musterattraktoren, die einen Teil seines Gefühls-Ichs bewußt machen, so gut gegen die Hauptmasse unbewußter Neuralprozesse ab, daß ein bewußtes Ich sich sogar gegen elementare, natürliche Instinkte wenden kann. Alle Hirnforscher, die – wie zuvörderst Prof. Roth – jeden freien Willen in letzter Instanz negieren, weil jeder Willensentscheidung ja tatsächlich eine Unmenge unbewußter Neuralprozesse vorausgehen, haben ihren platten Determinismus nie mit folgenden kraß widersprechenden Kulturphänomenen konfrontiert: Nur der Mensch vermag sich über den ansonsten übermächtigen Selbsterhaltungstrieb hinwegzusetzen, um in den Freitod zu gehen; nur er nimmt sehenden Auges den Tod auf sich, um selbst fremde Menschen in größter Gefahr zu retten; nur er verzichtet auf einen Großteil seiner Lebensmittel, um Nachbarn oder sogar Feinde vor dem Hungertod zu bewahren; nur er entbehrt jahre-, ja jahrzehntelang persönliches Wohlbefinden und Glück, um künftigem Gemeinwohl zu dienen usw. Ganz offenkundig vermag einzig und allein der Mensch – im Gegensatz zu den intelligentesten Tieren – gegen jeden seiner natürlichen Instinkte, gegen all seine Erfahrung und gegen jede seiner Gewohnheiten zu handeln. Das ist einzig und allein erklärbar, wenn zumindest eine relative Autonomie seiner Gedanken wirkmächtig genug ist, um im Extremfall gegen noch so übermächtig scheinende Zwänge des Unbewußten und der Erbanlagen standhalten zu können.

Fassen wir die Konsequenzen dessen zusammen, was wir erarbeitet haben. Das Ich erwies sich als weit mehr denn bloßer Schein: Unser Ich

wie auch das eines Tieres fungiert als reales Zentrum unserer gesamten Erlebniswelt. Dieses Ich hat in der Tat keinen fixen Ort im Gehirn, weil alle dezentralen Sinnes- und Kognitionsleistungen eines Organismus – innere wie äußere – an seiner Bildung beteiligt sein müssen. Es besitzt auch viele, nicht selten gegensätzliche Facetten; muß sie besitzen –, weil es sich schließlich aus verschiedensten Quellen speist – wie genetische Anlage, Familie, Kindheit, Gesellschaftsschicht, Kultur der Ethnie und Nation, persönliche Erfahrung –, die selbst mehr oder minder starken Verwerfungen unterworfen sind. Vor allem aber zeigen hyperkomplexe Neuralprozesse des gesamten Gehirns, die ständig unvorhersehbar stabile, aber variable Verhaltensweisen einer Person evolvieren, folgende Gegensätze: Unser gehirnglobales, primär prozessuales Ich kann – teilweise extrem – veränderlich sein und dennoch zentral operieren; es kann unser Denken und Handeln unmittelbar interessenorientiert lenken und steuern, sich aber sogar gegen unseren inneren Schweinehund wie auch gegen unsere borniertesten Überzeugungen richten.

Kurz: Auch unser Gesamt-Ich wird, wie jede Kognition, wie jeder Gedanke, aufgrund Trillionen komplex in Wechselwirkung befindlicher Neuralprozesse prozessual originär evolviert und dabei verändert; und weil ein kleiner Teil dabei in einen Autononomiemodus gelangt, daher bewußt wird, besteht für dieses Ich die winzige Möglichkeit, relativ frei zu denken und zu handeln.

## Teil 7
## Erst Bewußtheit gewährleistet den Qualitätssprung von tierischer zu menschlicher Sprache, bestimmt ihr Verhältnis zum Denken

Wie zuletzt angekündigt, soll uns diesmal beschäftigen, welche entscheidende Rolle die Bewußtheit des Menschen für sein *Denken* und seine *Sprache* spielt. Denken und Sprache sind keineswegs als eigenständige Sachverhalte zu verstehen, die man unabhängig von den elementaren Neuralsystemen des Menschen – nämlich bewußtes und unbewußtes – behandeln kann. Darum will ich späten Zuhörern dieser Vortragsreihe eine Orientierung im Gesamtzusammenhang bisheriger Erkenntnisse liefern.

Wir haben es schon beim Gehirn höherer Tiere mit dem glatten Gegenteil eines kausal-logisch arbeitenden Elektronikrechners zu tun – und

sei der tausendmal komplizierter; vielmehr mit einem hochkomplexen System der *Wechselwirkung* vieler neurophysiologischer Komponenten einerseits und andererseits *oszillierenden*, synaptischen Mustern, die einen *nichtlinearen*, sich immer wieder verzweigenden, daher *prinzipiell* unberechenbaren Prozeß ergeben. – Wegen dieses Grundsachverhalts stellte sich entgegen der etablierten Hirnforschung die ketzerische Frage: Wenn tierisches und menschliches Verhalten vom Gehirn *nicht* formallogisch *errechnet* wird, wenn es sich *keinesfalls* um die *vorhersehbaren* Resultate nachvollziehbarer Verschaltungen und ausgeführter Algorithmen handelt – *wie dann* sind die bereits unvorhersehbar *variablen* Kognitionsleistungen höherer Tiere und erst recht die *Kreativleistungen* des Menschen erklärbar?

Rekapitulieren wir die wegweisende Antwort: *Alle komplexen Systeme* von Natur und Gesellschaft zeigen durch Chaosphasen hindurch *Ordnungs*phänomene zuerst per Selbstregulation (wie Strömungsgebilde), dann per Selbstorganisation (wie Eiskristalle), da immer regulierende, relativ stabile Rahmenbedingungen gegeben sind. Ich erinnere: Ein wechselwirkendes System mit mehr als zwei beteiligten Faktoren wird komplex; das heißt: es prozessiert *nichtlinear*, gebiert Verzweigungen und gerät unvorhersehbar immer wieder ins Chaos. Daher gilt: *Alle* wechselwirkenden Systeme in Natur und Gesellschaft prozessieren nicht exakt berechenbar und die allermeisten sind wechselwirkend. Doch verbleibt kein komplexes System im zufalligen Chaos, sondern es bilden sich aufgrund gegebener Rahmenbedingungen durch Selbstregulation mehr oder minder fixe Zustände heraus – sogenannte *Attraktoren*, wovon wir verschiedenste Typen kennen. – Eben diese Phänomene komplexer Systeme – Selbstregulation, Selbstorganisation, Chaosphasen und Attraktorbildung – stellte auch die Hirnforschung bei Gehirnprozessen fest; zog allerdings nie die notwendigen Schlüsse daraus.

Denn diese Phänomene komplexer Systeme finden wir nicht beim Verknüpfen einzelner Neurone, sondern beim *Wechselwirken* neuronaler Muster aus tausenden, ja hundertausenden von Neuronen bzw. ihren Synapsen über fast das gesamte Gehirn hinweg. Diese nichtlinearen Prozesse ständig wechselwirkender synaptischer Muster finden auf einer mittleren Ebene im Mikrometerbereich statt – die übrigens die bisherige Hirnforschung so gut wie nicht untersucht hat. – *Wie allerdings* können diese hochkomplexen Wechselwirkungsprozesse, die periodisch Chaosphasen durchlaufen, die *prinzipiell* nicht eindeutig berechenbar sind, *dennoch* die uns bei Tier und Mensch geläufigen Ge-

dächtnis-, Lern-, und Reflexionsleistungen *zuverlässig* zustande bringen?

Die einzig mögliche Antwort ist: Die durch die bestehenden neurophysiologischen Strukturen für spezifische Funktionen vorgebahnten synaptischen Muster *evolvieren* in *selektionsähnlichen* Hirnprozessen; das heißt: sie durchlaufen *gerade wegen* ihrer Variabilität durch permanenten Versuch und Irrtum einen Optimierungsprozeß, um eine spezifische Gedächtnis-, Lern- oder Denkanforderung zu erfüllen. Daß für ein solches Evolvieren immer besserer Kognitionsleistungen gerade keine exakt feststehenden Neural*netze* geeignet wären, sondern *unbedingt* beliebig variable neuronale Muster die Voraussetzung sein müssen, haben die meisten elektromechanisch denkenden Hirnforscher noch nicht verstanden. Zu ihnen ist nicht durchgedrungen: Es gibt in dieser Welt *keinen effizienteren und kreativeren Prozeß* komplexer Systeme wie den ihrer jeweils *originären* Evolvierung – wie uns die sprunghafte Evolution toter Materie bis hin zu Leben und weiter die biologische Evolution bis hin zum Menschen eindrücklichst demonstrieren. Und zumal Großhirnprozesse sind extrem wechselwirkend.

Während aber die Evolvierungsprozesse auf der Ebene von Atomen, Molekülen und Organismen im größten Raum in großen Zeiträumen stattfinden, haben wir es im Großhirn mit einem Evolvierungsprozeß nahezu purer Information zu tun – sprich Muster von Aktionspotentialen –, der auf kleinstem Raum in Millisekunden stattfindet; also mit einer blitzschnellen Mini-Evolvierung. – Dieser – Information als synaptische Muster optimierende – neuronale Evolvierungsprozeß gilt grundlegend für alle höheren, kognitiven Leistungen von Gedächtnis über Lernen zur Reflexion bis zur Erfahrung.

Dies Evolvieren von Kognition gilt genauso bei einfachsten, aber unbewußt bleibenden Gedanken höherer Tiere, wenn sie eine spezifische Wahrnehmung mit Gedächtnisinhalten zu einem Lernprozeß oder einer Reflexion verbinden. Beispielsweise: Ein Beutegreifer kommt einem Kaninchen immer näher; natürlicher Schutz liegt in ungefährer Entfernung; Gedächtnis und Lernprozesse evolvieren daraus blitzartig den Zeitpunkt der Flucht. Alle einfachsten Gedanken bei Tier wie Menschen beginnen mit der elementaren Struktur der Unterscheidung von Bewegtes versus Unbewegtes, von Weil versus Daher oder Wenn versus Dann. Solche einfachen Gedanken werden komplexer, wenn sie – eventuell variiert – gereiht oder bei Gleichzeitigkeit gekoppelt geleistet werden müssen. Die eigentliche Schwierigkeit bereitet aber selbst bei

einfachsten Wenn-Dann-Gedanken die ziemlich komplexe oder auch uneindeutige *Ausgangssituation*, sobald zu Beginn mehr als zwei Faktoren wechselwirkend gegeben sind – und beteiligt sind real meist viele Faktoren – wie zum Beispiel: Die Umwelt ist für Nahrung vielversprechend, aber mehrere Jäger durchstreifen die Gegend, das Wetter wird stürmisch, das Licht nimmt ab und das Lager liegt ziemlich fern – welche Nahrungssuche ist sinnvoll?

Obwohl nahezu alle Aufgaben des Lebens solch hochkomplexer Natur sind – denn jeder der Faktoren schwankt und alle stehen in Wechselwirkung zueinander –, obwohl keine solcher scheinbar einfachen Aufgaben mathematisch gelöst werden *könnte*, verfügen Tier wie Mensch intuitiv über die meist passende Antwort – wenn auch nicht jedes Individuum über dieselbe. Aber auch komplexere Aufgaben – wie die Gruppendynamik ausgeprägter Individuen oder gar die Subsistenz-Lage einer größeren Gemeinschaft aufgrund unerwarteter, schädlicher Ereignisse – werden vom sich selbst organisierenden Neuralsystem des Unbewußten bewältigt, das ständig mehrere Informations*varianten* zwecks einer Lösung *evolviert*. – Die Hauptmasse aller kognitiven Leistungen bei Tier wie Mensch wird hocheffizient von solch hochkomplexen, daher notwendig *unbewußten* Neuralprozessen evolviert. Das bedeutet: Man kann niemals wissen, wie sie genau zustande kommen.

Der Vortragsteil 5 hat dargelegt, daß beim Menschen aufgrund des evolutionär gewaltig angewachsenen Assoziationscortex ein kleiner Teil aller Kognitionsleistung *bewußt* wird – zuvörderst überlebenswichtige Wahrnehmungen –, weil die Menge an stabilen, neuronalen Musterattraktoren, die evolviert werden können, einen *Kipppunkt* erreichen, an dem sie eine weitgehende Barriere gegenüber der Hauptmasse hochkomplexer, daher selbstregulierender Neuralprozesse bilden. Damit entsteht ein kleiner Prozeßbereich der *neuronalen Autonomie* fixer Musterattraktoren, die vor allem auch ein *relativ* autonom gewordenes Teil-Ich bilden. Dieses – jetzt bewußte – Teil-Ich vermag erstmals die berüchtigten 5 % *autonom werdender* Musterattraktoren gedanklich und zeitlich *beliebig* zu arrangieren – sowohl nach logischen wie phantastischen Kriterien. – Trotzdem also der Umfang der *Denkautonomie* gegenüber der Unmasse hochkomplexer, selbstregulierter Neuralprozesse *winzig* ist, entsteht hiermit eine *radikal neue Funktionsweise* des gesamten Gehirns. Warum?

Sobald *nämlich* die überlebenswichtigsten Teile der ständigen Evolvierungsprozesse aufgrund *vieler*, *dauerhaft stabil* werdender Musterattraktoren einen *autonomen Zustand* annehmen, erhalten diese *zwei elementare* Eigenschaften, die dem ursprünglichen Evolvierungsprozeß *diametral entgegenstehen*: *Eindeutigkeit* und *Steuerfähigkeit per Logik von oben*. Heißt: Das bewußt, weil autonom gewordene Teil-Ich des damit entstandenen Homo sapiens kann sich im Gegensatz zu jedem unbewußt bleibenden Tier einen Teil der evolvierten Musterattraktoren des Unbewußten *dauerhaft unverändert vorstellen* (z. B. *das* Zuhause, *den* Stadtverkehr, *den* Baum, *das* Fahrrad usw.). Und deshalb kann jetzt ein bewußtes Ich in der bloßen Vorstellung Vorgestelltes beliebig *formallogisch* in Bezug setzen und *linear steuern* (zum Beispiel: man prüft mittels Gedächtnis, ob das Fahrrad angekettet wurde). Dies gilt für alle bewußt gewordenen Teile der Wahrnehmung, des Gedächtnisses und insgesamt der Erfahrung.

Anders gesagt: Erst dadurch, daß das jetzt *dominant steuerfähige* Ich *beliebig abstrahierte Teile und Eigenschaften* der Gesamtwahrnehmung etc. sich *autonom vorstellen* kann – erst dadurch können ursprünglich einfache und unbestimmte Gedanken und Gefühle des Unbewußten zu immer präziseren, differenzierteren und reichhaltigeren Gedanken des Bewußten werden. Warum? Teile wie: Nicht nur der Baum insgesamt, sondern seine Höhe, seine Äste, seine Zweige, seine Rinde, seine Blätter usw. usf. Alles und jedes wird als *bloßer Gedanke* veränderbar, weil ein selbst autonomes Ich die spontane Gesamtwahrnehmung *gezielt zerlegen* und jede *Teil*-Wahrnehmung sich *separat* und *anhaltend vorstellen* kann. Zudem werden charakterisierende *Verhältniseigenschaften* wie: *an* der Straße, *im* Verkehr, *mit* dem Verkehr; oder: *vom* Haus *weg*, *in* das Haus, *rund ums* Haus; oder: *vor langer* Zeit, *vor einiger* Zeit, *vor kurzem*, *eben* erst, *bald*, *später*, *übermorgen*, *in einiger Zeit* autonom also vorstellbar. (Wohlgemerkt: Es handelt sich noch um *unsprachliche* Denkmomente, um keine Begriffe.) – Entscheidend ist folgendes: Erst ein *prinzipiell völlig autonomes* Ich, das seine Vorstellungsfähigkeit genau deswegen *beliebig* und *dominant steuern* kann, kann auch bis dahin unbewußte, im ständigen Fluß befindliche Wahrnehmungen, Gedächtnisinhalte etc. beliebig, weil autonom, in fixe, frei hantierbare Einzelvorstellungen zerlegen und formallogisch wie kreativ neu anzuordnen.

Man merkt allerdings den eben *bewußt gewordenen* Gedanken ihre Herkunft aus dem selbstregulativen, ständig wechselwirkenden Prozeß des Unbewußten durchaus an: Bewußte Gedankenpuzzles sind unzu-

sammenhängend, in Fetzen, sprunghaft, verkürzt bzw. nur andeutend usw. Alle ernsthaft an dieser Vortragsreihe Interessierten mögen diese Beobachtung an sich selbst prüfen: Wir überlegen beispielsweise, wie wir das Wochenende gestalten, an dem wir den Balkon für den Sommer herrichten wollen. Schon stört uns als Gedankenschemen die dringliche Steuererklärung. Auch werden wir feststellen, daß sich keineswegs ein klarer, korrekter Satz als Antwort einstellt, etwa: „Samstag Mittag nach dem Essen ist der geeignetste Zeitpunkt den Balkon sommertauglich zu machen." Denn zuerst wollten wir den Sonntag bevorzugen, dachten dann aber an die lärmempfindlichen Nachbarn, sprangen im Gedankenfluß zu einem vorherigen Einkauf in der Gärtnerei, den wiederum die Wünsche unserer Freundin oder Ehefrau modifizierten, währenddessen sich im Hintergrund der Nebengedanke bezüglich geeigneten Wetters bemerkbar machte usf. – All diese beteiligten Gedankenfetzen und -sprünge, diese Haupt- und Nebengedanken – die auch noch durch verquere Abschweifungen durchkreuzt werden –, werden bestenfalls von gedachten, unscharfen Bildern getragen, keinesfalls in wohlformulierten Sätzen vollzogen.

Wir sind soweit, um ein *Zwischenresümee* zu ziehen, ehe wir den *Zusammenhang* des Denkens mit der Sprache behandeln: *Erstens* werden erst *durch den Selbstorganisationsprozeß* einfacher Wahrnehmungen wie *vor allem* durch das weitere *Evolvieren* dauerhafter Musterattraktoren in Wechselwirkung mit Gedächtnis und Erfahrung ständig Gedankenelemente *autonom*. Heißt: Die Höhe der *Effizienz aller* kognitiven Leistungen liegt entscheidend im *Evolvieren* von Gedanken oder Einfällen begründet – die *außerdem* beim Menschen zu einem geringen Teil autonom, also bewußt werden können; nicht etwa müssen. *Zweitens* entsteht gleichzeitig aus diesem *nie nachvollziehbaren*, weil nichtlinearen Evolvierungsprozeß der Gedanken *von unten* – indem ein kleiner Teil dauerhaft stabil wird – ein zusätzlich *linearer, nachvollziehbarer* Denkprozeß *von oben*. Heißt: Unser selbst autonom gewordenes Ich kann jetzt dem *unkontrollierbaren* Evolvierungsprozeß des Unbewußten die kontrollierende und gezielte *Steuerfähigkeit von oben entgegensetzen*. – Der Mensch *allein* kann bewußt werdende, hocheffiziente Gedankenelemente nach ebenfalls bewußt werdenden Beziehungseigenschaften *exakt logisch*, aber auch *beliebig anders* komponieren und künstlich erweitern.

Beide Systeme ergeben zum *dritten* ein *Gesamtsystem* ihrer ständigen Wechselwirkung im Menschenhirn und damit seiner *radikal neuen Funktionsweise*; denn das Neuralsystem des Bewußten ist ja aufgrund

besagten Entstehensprozesses von dem des Unbewußten unmöglich zu trennen. Die hocheffizienten Kognitionsleistungen des Evolvierens probabilistischer Neuralmuster unterliegen beim Menschen nicht mehr *allein* dem Versuch-Irrtums-Prozeß, sondern können beliebig im Detail hinterfragt und gezielt anders justiert werden; gleichzeitig aber bleibt der autonome Steuerungsprozeß immer von der unübertrefflichen Effizienz unbewußt evolvierter Kognition abhängig. – Kurz: Die revolutionäre Funktionsweise des teilweise autonom gewordenen Menschenhirns besteht darin, auf Dauer die hochleistungsfähigen Evolvierungsprozesse des Denkens und damit des Handelns *eigenständig* immer *gezielter* auf immer *neue* Qualitäts*stufen* hieven zu können.

Dieser *Qualitätssprung* über das Evolvieren kognitiver Leistungen hinaus läßt sich erklären: Der ursprüngliche, nichtlineare und selbstregulierte Evolvierungsprozeß kognitiver Leistungen – der auf informationeller Ebene zwangsläufig wie der der hochkomplexen Umwelt selbst verläuft – *vereint real* zwei widersprüchliche Eigenschaften: *Uneindeutigkeit* versus *Eindeutigkeit*; denn der Evolvierungsprozeß besteht im Wechselwirken *uneindeutiger* synaptischer Muster, *aber* er kulminiert beim Menschen in *eindeutigen*, dauerhaft stabilen Musterattraktoren der Denkautonomie *von oben*. Diese Revolution in der Funktionsweise des Menschenhirns gegenüber jedem Tier hat einen progressiven und einen problematischen Aspekt: *Zum einen* ermöglicht dies *erstmals* in der Evolution beliebig Details der selbstregulierten Basisprozesse exakt festzuhalten, zu prüfen und sie wie auch den Gesamtprozeß mehr oder minder erfolgreich in eine vorhersehbare Richtung zu dirigieren. *Zum andern* geht damit *zunächst* der widersprüchliche Charakter der Welt verloren: Ihre reale Widersprüchlichkeit und daher Entwicklungspotenz erscheint einseitig als die E*indeutigkeit* und Beständigkeit ideeller Vorstellungen.

Aus der bei den Naturvölkern immerhin noch mystischen Ahnung der *widersprüchlichen Einheit* von Mensch und Natur *im Geiste* wird durch die Teilung von geistiger und körperlicher Arbeit bei Platon und Kant der falsche *Schein* der primären Herrschaft *ewiger* Ideen – des Wahren respektive der Vernunft. Erforderlich wäre eine nachhaltige Revolutionierung der Wissenschaft, um die irreführende Vorstellung von logisch widerspruchsfreien, positiven Fakten wieder durch die Tatsache ihrer *real widersprüchlichen* Entwicklung zu ergänzen.

Wir sind gerüstet, um das charakteristisch menschliche Verhältnis zwischen Denken und Sprache zu erhellen. Die vorgeschulten Zuhörer

werden längst wissen, daß auch Tiere kommunizieren: durch Warnrufe, Balzsignale, Empathielaute, Futterhinweise, Imponiergeräusche usf. Der gravierende Unterschied zum Tier betreffs Sprache ist: Dem Menschen ist es *möglich*, *unabhängig* von Genen Sprachs*tufen* zu e*ntwickeln*: von einfacher Sprache bei Naturvölkern über eine abstrakt werdende Begriffssprache bei ersten Hochkulturen zu den ontologischen Wissenschaftsbegriffen der antiken griechischen Philosophie bis zur spezialisierten und differenzierten Wissenschaftsterminologie seit Beginn der Neuzeit. Zwar erkennt die Tierforschung beispielsweise bei Singvögeln so etwas wie veränderliche Dialekte – aber eben nur innerhalb eines sehr begrenzten Spektrums. Denn Tiersprachen entwickeln nie – über einfachste Bezüge hinaus – eine zunehmend differenziertere Grammatik, keine kompliziertere Syntax und keine vielschichtigere und mehrdeutige Semantik der Begriffe. Eine solche Grammatik, Syntax und Semantik wurden – wie gezeigt – erst beim Menschen durch die autonome Steuerfähigkeit seines Denkens von oben möglich, weil er das spezifische Verhältnis der Hauptwörter, die spezifische Beziehung von Satzteilen und die spezifische Bedeutung von Begriffen im Kontext in Spracheigenschaften umsetzen kann. Er entwickelt dabei keineswegs bewußt Grammatik, Syntax und Semantik; aber er ist sich bewußt, dass etwa die Präpositionen *zu*, *bei*, *durch*, *von* usw. ganz unterschiedliche Sachverhalte der Dinge bedeuten. – Menschliche Sprache ist somit nicht angeboren, sondern muß erlernt werden.

Da evolutionäre Anthropologie und Hirnforschung bisher am Autonomiecharakter der Bewußtheit gescheitert sind, wurde meist als Notlösung zur Erklärung der Einzigartigkeit des Menschen die allen sich aufdrängende Sprache angeführt. Vielfach wurden dabei Denken und Sprache nahezu gleichgesetzt, als ob der Mensch in korrekter Sprache denken würde. Deren geschichtlich erworbene Fixierung durch die Schrift machen den wesentlichen Unterschied noch deutlicher: Das bewußte Denken des Menschen entsteht direkt aus dem unbewußten Denken – das radikal anders wie das bewußte prozessiert. Das unbewußte Denken beruht auf sich selbst organisierenden Neuralprozessen und bildet nur kurzzeitig stabilere Musterattraktoren aus, die sofort wieder in den Malstrom unbewußten Denkens eingehen. Im bewußten Denken ist das *steuernde* Moment des bewußten Teil-Ichs *dominant* geworden, das spontan gewonnene Denkelemente prüft, verändert oder ersetzt. Gleichzeitig wird das bewußte Denken und auch noch die bewußte Sprache ständig von manchmal passenden Einfällen, Abweichungen, ja phantastischen Überlegungen genährt, die aus dem permanent vor

sich gehenden, unbewußten Denken emporsteigen – eben durch kurzzeitige Bildung von Musterattraktoren.

Menschliche Gedanken kommen deshalb nachweislich nicht als fertige Sätze daher. Sie entwickeln sich vielmehr fehlerbehaftet aus dem Unbewußten, werden erst bewußt korrigiert in ungefähr stimmige Sätze verwandelt. Der Mensch spricht in seiner Sprache meist keineswegs durchdachte Gedanken nach, sondern beim Sprechen werden aus mehr oder weniger klaren, aber unfertigen Gedanken präzisierte, mehr oder weniger eindeutige Sätze. Ungefähre Gedanken sind tausendmal reicher als Sprache. Sprache beschränkt die Offenheit von Gedanken, legt Gedanken fest. Diese Richtung wird weiter verstärkt durch die noch besser für kritische Überarbeitung geeignete Schrift. Gedanken als der unentwegt sich entwickelnde Widerspruch zwischen unbewußtem und bewußtem Denken, zwischen Intuition und Kritik sind dagegen der ursprüngliche, immerwährende und kreative Quell von Sprache und ihren Sätzen.

Eine immanente Entwicklungsrichtung läßt sich erkennen: Unbewußt wechselwirkendes Denken verselbständigt sich beim Menschen als zwar autonomes, aber einseitig lineares Denken des Bewußten. Die immer bestehende Wechselwirkung von unbewußtem und bewußtem Denken verselbständigt der Mensch in definierender Sprache, die seine Kommunikation revolutioniert. Und diese wird von ihm selbst nochmals verselbständigt als offizielle Schriftform, die Kognitionsleistungen festhält, was durch Tradierung jede Entwicklung nochmals beschleunigt.

Ich hoffe, ich konnte auch manchmal Zweifelnde überzeugen, daß die noch evolutionär entstandene Bewußtheit des Menschen *entscheidend* verantwortlich ist für seine beliebig flexible und grenzenlos entwicklungsfähige Sprache. Vor allem aber ist Denkautonomie *hauptverantwortlich* für seine beschleunigte Kognitionsentwicklung in qualitativen Sprüngen. Diese Kognitionssprünge als der *Kern von Kreativität* und damit unentwegter Innovationsfähigkeit menschlicher Gesellschaft bleiben trotz allem noch unerklärt. Das Thema Kreativität als höchster Kognitionsform des Menschen soll daher diese Vortragsreihe abschließen.