

Ein Grundlagendokument. Der folgende Beitrag stellt eine komplexe Problematik, ableitend aus verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen, einmal kompakt dar. Auch wenn er in einigen Aspekten überholt scheint und ich heute verschiedenes anders formulieren würde, zumal Fehler darin enthalten sind, weil z.B. einiges anders gemeint als geschrieben ist, geht es doch um ein zu entwickelndes Grundverständnis, weshalb dieser Artikel nun unverändert öffentlich freigegeben wird.

Wieland Zumpe Leipzig, den 12. September 2015

Das menschliche Maß (in Relation neuronaler Verarbeitung)

mit einem Exkurs: **Die Heimkehr der verlorenen Technik**

Wieland Zumpe

Juni 1989

Beethovenstraße 8 • DDR – 7010 Leipzig (Sachsen)

Das menschliche Maß wird geprägt, indem der Mensch seine determinierenden Systemgrundlagen mit der reduktiven Erfassung der Welt in der Form des sprachlichen Bewußtseins erkennt. Dadurch kann er seinen Erhalt und seine Entwicklung in einer qualitativ neuen Art und Weise realisieren. Zu dieser Erfassung gehört auch, daß er die von ihm verwendeten Mittel der Sprache und andere Verarbeitungsmechanismen einbezieht.

Die menschliche Sprache realisiert sich im neuronalen Apparat des Menschen unter den verschiedensten Gesetzmäßigkeiten. Einige Stichpunkte sollen dies vereinfacht andeuten:

Wer diesen Text vor sich sieht und liest, aktiviert Neuronengruppen

des okzipitalen und parietalen Bereiches,
der Sprachmotorik,
des Broca'schen Sprachzentrums,
des frontalen Blickzentrums,
weitere frontale Integrationsbereiche
und eventuell je nach Stimmungslage
basale Komponenten und hippocampale Anteile.

Dies sind konstituierende Rahmenbedingungen, von denen man ausgehen muß. Erst auf der Basis der durchgehenden Übertragung in das neuronale Niveau, wo psychische Vorgänge stattfinden, ist auch ein adäquates Verständnis der Sprache möglich und sinnvoll. Das heißt, daß wir die Voraussetzungen für unsere eigenen verbalen Äußerungsmöglichkeiten determinieren müssen, um z.B. Theorien, Systeme oder Weltanschauungen in menschliche Systemzusammenhänge zu bringen.

Die integrierenden Voraussetzungen

Im Folgenden soll auf Determinanten eingegangen werden, die auch für das obige Beispiel gelten.

1. Aufnahmebedingungen

Das neuronale System muß in einem bestimmten Aktivitätszustand sein. Wie besonders mit Aufnahmen der Positronen-Emissionstomographie ersichtlich ist, werden durch Stoffwechselprozesse bestimmte neuronale Räume in einem angeregten Zustand gehalten. Diese Bereiche gelten praktisch als Bereitstellungsraum für die ankommende Information. Ihre Aktivität dient deren angehender Verteilung. Unterhalb und über bestimmten Aktivitäten (Delta-, Epilepsie-Aktivität) ist dies nicht mehr möglich. Diese Aktivitätszustände haben allerdings wenig mit der Informationsspeicherung zu tun.

2. Die Ereignisverarbeitung

Der Mensch verarbeitet permanent verschiedenste Eindrücke. Damit gibt es auch Ablösemechanismen, Phasenübergänge und andere Bezugsrahmen. Mit der Projektion der neu eintreffenden Reize können so die Aktivitätszustände wieder verändert werden. Dies ist davon abhängig, welchen Stellenwert diese neue Information zugeschrieben bekommt bzw. welche neuronalen Aktivitäten die vorangegangenen Informationen auslösten.

Entscheidend ist, daß mit der Projektion die Information im jeweiligen Aktivitätszustand erst einmal vermerkt werden kann. Dies geschieht aber nicht nur mit der jeweiligen Information, sondern auch mit vielen anderen Umgebungsinformationen, die die Situation bedingen (Raum, Tageszeit, Hintergrundgeräusche, basale Informationen, die Motivation zum Lesen dieses Textes ...).

Mit dem Wechsel auf die nächste Information können bereits wieder andere neuronale Sektoren angesprochen werden.

3. Die Konsolidierungsphase : REM - Schlaf

Auf dem Weg der Information in einen menschlichen Systembezug, spielt der Hippocampus (mit dem Mandelkernkomplex) eine entscheidende Rolle. Denn mit der Notation neuer Informationen wird diese noch nicht in den ontogenetischen Gesamtbestand aufgenommen.

Dies wird erst mit dem REM-Schlaf gefördert. Der Hippocampus stimuliert oder hemmt am Tage nicht nur bestimmte einlaufende Informationen, sondern er nimmt Wachzustandsereignisse in einer Art Veränderungsmessung situativer Bedingungen auf. Innerhalb der kortikalen Systemrückkopplung wird im REM-Schlaf diese aufgestaute Integrationsinformation in die neokortikalen Bereiche rückprojiziert.

Diese zeitliche Staffelung schafft eine strukturelle Verdichtung, da Informationen nicht sofort (wie z.B. bei Ameisenigel) zugewiesen und verankert werden müssen.

Diese Integrationsimpulse dienen psychisch gesehen besonders der Konsolidierung in frontalen und temporalen Bereichen, die die Auswertung und Verhaltensausrichtung von Zuständen und Situationen übernehmen.

Bei Ausfall des Hippocampus (+ Mandel) kann es zwar weiterhin zu Lernprozessen (Kategorisierungen) kommen z.B. mit weiteren Verzweigungen in den Dendritenbäumen, aber die Systemintegration im Sinne eines Kontinuums bleibt gestört.

Die Entladungen des Hippocampus laufen vorwiegend in die neokortikalen Dendritenbäume und Dornen. Wenn dabei Impulse auf die, noch zu beschreibenden Eigenregungsbahnen (EEB) treffen, entsteht das, was wir Traum nennen. Bei den massiven Aktivitäten – auch über die optische Frontalmotorik – kommt es zu unspezifischen Speichereffekten lokaler oder angeregter Verbundinformationen.

(Nur bei Extremeindrücken gelangen Informationen in hypothalamische Bereiche, von wo aus sie – im Gegensatz zum Hippocampus – weitgehend unverändert in NREM-Phasen den Ausgangspunkt für Alpträume bilden.)

Die primäre Funktion des REM-Schlafes ist jedoch, die integrative Ausrichtung der neuen, tagsüber gesammelten Informationen auszuprägen (zu fördern oder für den Abbau freizugeben). Es werden damit neuronale Wachstumsvorgänge angeregt (synaptische und axonale Verbindungen), die bis zum morphologischen Verbund über Jahre gehen können. Ein großer Teil der unspezifischen neuronalen Aktivitäten im Schlaf wie im Wachzustand dient diesem Zweck.

4. Die Langzeitspeicherung

Bis die Information morphologisch fest im neuronalen System verwachsen ist, vergeht systembedingt eine entsprechende Zeitspanne. So lange wird bei der Informationssuche der Hippocampus mit seiner spezifischen Eigenaktivität benötigt. Die Latenz der Langzeitspeicherung hängt mit der Komplexität des frontalen Bereiches zusammen. Man muß sich vorstellen, daß die Neuaufnahme von einigen hundert Analyseeinheiten des Ereignisses in eine Struktur gelangt, die bereits funktional ausgeprägt ist. Bis die Information nicht nur als solche, sondern in ihrem Gesamtkontext eingebunden ist, unterliegt sie den Wachstumsprozessen des neuronalen Systems. Diese vollziehen sich vorwiegend im sprachgesteuerten Rahmen und dauern – wie die Entwicklung der sprachlichen Syntax beim Kind – etwa zwei bis drei Jahre (zuzüglich ihrer pränatalen Ausprägung). Das bedeutet, daß es vermutlich weitere Zyklen und Ausprägungsstufen gibt, je nach Inanspruchnahme myelogenetisch verschiedenartiger Kontexte.

Der ontogenetische Bezug

Mit der Geburt ist eine spezifische Qualität des Lebens erreicht. Es existiert ein bereits vorgeprägter Apparat und ein repräsentierendes System, das zunehmend in der Lage ist, Reize der Außenwelt aufzunehmen und strukturell immer adäquater zu fixieren.

Die neuronalen Wachstumsprozesse haben dabei eine weitgehende Eigenständigkeit. Ihre „psychische Belegung“ wird zuerst (in den annähernd gleichen Anteilen von REM-Schlaf, NREM-Schlaf und Wachzustand) wesentlich vom Hippocampus gestützt. Damit erfolgen die ersten neuronalen Ausrichtungen unter intensivster Rückkopplung zu den basalen und damit phylogenetisch bewährten Gebieten. Es findet eine Körperintegration statt, die für die menschliche Entwicklung noch bis ins Kindesalter notwendig ist (verlängertes Rückenmark).

Die ersten Markreifungen, die sich nach phylogenetischen Gesichtspunkten vollziehen, beginnen schon vor der Geburt. Zeitlich gesehen überlagern sich jedoch weitere Markreifungen zwischen primären, sekundären und tertiären Rindengebieten. Man muß sich dabei überlegen, daß sich die letzten phylogenetisch bedingten Merkmale (im orbitalen und temporalen Kortex) erst mit der Geschlechtsreife zum Einsatz kommen.

Bei den Reifungen handelt es sich um die Herausbildung eigenaktiver Bereiche. Damit wird deren Ansteuerung und Ablage koordiniert. Im Elektroenzephalogramm werden frequentere Aktivitäten sichtbar.

Die Eigenregungsbahnen (EEB)

Während der Säugling im Alter von drei Monaten täglich sechs Stunden REM-Schlaf benötigt, sinkt dieser Anteil im Alter von zwei bis drei Jahren auf zwei bis drei Stunden. Dieses ontogenetische Stadium ist deshalb so wichtig, weil hier Systembahnung wesentlich integriert wird. Alle weiteren Ankopplungen in folgenden Lebensabschnitten haben nur noch einen partiellen Stellenwert.

Aufgrund des Dendriten- und Axonenwachstums bilden sich durch die Systemintegrationen unterschiedlicher modaler Ebenen eigenaktive Bereiche. Es entstehen erst phylogenetisch bedingt, dann anforderungsspezifisch geprägt, taxonomierte Unterteilungen, die sich sukzessiv verschalten. Dabei muß man zwischen den Spezifizierungen in den Zellgruppen – vorwiegend der Lamina III – und den massiven Vernetzungen in den Axonen (insbesondere Lamina V und VI) unterscheiden. Während die sensorischen Speicherfunktionen zu wesentlichen Teilen über die Neuronengruppen (besonders Lamina III und IV) realisiert werden, entstehen in den unteren Schichten Eigenregungsbahnen (EEB), die wir umgangssprachlich als Bewußtsein bezeichnen.

Das bedeutet, diese Bereiche sind :

- in sich konsistent und taxonomiert
- mit basalen Ankerreizen verbunden
- verfügen selbst über spezifische Reizspektren (z.B. sprachlich orientierte!)
- funktional abgegrenzt und somit ab- und zuschaltbar
- auch unterschiedlich aktivierbar
- individualspezifisch unterschiedlichst repräsentiert.

Das Bewußtsein fungiert praktisch als Hippocampus des Neokortex.

Für das psychische Funktionieren ist somit die effektive Ansteuerung über die EEB entscheidend. Ob ein Gehirn nur eine Masse von 800 Gramm hat, eine Hemisphäre mit Geburt nicht vollkommen ausgeprägt wurde, Wahrnehmungsebenen nicht funktionstüchtig sind oder ein natürlicher Gewichtsverlust sich im Alter abzeichnet, kann für die Ausprägung der Persönlichkeit nebensächlich sein.

Anders ist es allerdings bei Ausfällen im bereits integrierten System. Hier reichen bereits geringe Anteile, um die EEB-Synchronisation zu stören oder sogar (Demenz) einen generellen Abbau zu bewirken.

Routine

Eine Besonderheit bei Lebewesen mit stark ausgeprägtem präfrontalen Kortex ist (in Verbindung mit Hippocampus + Mandel) die Möglichkeit der Verhaltensdifferenzierungen.

In bestimmten Situationen, die einen besonderen Stellenwert haben, ist es z.B. möglich (wenn es sich nicht um dienzephal repräsentierte organisch Grundnotwendigkeiten handelt), die entstehende Hippocampusaktivität weitgehend zu normalisieren und somit die Informationen wieder angepaßt und synchronisiert zu verarbeiten. (Erst über den REM-Schlaf werden dann Struktur- bzw. Aktivitätsrückkopplungen erfolgen, die unter den erlebten Prioritäten die Speicherakzente setzen.)

Somit werden praktisch die meisten Tätigkeiten des Menschen zu Routine. Anforderungsbewältigungen werden aktual eliminiert, egal ob es

- situative Umstellungen (warten im Fahrstuhl oder an Haltestellen...),
- räumliche Änderungen (um die nächste Hausecke, in ein Taxi steigen...) oder
- Handlungsanweisungen (körperliche oder geistige Arbeit) sind.

Routine ist damit ein unabdingbarer Bestandteil kontinuierlicher Beanspruchung zur Aufrechterhaltung des organismischen Apparates.

Für die Entwicklung des Menschen als Persönlichkeit stellt sich dabei allerdings die Frage, welche Routinen in das menschliche Gesamtkonzept eingebunden werden und wie dies erfolgt. Denn dabei spielen die unterschiedlichsten Faktoren eine Rolle :

- die Verankerung in den präfrontalen Leitsystemen
- die Ausprägung der phylogenetisch bedingten Repertoires
- die Ableitbarkeit aus den sensorischen Bereichen oder z.B.
- die Anbindung an die EEB.

Die allgemeine Systemsicht

Zum Verständnis der organismischen Informationsverarbeitung muß noch eine allgemeinere Erweiterung zu den Systemphasen und -prinzipien gemacht werden.

Das organische Leben ist durch eine relativ eigenständige Partizipation in seiner Umgebung eingebunden. Die Merkmale des Organismus sind dabei genetisch fixiert. Diese genetischen Grundlagen bilden (für unser Verständnis derzeit) die komprimierteste Widerspiegelung organismischer Systemsetzung.

Das organische Leben ist auch dadurch gekennzeichnet, daß es sich vererbt und differenziert entsprechend seiner Umgebung, wobei Erweiterungen gleichzeitig zunehmende Abhängigkeiten und Systemabsicherungen bedingen.

Dieses Problem wird gelöst, indem der Organismus als Einzelnes wie in der Gesamtheit seiner Art unterschiedliche Zustandsformen annimmt, wo sich das System fortpflanzt und erprobte von nichtgesicherten Merkmalen abtrennt.

Dieses geschieht bei Lebewesen, indem nicht nur bei den phylogenetisch bedingten Merkmalen eine große Variabilität vorhanden ist, sondern indem die Ontogenese als eine Art Erprobungs- bzw. Eruierungsstadium angesehen werden kann. Innerhalb der Ontogenese gibt es wiederum verschiedene Unterteilungen, die dann auf der psychischen Ebene ablaufen.

Das genetische Prinzip ist dabei gegenläufig. Viele Erfahrungswerte werden ontogenetisch vermittelt. Wenn sie im Verlaufe von Generationen in einem früheren Alter angeeignet werden, verschiebt die Ausprägung in die Fortpflanzungsstadien. Strukturepräsentationen können damit sukzessiv, wenn sie generellen Charakter tragen, in dem variablen genetischen Bestand nachgeordnet werden.

Prinzipien im Modell

Wie soll oder kann man sich die organismische Verarbeitung, auf der unser Verhalten wie unser eigenes Denken wesentlich basiert, vorstellen ? Dazu sollen folgende Überlegungen dienen.

1. Zur Unterscheidung der Informationen hat jeder Aktivierungsbereich einen eigenen Zuweisungswert (Nehmen wir z.B. an : $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$...). Eine Situation besteht demnach aus einer ganzen Reihe solcher Werte (basaler, visueller, auditiver u.a. Herkunft).

2. Dieses funktioniert aber nur, wenn eine bestimmte Grundaktivität vorhanden ist (Nehmen wir an: eine Frequenz im Bereich zwischen dem σ - und β -Rhythmus).

3. Je nach Reizart werden unterschiedliche Aktivitätsbereiche angesteuert (z.B. veranschaulichungsweise in der Form von Petri-Netzen).

4. Je nach Reizintensität werden die Informationen bis zu einer bestimmten Stelle (hinter dem Komma) ausgewertet.

5. Durch die EEB entstehen dabei Verbundinformationen.

Die Vielfalt der Verbundmöglichkeiten bewirkt immer wieder andere Verteilungen.

6. Die Verbundinformationen sind doppelseitig angelegt. Die Informationszuweisung erfolgt somit einseitig und im Gesamtbezug.

7. Hat dabei eine Information einen besonders gekennzeichneten Stellenwert, so werden die gesamten Situationsfaktoren über einen Zusatzwert (des Hippocampus oder der EEB) beeinflusst.

8. Die Zuweisung der zu fixierenden Werte wird allein durch die vorangegangene Situation beeinflusst. Man kann sich vorstellen, daß je nach der aktuellen Aktivitätsverteilung die Stelle, wo die Information als Ergebnis dann auftritt und als „Vermerk“ aufgelöst wird, somit von der Lage und Ausrichtung sehr unterschiedlich fixiert sein kann.

9. Die gesamten Ereignisinformationen werden nicht nur unter den einzelnen Umständen abgelagert. Deren Ergebnisse werden auch notiert (Hippocampus).

Wenn dann mehrere tausend solcher spezifischen Situationen zusammengekommen sind, werden nach den beanspruchenden Werten der Situationen sukzessiv Aktivierungen vorgenommen (REM-Schlaf), die die bereits notierten Geschehnisse besser gewichten (da ja die Information – wie begreifbar ist – unscharf notiert war).

Natürlich gibt es da vieles an Ergebnissen, was relativiert werden muß. Ein Großteil der gespeicherten Informationen fällt nicht einmal unter eine geordnete Rückkopplung, da sich die Auswertung der Situationssammlung immer auf die Situationsverbindungen einpendelt und somit vorwiegend abweichende Informationen einbindet. Somit bleibt der überwiegende Teil der Informationen im normativen Umfeld, der nicht speziell ausgezeichnet ist.

10. Wenn also bestimmte Bindungsbezüge von Informationen mehrfach vorkamen, müssen sie nicht mehr (z.B. bis auf die dritte Stelle nach dem Komma) detailliert berechnet werden. Sie werden abgerundet. Es tritt eine Kategorisierung ein, eine Ökonomisierung des Informationsverbundes.

11. Die Kategorisierung kann auch lateral erfolgen. Da jedoch die Zuweisungswerte anzunehmenderweise zu weiten Teilen nicht veränderbar sind, kommt es dazu, daß auf der einen Seite die Kategorienbildung zunehmend erfolgt und auf der anderen Seite eine Spezifizierung der unspezifischen bzw. weniger geordneten Wertesammlungen.

Diese Punkte kann man bestimmt noch einfacher formulieren, mit unterschiedlichen systemanalytischen oder mathematischen Repertoires beschreiben oder erweitern und auf einem Rechner darstellen. Dafür sind allerdings noch einige Zusätze angebracht, die doch Unterschiede zur Sicht auf den wirklichen Verarbeitungs„spielraum“ andeuten sollen.

Prinzipien der Wirklichkeit

Zuerst muß man davon ausgehen, daß wir es nicht nur mit einer Nervenzelle zu tun haben, die tausende relevante Ereignisse der Situation dokumentiert und im Organismus eventuell entsprechend rückmelden kann. Jede Erweiterung der Zellanzahl verlangt mit dem systemeigenen neuronalen Apparat entsprechende Differenzierungen seines Verbundes. Bei den über zehn Milliarden von Nervenzellen des Menschen existieren folglich unterschiedlichste Aktivierungs- und Verbundfunktionen bei der räumlichen Gliederung in einzelne Laminae und kortikale Säulen.

Die hypothetisch einzelne Nervenzelle kann noch relativ einfach bedient werden. Ihr Erhaltungsstoffwechsel möchte garantiert sein, und entsprechende Impulse müssen sie für ihre Notationsfunktionen nur aktivieren.

Mit einer Säulengruppierung werden diese Aufgaben wesentlich erweitert. Denn diese muß zusätzlich global in einen Aktivitätszustand versetzt werden. Das verbindet sich mit der notwendigen Existenz kurzer, hemmender Neuronen zur Ereigniskanalisation und damit auch zur Kontrastbildung bzw. zur Polarisierung. Die räumliche Auftrennung wird über die Laminae geregelt. Hier pendeln sich – ausgehend von den primären Projektionen – die wesentlichen Strukturbedingungen ein z.B. spezifische Säulendichten im visuellen Kortex, Schichtenunterscheidungen in motorischen und z.B. sensorischen Bereichen.

Diese Säulenauftrennung ist eine feste interne Systemlösung. Die organismische Systemverarbeitung richtet sich allerdings nicht nach solchen Komponenten aus. Die entscheidenden Bedingungen sind funktionaler Natur und müssen damit auch offen sein, da diese Säulen nur das Basisrepertoire darstellen. Somit liegt es an dem spezifischen Verbund, nach welchem die Säulen ausgerichtet werden.

Auch hierbei gibt es wieder räumliche Differenzierungen zu nennen. Dies sind sowohl die verschiedenen Faserbahnen (Projektion, Assoziation, Kommissuren) als auch die EEB. (Sie bilden überhaupt die Grundlage, daß die Schichten sich so weit fächerten.) Es wären aber auch die Interneuronen zu erwähnen, die lokal auf allen Ebenen einen Säulenverbund sichern.

Sehr interessant ist die Aktivierung dieser funktionalen Gruppen. Wie aus PET-Aufnahmen ersichtlich ist, werden diese ebenfalls global angesteuert. Es gibt somit u.a. spezifische Neuronengruppen, die diese Bereiche quasi als notwendigen Reaktionsraum in einen Aktivzustand versetzen können. (Diese werden hippocampal geprägt und tragen auch zur Unterscheidung der Funktionsbereiche bei.) Die Regulierung dieser Aktivitätsbereiche obliegt allerdings dem Reiz selbst, den EEB bzw. den basalen Mechanismen zur Systemsynchronisierung (Schlaf). Störungen in ihnen können sich als Epilepsie manifestieren.

Wenn man sich also an die Verarbeitung halten will, wie sie sich in der Natur in bewundernswerter Art und Weise entwickelt hat, so muß man (am Beispiel des gesehenen und gelesenen Textes) schon einige hundert Neuronengruppen (Area 17-19) einplanen, die bereits in Anspruch genommen werden, bevor diese aufgespaltene Merkmalsanalyse überhaupt die Sprachzentren bzw. die lateralen „Umgebungsgebiete“ erreichen. Innerhalb der Sprachzentren breitet sich die Aufsplittung der Informationen über den parietalen zum temporalen und zum frontalen Kortex aus. Zwar können sich im Regelfall die lateralen Äquivalente abschalten, wenn die Ereignisse „nichts Auffregendes“ hergeben, aber dazu gesellen sich die temporalen und frontalen Bereiche, die es ermöglichen, die Informationen teilweise zu tragen und assoziieren zu lassen. Eingeschaltet bleibt dabei u.a. auch die frontale Blickmotorik.

Werden in diesen Regionen nur einige tausend Neuronengruppen zu Rate gezogen, so ist (bei angenommenen 110 Neuronen je Säule und bescheidenen 10000 Synapsen je Neuron) doch Vorsicht bei den zu formulierenden Erklärungen angebracht.

Es kommt also nicht nur mengenmäßig, sondern auch qualitativ in der Ausbreitung der Ereignisdetails zu anforderungsspezifisch gewachsenen, natürlichen Auffächerungen, die erst einmal nachvollzogen sein wollen, und ohne die es kein adäquates Verständnis psychischen Seins geben kann.

Neokortikale Ereignisanalyse

Anhand des Beispiels des gesehenen und gelesenen Textes soll nun eingehender veranschaulicht werden, was in diesem Zusammenhang ablaufen kann. Wenn also die Information so weit spezifiziert ist, daß das Schwarze vom Weißen fein säuberlich getrennt und als Buchstabe wiedererkannt ist, werden die hintereinander einlaufenden Reize im (meist linken) parietalen Bereich hinsichtlich ihrer Zusammensetzung analysiert. (Das heißt natürlich, daß sich rechnerisch alles in Wertzuweisungsklassen abspielt, also die obige Formulierung nur der Illustration dient.)

Bedeutungsvoll für die Sprache scheint, daß nicht einfach eine Bestandsanalyse oder -zuweisung erfolgt, sondern Ereignisderivate frontal wie temporal in einen Aktivitätsraum übertragen werden, von wo aus die Ansteuerung entsprechender Gruppen geleitet wird. Frontal trifft dies mehr die verhaltensbezogene Relevanz, temporal werden eher Erinnerungen geweckt (aufgrund der Speicherbereiche gehörter Sprache anderer), und es werden hierüber eventuell (meist laterale) Vorstellungsbezüge hergestellt.

Zum frontalen Kortex muß noch erwähnt werden, daß dieser phylogenetisch jüngste Bereich sich am gravierendsten ausdehnte. Die räumliche Ausbreitung orientierte sich dabei am motorischen Apparat sowie an der Hippocampusformation. Im inneren Bereich des präfrontalen Kortex blieben dabei die phylogenetisch älteren Teile, während nach außen die jüngeren raumfordernd wirkten. In entgegengesetzter Richtung zum Mandelkernkomplex lagerten sich somit im orbitalen Kortex sekundäre Merkmale der hypothalamischen Gruppierungen an, während es in Richtung der motorischen Felder zunehmend zur Ablagerung wertungsunabhängiger Merkmale kam.

Der größte Teil des präfrontalen wie temporalen Kortex repräsentiert nun weniger gegliederte Komponenten. Das hängt damit zusammen, daß die Bedingungsgefüge der menschlichen Leit- und Bewertungssysteme durch die insbesondere sprachorientierte Zentrierung einen schwer überschaubaren Spielraum besitzen. Es gibt zwar phylogenetische Vorgaben der Area praefrontalis oder Area orbitalis, aber die Verhaltensspektren erhalten erst in der ontogenetischen Verflechtung ihre auch körperabhängigen Funktionen, so daß sie unterschiedlichst verbunden werden können.

Die analysierten Einheiten werden einem allgemeinen Aktivitätsraum zugeleitet. Von dort aus werden entsprechende Merkmalskontexte in Bereitschaft geschaltet. Die in diesem Verbund entstehenden Informationsresultate werden notiert und efferente Konstellationen gebildet.

Die kategorialen Verbesserungen, die mit der Sprache entstanden sind, ordnen dabei die Informationskontexte sowohl räumlich als auch strukturell in mehrere mögliche Richtungen :

- Eigenbezug (extern/intern)
- Eigenverhalten (passiv/aktiv)
- Existenz (real/virtuell)
- Ansteuerungsaufteilung (verbal/nonverbal)
- motivational
- Ziel (fest/absehbar/offen)
- direkt/ indirekt
- Zeit (ständig/periodisch/unregelmäßig)
- Bestimmtheit (Gesetz/Gebot/Norm/Möglichkeit)
- Zustand (stationär/instationär)
- Kontrollpflichtigkeit (Tabu/Hemmung/offen)
- Vollzug (bereits geschehen/bevorstehend)
- voluntaristisch (Interesse dafür/Abneigung)

...

Die dabei entstehenden Aufgliederungen und Dimensionen haben zwar eine kaum ermeßliche Variationsvielfalt, aber – verbunden mit den beschränkten verbalen Ausgängen (nicht 20 Wörter gleichzeitig zu sprechen) – sehr rigide Projektionsmöglichkeiten (Man muß meist in Sätzen sprechen. Diese haben eine eingeschränkte Struktur...). Durch diesen Systemeinschränkungsdruck kommt es dazu, daß auch die Sprachrepräsentation noch stärker reglementiert wird.

Hieraus erklärt sich z.B. das Phänomen, daß als „tätige Gedanken“ im Frontalbereich geformte Vorstellungen und Ideen durch die verbale Umsetzung nicht nur eine Verarmung erfahren, indem sie aus ihren entwickelten Kontexten getrennt werden, sondern diese Äußerungen selbst wieder durch die Rückkopplung die Kontexte (meist negativ) konditionieren.

Aber der gravierende negative Faktor, der für den Menschen entsteht, ist eigentlich, daß die Kategorienbildungen, durch die alle wahrgenommenen Sachverhalte nominal dargestellt werden können, nicht mehr die Distanzmaße aufweisen, die über die sensorischen Bahnen noch fixiert wurden. Durch diese Vereinfachung werden die gesamten Ansteuerungen zu Wertungs-, Planungs- und Leitsystemen beeinflusst. Prioritäten können verbalisiert werden, die den Erfahrungswerten vollkommen entgegenstehen.

Im rechnerischen Sinne ist die Sprachauswertung eine vereinfachte, modifizierbare Wertzuweisung. Dabei werden Verbundklassen auf sehr wenige reduziert. Hieraus entsteht der Vorteil der schnelleren Bearbeitung und eines besseren Zugriffs auf andere Wertekategorien. Es kann eine fortlaufende selektive Abtastung erfolgen. „Denken“ kann so auf dieser Basis erfolgen. Es kann aber auch (und das ist eigentlich primär) im Vergleich unterschiedlicher Wertzuweisungsklassen (z.B. als Bild) vorsichgehen. Intern bestehen allerdings effizientere sprachliche Möglichkeiten, da keine kommunikativen Regeln vereinbart sein müssen. „Wissen“ hat somit unterschiedlich verknüpfte Merkmalsklassen als Repräsentationsgrundlage.

So gut auch die Sprache entwickelt sein mag, sie stellt durch ihren reduktiven Charakter keine adäquate Ereigniserfassung mehr dar. Ihre Möglichkeiten folgen den neuronalen Strukturbedingungen und -optimierungen und kommen ihr in dem weitreichenden Sinne, den wir sprachlich erfassen, entgegen. Aber eine adäquate Rückprojektion ist somit nicht einfach möglich.

Trotzdem muß man aber zugeben, daß Sprache „verstanden“ werden kann. Um zum Beispiel des gesehenen und gelesenen Textes zurückzukommen, so erfolgt in der uns interessierenden Hauptauswertung zusammenfassend :

1. die richtungsgelagerte Transformation der Textdetails in einem „Aufenthaltsraum“ (Die Information kann temporal auch minutenlang „kreisen“, bevor sie bewußt analysiert wird.)
2. die damit verbundene Aktivierung entsprechender subjektiver Systembezüge (Diese müssen nicht verbaler Form vorliegen.)
3. der Vergleich der Verbundklassen.

Zusätzlich kann der gesamte Kontext detailliert bzw. kombiniert aufgeschlüsselt werden nach :

- „einfachen Prinzipien“ / Verschaltungen (Analogie, Kontrastierung, Suchmechanismen)
- Kategorienanbindung - modalitätsspezifisch (Begriff, Muster, Handlungsschemata)
- Aktivitätsverteilungen (Ereignis, Situationsanbindung, Dauer)

Eine weitere Besonderheit der menschlichen Sprache liegt u.a. darin, daß ihre strukturbildenden Bestandteile in allen Gehirnlappen repräsentiert sind. Damit wird die permanente Anbindung an die EEB realisiert, die auch sprachliche Merkmale ständig einbeziehen. Bei der aktuellen Notation ist es dann möglich, die Kontextcharakteristika gezielt zuzuordnen. Der sprachliche Aktivitätsraum kann sich dann anderen Kontexten zuwenden. Normalerweise ist es so, daß mehrere Raumzuweisungen gleichzeitig in Wartestellung gehalten werden. Es ist ein Beanspruchungsausgleich notwendig, damit ein Wechsel auf eine andere Situation oder ein anderes Thema sofort möglich ist.

Eine Spezifik beim Menschen wird offensichtlich, indem er sprachlich gebundene Kontexte in einer entsprechenden Anforderung wieder aktivieren kann (und sei es auch erst nach Jahren). So wird aber der Kontext gemäß dieser Aktivierung in andere Konstellationen gebracht. Dies geschieht fast ständig. Begriffliche Zusammenhänge werden relativiert! Es können über die EEB damit Distanzen gesetzt werden, die sich einer Adäquatheit zu widerspiegelnder Relationen annähern und damit die Kategorisierungen kompensieren. Darunter kann man den Begriff „sprachliches Verstehen“ fassen.

Der Mensch kann seine sprachlich gebundenen Erkenntnisse und Fertigkeiten aktivieren und relativierend zu fast jedem Zeitpunkt einsetzen, ohne daß Bedingungen der terminalen, lokalen oder z.B. modalen Distanz vorgegeben sein müssen.

Andeutendes Fazit

Mit der Untersuchung der erörterten Bestimmungsstücke der psychischen Repräsentationsebenen des Menschen, die als Maßstab betrachtet werden können, befinden wir uns nur auf der Oberfläche der organismischen Grundlagen. Wir können diese aber nach ihren Grundsätzen untersuchen. Es sind damit auch Sachverhalte darstellbar, deren Verursachung nicht in psychischen Erscheinungen liegt. So wird es auch möglich, von der Unzahl von Befundbeschreibungen, Experimenten, Reaktionszeitmessungen, psychoanalytischen Deutungen und diagnostischen Tests auf die neuronalen Niveauszusammenhänge zu kommen, auf denen das Geschehen seine Funktionsbestimmung realisiert. Erst dieses Verständnis nach den unterschiedlichen Beziehungsgefügen und Wirkungszusammenhängen kann uns in die Lage versetzen, sinnvolle Positionen auch zu den primären genetischen Grundlagen der organismischen Entwicklung zu finden.

1. Es ist möglich, die neuronalen Aktivitäten des menschlichen Gehirns in logischer Form unter Vereinbarung der integrierenden Sachgebiete nachzuvollziehen.
2. Die neuronalen Merkmalsaufgliederungen sind durchaus unter Wahrung ihrer Integrität rekonstruierbar.
3. Es lassen sich betrachterunabhängige Maßstäbe finden, die in Richtung einer Gesamtvereinbarung laufen.
4. Es ist möglich, die Determinanten der Repräsentation von Sprache zu verstehen und somit Ableitungen für menschliche Leit- und Wertungssysteme nachzuvollziehen (z.B. bei Entwicklung von Fehlverhalten).
5. Es ergeben sich auch Ableitungen für technische Orientierungsrichtungen.

Ohne eine direkte Ableitung aus dem Notierten treffen zu können, sollen nun einige Aussagen zu technischen Problemstellungen genannt werden.

Die Heimkehr der verlorenen Technik

Technik bedeutet soviel wie Kunstfertigkeit. Die Begriffsherleitung richtet sich immer nach menschlichen Bezügen und nicht nach den geschaffenen Dingen aus. Was also an Produkten entsteht, muß schließlich offengelassen werden, da die Produkte nur die sekundäre Eruiierung menschlicher Merkmale verkörpern. Technik muß immer wieder in Frage gestellt werden. „Technische Systeme“ oder „technische Welten“ widersprechen sich selbst.

Wohin geht die Technik ?

Bei der Betrachtung unserer heutigen Technik sollte man sich ihrer Ursprünge entsinnen. Die ersten umfangreicheren arbeitsteiligen Prozesse, die gesellschaftliche Entwicklung bedeuteten, waren existenz- und naturgebunden. Es bestand bindend die Notwendigkeit des Zusammenhaltes innerhalb von Gruppen.

Notwendig war also nicht das, was heute z.B. mit Ausbeutung definiert wird. Aber die Ausnutzung von Mehrproduktion zum eigenen Vorteil bzw. auf Kosten anderer eröffnete mit dem entstehenden Widerspruch eine expansive Entwicklung. Die entscheidende Änderung kam dadurch, daß eine polarisierte sprachgebundene Wertebasis die Verhaltensgrundlagen zunehmend bestimmte. Damit wurden Wert und Wertlosigkeit nicht nur auf Gegenstände bezogen, sondern auch auf Tätigkeiten, gesellschaftliche Positionen und insbesondere auf diesbezügliche Zielstellungen. Es entstand eine gesellschaftliche Polarisierung und auch z.B. eine Expansion bei vorteilhaft arbeitsteiligen Prozessen. Der scheinbare Vorteil liegt also darin, daß praktisch die Systemintegration für den Einzelnen außer Betracht gerät und nur der eigene Nutzen ablesbar wird. Somit bleibt das Verhalten des Einzelnen mit seiner individuellen Wertebasis scheinbar optimal und überschaubar.

Daß diese Entwicklung jedoch keine Systemlösung darstellt, wurde im vergangenen Jahrhundert spätestens mit den Maschinenstürmern offensichtlich, als die Widersprüche mit der Steigerung der Arbeitsproduktivität erheblich wuchsen. Und nicht nur die Antagonismen im sozialen System sind ein Folgeprodukt der Entwicklung. Die arbeitsteiligen Techniken schaffen ständig erweiterte Systembedingungen, für deren Auswirkungen allerdings keine perspektivische Integration vorhanden ist.

Was lehrt uns der Faustkeil ?

Er ist ein universell einsetzbares Produkt. Die Technik seiner Herstellung ist augenscheinlich verständlich und nachvollziehbar. Die interne Systemankopplung, was man alles damit machen kann, ist eine mögliche Grundlage des Handelns. Entscheidend ist jedoch die funktionelle Bestimmung des Produktes.

Die Frage, ob eine Technik positiv wie negativ eingesetzt werden kann, besteht daher nur in der motivationalen Handlungsausrichtung, d.h. inwieweit die Wertsetzungen mit den Zielen in den Systemzusammenhang gebracht werden können. Aber die eigentliche Produktion determiniert die Funktion, auch wenn dies in der derzeitigen Arbeitsteilung kaum durchschaubar ist.

Die Motivation, auf jemandem mit dem Faustkeil oder anderen Geräten loszugehen, besteht also nur, wenn Werthierarchien dafür gesetzt sind. Existenzbedrohung stellt demnach eine gesellschaftsbezogene Wertkategorie dar, eine Grenzsituation für den Menschen. Deren Ursachen liegen primär in den realen oder selbst geschaffenen Umständen. Diese sind jedoch kein allein objektiver Fakt.

Diese Trennung von Produktion in Wertausrichtung (bzw. Zielsetzung) und Produkt ist eine Grundkomponente der menschlichen Entwicklung. Mit der Polarisierung innerhalb von sozialen Gruppen wurde jedoch die Technik wesentlich nach diesen Werthierarchien ausgerichtet. Nicht mehr die eigentliche Funktion lag im Vordergrund (notwendige Bedürfnisse wie Ernährung, Kleidung, Schutz vor Naturereignissen), sondern die meist sprachlich vermittelten Werthierarchien, indem immer mehr Bedürfnisse „eingeredet“ oder anstrebenswerte Ziele sozialer Rangordnung zum Vorbild wurden. Lösungen mit integrierendem Charakter gerieten in der Wertordnung hinter bevorzugte Einzelprodukte. Die Veränderungen, die daher für die Entwicklung der menschlichen Existenz notwendig werden, sind allein mit sozialem Wandel und einer einsichtigen Wertausrichtung (die altbekannten Ideale) nicht zu lösen. Vielmehr ist es unabdingbar, die gesamten technischen Repertoires im Sinne einer Systemintegration wieder zu verbinden. Die Systemsicht hatte zu Frühzeiten des Faustkeils zwar eine mäßig ausgebaute Strukturierung, sie war aber in einem naturgebundenen Verhältnis, in dem die eigene Verarbeitung von Wissen und Werten nach absehbaren Bedingungsgefügen für den Einzelnen und die Gesamtheit reguliert wurde. Auf diesen Weg der Selbstfindung muß die Technik erst wieder fixiert werden.

Der mühsame Weg integrierender Techniken

Mit den sprachlich induzierten Weltansichten sind auch Begriffssystemordnungen mit einem nur scheinbaren funktionalen Zusammenhalt entstanden. Das begründet sich mit der bereits erwähnten notwendigen Rigidität des sprachlichen Denkens, die gewahrt bleiben muß, um eine Informationssynchronisation über die EEB zu gewährleisten.

Meist ersetzen sprachlich vereinbarte Regeln und Normen die ursächliche Ableitung der widergespiegelten Sachverhalte. Dies wird natürlich auch dadurch gestützt, daß in der Regel die beobachteten oder vermittelten Ereignisse nicht adäquat verstanden werden. Es ist demnach einfacher, sprachliche Ersatzmittel für ungelöste Probleme einzusetzen. Das wäre jedoch nicht so verhängnisvoll, wenn nicht ganze industrielle Techniken sich darauf aufbauen würden. Dies sollte man sich ruhig vergegenwärtigen :

- Unsere Fortbewegungsmittel sind aufwendige Blech- oder Pappkisten, die viel zu umständlich sind, um in der Natur zu überdauern.
- In der Computerterminologie werden Begriffe wie Generationen, Lernen, Wissen, Sprache, Gedächtnis, Intelligenz u.v.a. gebraucht, ohne daß man die realen Vorgänge im Zusammenhang versteht.
- In den „höher entwickelten“ Ländern gibt es Nahrungsmittel und veränderte Ernährungsweisen, die in ihren phylogenetischen Auswirkungen nicht kalkulierbar sind.

...

Es existieren die ausgefeiltesten Spezialisierungen in verschiedensten Bereichen der Technik, weil es praktisch einfacher und meist ablesbar erfolgreicher ist, eine Sache für sich zu kategorisieren und weitere Differenzierungen (als Lückenfüllungen) vorzunehmen, als den notwendigen Verbund für menschliche Gesamtbeziehungen zu vereinbaren. So werden alle möglichen Wahrnehmungsebenen in Anspruch genommen, motorisch bedingte Fertigkeiten trainiert und Handlungsschemata anezogen. Auf diese Weise werden auch Haltungen, Einstellungen und Prinzipien vielfach beziehungslos, weil sich u.a. Bewertungsmaßstäbe sprachlich verselbständigen. Ein umfangreiches Spektrum an gefestigten Fehlleitungen, Versimplifizierungen u.ä. beeinträchtigt damit auch technische Sichtweisen:

- Verkennen von Folgewirkungen (Medien, Kraftfahrzeuge, Energienutzung)
- Determination/Negation eigener Standpunkte (Rigidität der Maßstäbe)
- Sachbezüge „menschlich“ vereinbaren (Cooperated Identity)
- irrelevante Themen („Künstliche Intelligenz“, „wissens“basierte Systeme)
- Scheinlösungen (Unfähigkeit des Offenlassens von Problemen und Widersprüchen)
- fehlende Tabuierungen (alles machen, alles bekommen wollen)
- Voluntarismus (bewußt werbende bzw. verfälschende Zielstellungen)
- scheinbares Vereinfachen durch Produkte (Fördern von Unselbständigkeit)
- Überbetonung (aktuelle Informationsinflation und Desorientierung)
- Verdecken von Verursacherprinzipien (Schuldfragen)
- falsche Kategorienverwendung (Bedürfnisse, Freiheit, Arbeitsplätze...)

...

Die neuronalen Ursachen dafür liegen eben in den Integrationsdefiziten der sprachlich gestützten Leitsysteme des Menschen. Der frontale Bereich gehört zu den ungeordnetsten Abschnitten der menschlichen Existenz. Hier entscheidet auch der Zusammenhang, mit welchen Motiven der Mensch etwas tut und welche Ziele er sich dabei unter Voraussetzung seiner Weltsicht setzt. Daher gilt als Schwerpunkt die Stabilisierung der dort zu verankernden Verhaltensmerkmale. Aufgrund dieser unfertigen und leicht zu beeinflussenden Stützstrukturen, die erst spät ontogenetisch herausgebildet werden müssen, werden die einlaufenden Eindrücke genau spezifiziert und ungeachtet ihres Stellenwertes nicht entsprechend ausgesondert. Einmal strukturierte Verhaltensmerkmale behalten eine richtende Relevanz auch für neue Situationsbewältigungen. So ist dieses Ausgangsrepertoire für die Handlungsweise einer Persönlichkeit besonders sorgsam zu entwickeln. Aus dieser Sichtweise wird die Ausrichtung auf alte, sinnvolle Tugenden zunehmend verständlich. Wertungs- und Wissenskategorien müssen auf für jeden nachvollziehbare Orientierungs- und Zielgrößen abgestimmt werden.

Für neuronale Ausprägungen wie auch für die Anwendungen der Erkenntnisse in daraus entstehenden technischen Umsetzungen gilt :

Es müssen Systemansätze und -lösungen auf allen Niveaus gefunden werden, die einen generellen Charakter haben, als Kriterien Einfachheit, dezentrale und universelle Umsetzbarkeit in sich tragen, in ihrer Ableitbarkeit nachvollziehbar sind und damit die menschlichen Charakteristika für den Einzelnen wie für die Gesamtheit in unterschiedlichen Umgebungsbezügen vereinbaren.

Wohin ? : Die genetische Logik

Die natürlichen Lebensformen bieten das zugleich reichhaltigste wie sinnvollste Repertoire an Systemstadien und Systemlösungen, von dem wir lernen können.

Dabei muß man beachten, daß die von uns wahrgenommenen Erscheinungsbilder allerdings nicht jene Gesetzmäßigkeiten der genetischen Entwicklung offenbaren. Die zweckmäßige Vielfalt integrierender Systeme ist nur in deren Zusammenhang erkennbar :

- der Systemerhalt durch Übertragung von Eigengesetzlichkeiten des Systems auf andere materielle Bestandteile
- die Vereinbarung und Integration von Systemerweiterungen
- die strukturelle und zeitliche Verlagerung des Systemerhalts mit deren Vergrößerung (Erweiterung der Variabilität, Bereitstellung der genetischen Repertoires für umfassendere Umweltbeziehungen, Abstimmung der genetischen Baupläne zu ihrer optimalen Ausprägung und Vererbung)
- Differenzierung der fest fixierten, akzeptierten bzw. öffnenden Charakteristika des Systems
- die genetische Arbeitsteilung und Verbundenheit der Zellen, Zellgruppen und funktionalen Einheiten

Dadurch zeichnet sich die organismische Organisation unter anderem aus. Jeder Bereich wird mit seinen bestimmenden Spezifika explizit definiert und in seiner Gesamtsicht eingebunden. Unserem Bewußtsein bietet sich die Möglichkeit, derartige Zusammenhänge der verschiedensten mikroskopischen Ebenen in adäquate Formen zu transponieren und damit die bewährten organismischen Determinanten besser zu nutzen. Man muß allerdings verstehen lernen, daß die Umsetzung dieser Erkenntnisse (entsprechend unseres neuronalen Apparates u.a.) in ihrer organismischen Tragfähigkeit (Bewertung) erst voll wirksam wird, wenn eine generelle Systemakzeptanz erfolgen kann.

Die derzeitige Sicht auf die Technik (daß „es klappt“, man schneller fährt oder nur auf den Knopf zu drücken braucht) entspricht nicht dieser Logik. Auch wenn sich neue technische Methoden in den nächsten Jahren bewähren (z.B. informationstechnischer Austausch über normale optische Erkennung, netzwerkgesteuerte und umgebungsangepaßte Fortbewegungsmittel, Magneto-Encephalographie und weitere nichtinvasive, kombinierbare Diagnostiken...), bleiben als Ausgangspunkt immer die **a k t i v e n** menschlichen Fähigkeiten, denen man verpflichtet ist. Darauf sollte man sich besinnen. Der Einsatz von Miniaturisierungstechniken ist vorerst nur eine Variante, um die Bedrohungen durch ungelöste extensive Folgewirkungen zu vermindern. Eine weitere Richtung ist die Bereitstellung von dezentralisierenden Technologien. Aber entscheidend wird sein, sich die organismischen Systemlösungen bewußt zu machen, die sich in drei Milliarden Jahren der Evolution entwickelt und bewährt haben, und von deren Übertragungsmöglichkeiten auf unser existentielles Niveau wir bisher kaum umsetzbare Vorstellungen entwickelt haben.

Dazu gehört, die etwa sechs Milliarden DNS-Basen des Menschen nicht nur mit sich herumzutragen, sondern sie auch zu verstehen. Nur sekundär hilft uns ihre Lokalisation oder Abklärung einzelner Funktionen. Primär ist für uns das Kennenlernen in den Zusammenhängen und Wechselwirkungen als systembildende Kraft. Viele unserer aufwendigen und ballastreichen Techniken wird man damit eliminieren können, weil bereits mit einem umsichtigen Verständnis der neuronalen und genetischen Grundlagen und ohne deren Beeinträchtigung die existentiellen arterhaltenden, physischen, psychischen und sozialen Ausprägungen entscheidend gefördert werden können.