

Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck	Band 65	S. 195 - 204	Innsbruck, Okt. 1978
-------------------------------	---------	--------------	----------------------

Der Beitrag der Naturwissenschaft zum Selbstverständnis des Menschen *)

von

Walter SCHMIDT **)

Ich habe an mehreren Stellen (s. auch S. 191) auf die Bedeutung der naturwissenschaftlichen Ausbildung des Mediziners hingewiesen: sie nicht nur als Grundlage für die Klinik anzusehen, sondern auch als Voraussetzung für die Errichtung eines eigenen Weltbildes vom Menschen. Doch sehe ich in der naturwissenschaftlichen Erkenntnis für jeden Denkenden einen wesentlichen Beitrag zum Selbstverständnis des Menschen, nämlich weshalb wir so sind und weshalb wir unter bestimmten Bedingungen uns so verhalten und nicht anders.

„Für unser Selbstverständnis war es also schon immer ein Problem, Lebensäußerungen und den Bau des Menschen als Ergebnis seiner Stammesgeschichte zu begreifen“ (KUHN, 1974). Es ist merkwürdig und unlogisch, daß es heute noch Nichtwissenschaftler aber auch Mediziner gibt, die einerseits einen Schöpfungsakt strikte ablehnen, gleichzeitig aber nicht wahr haben wollen, daß der Mensch das Ergebnis eines langen Entwicklungsprozesses darstellt. Die Ablehnung dieser Tatsache verschleiert das Selbstverständnis; ohne historische Reflexionen kann er sich nicht verstehen.

Die folgenden Ausführungen beziehen sich bevorzugt auf die Evolution des Menschen, also auf eine historisch vergleichende Betrachtungsweise von Formen und Strukturen und ihrer Funktionen. Wir unterscheiden:

A) Chemische Evolution:

Die Entstehung von z.T. hochpolymeren Bausteinen auf Grund physikalischer Naturgesetze: Aminosäuren/Proteine, Nucleinsäure, Lipide, Glykoproteine und Mucopolysaccharide.

Zur Bedeutung des DNS muß man sich vor Augen halten, daß die Evolution nur möglich war durch die "Erfindung" einer Substanz, an die über Jahrmillionen die Ausbildung von Strukturprinzipien, Bauplänen und Verhaltensmuster fixiert wurden, eine Substanz die aber auch die Möglichkeit zur Mutabilität bot.

*) Auszug aus dem Vortrag gehalten am 8. Februar 1977.

***) Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. med. W. Schmidt, Vorstand des Instituts für Histologie und Embryologie der Universität Innsbruck, Müllerstraße 59.

Zusammenschluß der Bausteine zu prä- und protobiontischen Strukturen (Koazervate, Mikrosphären).

B) Biologische Evolution:

1. Stufe: Das Cytoplasmaklumpchen wird durch eine semipermeable Membran vom äußeren Milieu abgeschlossen. Hiermit geht einher: die Bildung von Struktursystemen aus den oben genannten Bausteinen mit wechselseitiger Wirkung; Bildung von Enzymen; Bildung energieabgebender Phosphatverbindungen; Bildung von Glykoproteinen als Träger der Spezifität (Glykokalyx) auf dem Weg von den Protokaryonten zu den Eukaryonten mit typischer Kompartimentierung und Bildung von Zellorganellen. Ausbildung eines Cytocentrums für die Verarbeitung exogener und endogener Reize, Bildung von Regelsystemen (Feedback).

2. Stufe: Sie ist gekennzeichnet durch die Bildung von Zellverbänden und kollektiven Systemen d.h. von Geweben mit einem zunehmend höheren Grad der Spezialisierung und Bildung von Epithel-, Binde- und Stützgewebe, Muskel- und Nervengewebe.

3. Stufe: Bildung eines verschieden hoch spezialisierten Organismus mit Verdauungs-Atmungs-Ausscheidungs-Fortpflanzungs-Lokomotionsorganen, ZNS und PNS, Sinnesorgane nach unterschiedlichem Bauplan.

C) Psychologische Evolution:

Sie umfaßt hypothetisch die Entwicklung vom "Verarbeitungszentrum" der Einzeller über das Netzwerk einzelner Nervenzellen zum Steuerzentrum eines Zentralnervensystems und integrierter Bildung von Sinnesorganen. Sie läuft in der Entwicklung vom Instinkt-Wesen zum Organismus mit Psyche und Intellekt.

Bei allen vergleichend-anatomischen Untersuchungen zur Evolution sind Fragen der tatsächlichen Stammbaumfolge durchwegs schwer zu analysieren z.B. ist es völlig falsch, wie es aber oft geschieht, den Haifisch wegen bestimmter Merkmale als einen Prototyp altstammesgeschichtlicher Formen anzusehen, eventuell als "Vorfahren", weil er noch ein Knorpelskelett, offene Kiemen und ein Kiemenbogenskelett hat, Bildungen die unseren hypothetischen Vorstellungen und ältesten Formen entsprechen. Er hat sich vielmehr seit Jahrmillionen gleichfalls differenziert und zwar auf ein außerordentlich hohes Spezialisierungsniveau erhoben.

Kommen wir zur zentralen Frage: Was kann die Naturwissenschaft über uns, so wie wir sind, aussagen. Benützen wir dazu obige Übersicht und beantworten sie in der vorgezeichneten Reihenfolge.

Zu A): Jeder Biochemiker wird uns bestätigen, daß die Bausteine dieselben sind. Zweifelloso haben auch sie eine Spezialisierung erfahren. Nur 1 Beispiel sei herausgegriffen: die Mukopolysaccharidbeläge auf bestimmten Zellen sind äußerst different. Dadurch haben alle Zellen einen hohen Grad der Spezifität bekommen, dadurch war überhaupt die Bildung von Geweben möglich und dadurch ist der Bestand normaler Zellen gewährleistet (entartete Zellen werden erkannt und von Abwehrzellen vernichtet).

Zu B): Die Zellen und Gewebe unseres Organismus sind (ausgenommen besondere Anpassungsmodi) so "allgemeinbiologisch", daß es schwer fällt, das Unterschiedliche zu finden. Feinbau und Regelsysteme, Zellorganellen, Chromosomenbau etc. folgen prinzipiell gleichen Gesetzen wie bei den niedersten Formen. Sie unterscheiden sich auch sicherlich nicht von Zellen primitivster Organismen, die vor Milliarden von Jahren lebten. Verglei-

chen wir jetzt die Baupläne der Organisation und fragen uns, was ist am Menschen typisch für seine Verwandtschaft mit den Wirbeltieren? Wir finden hier wie dort die typische dorso-ventrale Organisation (Neuralrohr, Chorda/Wirbelsäule, Aorta), die craniocaudale Gliederung, die segmentale Gliederung des Muskelsystems, die nicht segmentale Gliederung der Leibeshöhle und des Nervensystems, die Homologie von Kiemenbögen und Kiemenbögenderivaten, auch wenn sie nur noch versteckt und verändert vorhanden sind (Abb. 1, Abb. 2).

In der Embryonalentwicklung sind die vergleichbaren anatomischen Elemente und ihre Anordnung noch sehr viel deutlicher als beim Erwachsenen, was HAECKEL seinerzeit zur Aufstellung seines viel befehdeten "Biogenetischen Grundgesetzes" veranlaßte. Wir wissen heute jedoch, daß stammesgeschichtlich alte Elemente in der Evolution einen Bedeutungs- und Funktionswandel erfuhren wie z.B. im Kopfbereich die Derivate des Kiemenbogenapparates. Außerdem erfolgte eine Anpassung an das Embyonalleben (ob *in utero* oder außerhalb die Aufzucht erfolgt). Wir wissen heute, daß der Mensch kein Kiemenstadium eines Fisches durchmacht. Er hat niemals Kiemen, aber das homologe Material wird zum Bau "neuer" Strukturen (Thymus, Epithelkörperchen, Kehlkopf) herangezogen und als solches zunächst intrauterin angelegt (Abb. 2).

Ein Beispiel für die Erklärung einer Situation aus der Stammesgeschichte ist die Lagebeziehung von Atem- und Luftwegen im Kopf/Halsbereich: im Rachen überkreuzen sich Luft- und Speisewege. Ein sehr empfindlicher Mechanismus von Reflexen verhindert, daß Speisen in die Luftröhre gelangen. Wenn wir ergründen wollen, wie es zu der "unzweckmäßigen" Konstruktion gekommen ist, müssen wir weit in der Stammesgeschichte der Wirbeltiere zurückgehen, auf ein Stadium, in dem sich am Verdauungskanal von Fischen Divertikel ausbildeten, in die hinein Luftblasen gebracht werden konnten. Solche Divertikel kommen bei verschiedenen Fischen dorsal, seitlich oder ventral am Darmrohr vor. Von einer Luftblase in einem Divertikel kann durch seine Wand hindurch ein Gasaustausch zum Blut stattfinden. Die Entwicklung zu den landlebenden Tetrapoden ging nun von Fischen aus, bei denen ventral liegende Divertikel bestanden (Abb. 1). Aus ihnen entwickelten sich (genauso wie in der Embryonalperiode des Menschen) die Lungen. Erst jetzt stellte es sich heraus, daß die ursprüngliche Konstruktion im Grunde "unzweckmäßig" war. Es mußte ein Schutz- und Reflexorgan ausgebildet werden. Hiezu wurde das Material des Kiemendarmes und für die Reflexbahn ein für völlig andere Bedeutung vorgesehener Kiemenbogennerv (N.X) herangezogen (Abb. 2). Der Kehlkopf ist also primär Schutzorgan und nicht Stimmorgan.

Unzählige Vergleichsmomente gibt es, die unsere Verwandtschaft mit den Wirbeltieren in ähnlicher Weise demonstrieren, die schon fast selbstverständlich sind. Einige weitere seien genannt: die Vierfüßigkeit (bzw. 4 Extremitäten), die Vergleichbarkeit des Skelettsystems, das Auftreten von Endoskelettanteilen, die sich in einer Reihe voneinander ableiten lassen. Aber auch die Verwendung des Materials aus einem stammesgeschichtlich sehr alten Exoskelett (schon bei Panzerfischen des Silur) bei der Bildung des Schädels (z.B. Mandibula; Abb. 2).

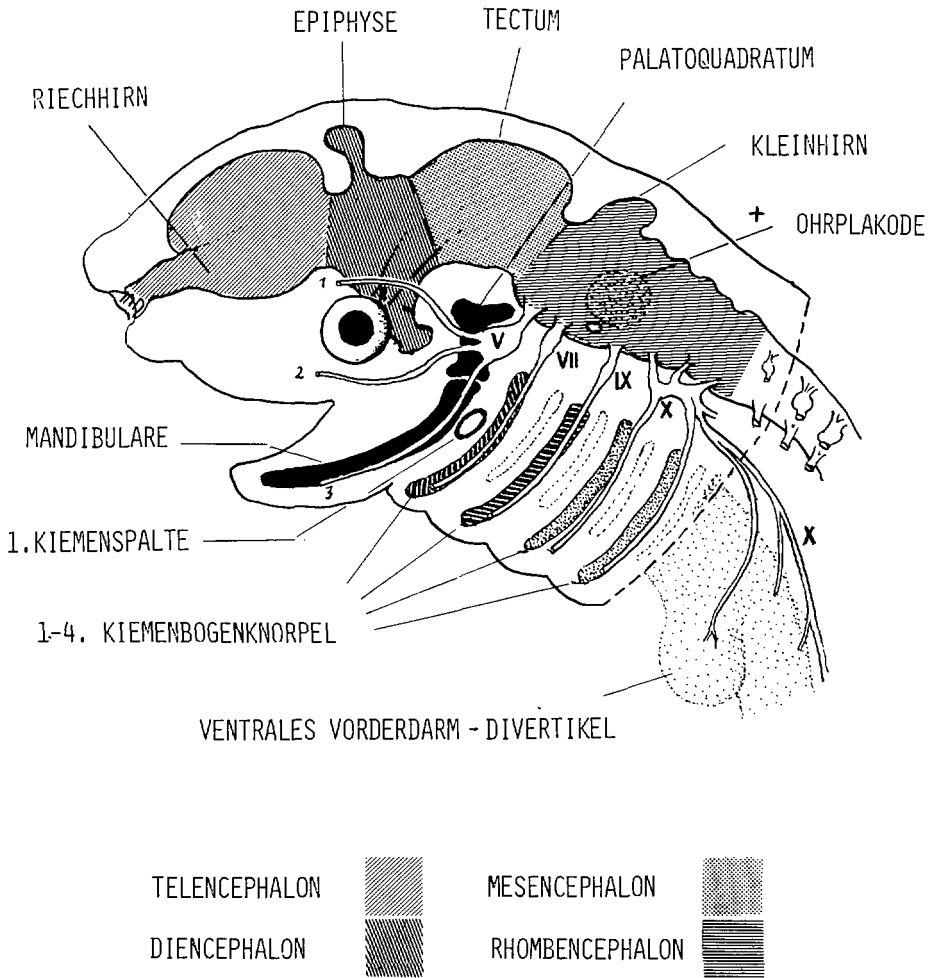


Abb. 1: Darstellung eines hypothetischen Wirbeltieres am Übergang zum Landleben. Römische Ziffern bezeichnen die Gehirnnerven. V (N. trigeminus), VII (N. facialis), IX (N. glossopharyngeus) und X (N. vagus) sind primäre Branchialnerven (d.h. dem Kiemendarm zugeordnet). Skeletteile der Kiemenbögen durch unterschiedliche graphische Behandlung voneinander abgehoben (Kiemenbogenknorpel). Durch unterschiedliche Raster sind die hintereinander gelegenen Hirnteile dargestellt. Die ektodermale Ohrplakode (+) projiziert sich auf das Rhombencephalon. Primäres Kiefergelenk zwischen Mandibulare und Palatoquadratum.

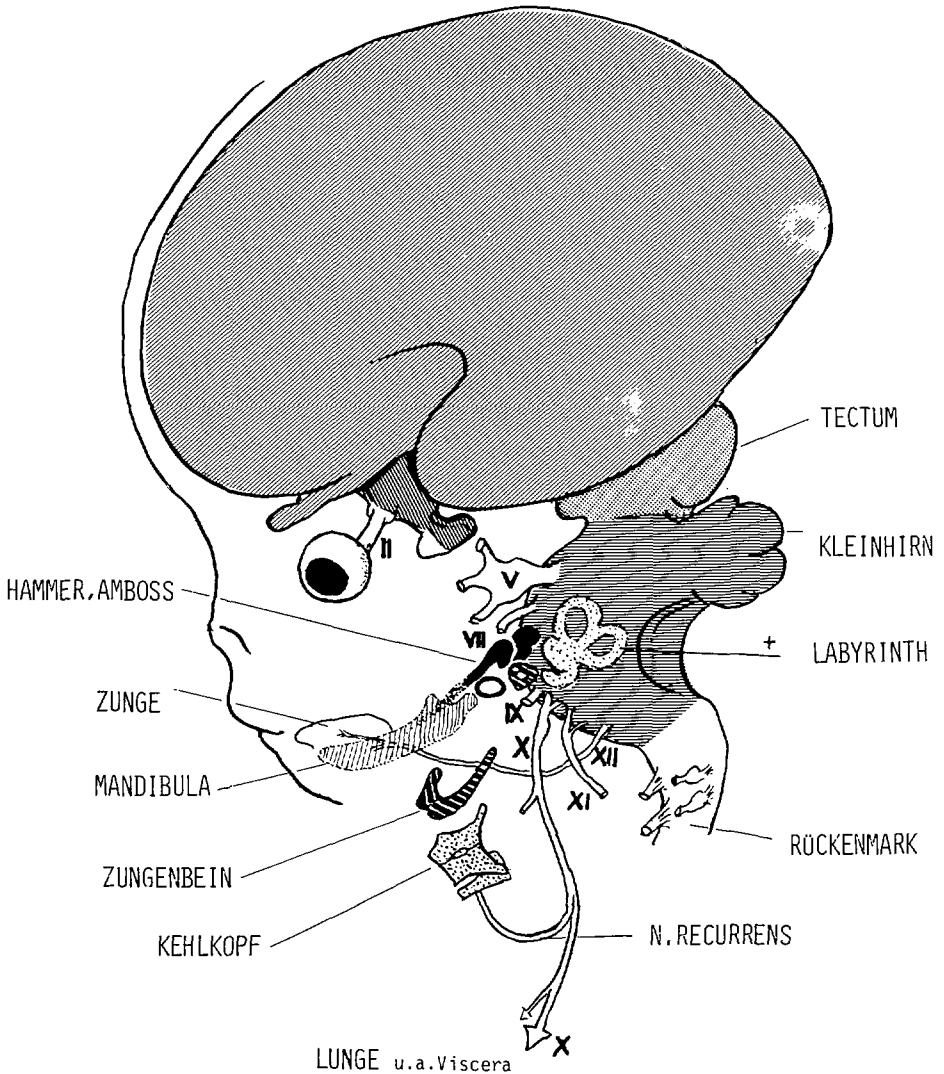


Abb. 2: Funktionswandel und Zustand der in Abb. 1 dargestellten Strukturen bei einem menschlichen Feten. Behandlung der Gehirnabschnitte wie in Abb. 1. Auffällig ist die Entwicklung des Telencephalons zum Großhirn und die Entwicklung des Kleinhirns. Primäres Kiefergelenk wird zum Hammer-Amboßgelenk der Gehörknöchelchen. Aus den Kiemenbogenknorpeln entwickeln sich Zungenbein und Kehlkopf. 1. Kiemenspalte wird zum Gehörgang. Die Ohrplakode wird in die Tiefe verlagert und bildet das Labyrinthorgan (Hörnerv N. VIII nicht gezeichnet). Erster Rückenmarksnerv wird in die Reihe der Gehirnnerven einbezogen und versorgt als N. XII (N. hypoglossus) motorisch die Zunge; N. VII die mimische Muskulatur. Bildung der Mandibula aus Deckknochen (sek. Kiefergelenk!).

Versuchen wir herauszustellen, was den Menschen mit der Gruppe der Mammalia verbindet, so stehen im Vordergrund:

1. Die Ausbildung des Zwerchfelles.
2. Die Aufzucht des Feten im Mutterleib und die Ausbildung besonderer Ernährungsorgane *in utero* und *post partum* – nämlich die Plazenta und die Milchdrüse.
3. Die Besonderheiten des Kreislaufes; aus den paarigen Aortenbögen wird nur der linke zum permanenten Gefäß (4. Kiemenbogenarterie).
4. Das sekundäre Kiefergelenk. Das Kiefergelenk der Fische und Amphibien ist zu einem Gelenk des schalleitenden Apparates geworden. Die aus dem Exoskelett ableitbare Deckknochenbildung ermöglichte die Ausgestaltung eines völlig neuen Kauapparates (Abb. 1, 2).
5. Die Ausgestaltungen des Diencephalons als Instinktzentrum mit der Ausbildung besonderer dem Riechhirn zugeordneter Gebiete, die im Zusammenhang mit Aggression und emotionalen Verhalten stehen.

Das war das Verbindende, zu dem der Physiologe gleichfalls viel beitragen und die Gleichartigkeit bestätigen könnte.

Doch was sind typisch menschliche Merkmale, was unterscheidet uns morphologisch-funktionell von den "höchsten" Säugetieren, etwa den Affen? Nur 6 Beispiele seien herausgegriffen:

1. Das typisch menschliche **G e b i ß**: Allein der Fund eines Zahnes gestattet dem Prähistoriker oder vergleichenden Anatomen festzustellen, ob er einem Menschen oder einem Affen zugehörte. Form und Zahnstellung sind als typisch menschlich erkennbar.

2. Die **U m g e s t a l t u n g** der **H a n d** von der Konstruktion der Hand der Affen und der primitiven Greifhand zur Hand des Menschen. Dabei erfolgt das Herauslösen des Daumengrundgelenkes, Ausbildung des Carpometacarpalgelenkes in einer einmaligen Form als Sattelgelenk und die Lösung des Bandapparates, Abspaltung besonderer Muskeln und Schaffung neuer Projektionsfelder im Gehirn für ihre Funktion.

3. Der **a u f r e c h t e G a n g** mit tiefgreifender Umgestaltung und Abänderung des Bauplanes einher. Schimpansen und Gorilla zeigen nur eine zeitweilige Bipedie wie auch andere Tiere der Steppe. Man kann sich die Aufrichtung über Zwischenformen vorstellen, wie etwa über die langarmigen Formen. Die Aufrichtung brachte tiefgreifende Veränderungen des Bewegungsapparates mit sich wie die Umgestaltung der Schenkelknochen, des Beckenringes, der Wirbelsäule, des Thorax, Umgestaltung der bewegenden Muskeln ganz besonders im Bereich des Schultergürtels, der jetzt für die Armtätigkeit frei wird. Es steht völlig außer Frage, daß hiermit auch die Innervation umorientiert d.h. Änderungen im Gehirn vorgenommen werden mußten, neue Zentren und Verbindungen geschaffen wurden.

4. Im Zusammenhang mit dem aufrechten Gang erfolgte die **U m g e s t a l t u n g** des **m e n s c h l i c h e n F u ß e s**. Seine Greiffunktion verlor er völlig. Das Körpergewicht wird hauptsächlich über den ersten Strahl, den großen Zehen, abgerollt. Diese charakteristische Anordnung der unteren Extremität entstand in der Stammesgeschichte, als unsere Vorfahren vor mehr als 10 Millionen Jahren zum Leben in der Savanne und Steppe übergingen. Der aufrechte Gang, die permanente Bipedie, ist für uns das Kriterium für die Zugehörigkeit zur Familie der Hominiden, der Menschen. Wir bezeichnen damit

einen Primaten, der aufrecht auf seinen hinteren Extremitäten geht als Menschen. Doch noch etwas sehr Wesentliches bei der Entwicklung des aufrechten Ganges sei erwähnt, da es meist nicht bedacht wird. Die Willkürmotorik kann auf das Wesen das sich im labilen Gleichgewicht befindet, nicht korrigierend einwirken. Es mußte sich ein dem Bewußtsein nicht untergeordnetes Reflexsystem entwickeln, das alle Leistungen des mit dem labilen Gleichgewicht kämpfenden Wesens übernimmt. Es ist dies das wie ein Komputersystem arbeitende extrapyramidalmotorische System mit seinen großen Stammganglien und dem Kleinhirn als besonderen Integrationsort, wo die Impulse des Gleichgewichtsorganes, des Sehorganes und ganz besonderer Sinnesorgane in den Muskel verarbeitet werden.

5 Ein weiterer, ganz wesentlicher Schritt in der Stammesgeschichte des Menschen ist damit bereits eingeleitet, die Entwicklung des menschlichen Gehirnes vor wenigen hunderttausend Jahren, die in verhältnismäßig kurzer Zeit vor sich gegangen ist. Wir nehmen damit auch wieder den roten Faden auf, nämlich woher stammen Sprachorgane, Sprache und Denken. Der *Australopithecus*, bereits ein Mensch, hat vor zwei Millionen Jahren in Ostafrika gelebt. Er hatte ein menschliches Gebiß mit kleinen Eckzähnen, ging aufrecht wie wir. Er besaß ein außerordentlich kleines Gehirn, kaum größer im Verhältnis zur Körpermasse als das eines Schimpansen. Der Unterschied betrifft hauptsächlich das Kleinhirn, das, wie oben dargelegt, im Zusammenhang mit dem Erwerb des aufrechten Ganges steht. Vergleichen wir den *Australopithecus* mit dem Java-Menschen, dann sehen wir, daß in wenigen hunderttausend Jahren der Schädelinhalt, also die Gehirngröße, enorm zugenommen hat. Besonders vergrößerte sich das Großhirn und Frontalhirn. Im Zusammenhang hiermit steht sicher auch die Entwicklung der Begriffssprache und des Intellektes des Menschen. Als unsere Vorfahren in Gruppen zusammenarbeitende Jäger geworden waren, wurde die Begriffssprache für sie außerordentlich wichtig.

Zu C): Psychologische Evolution. Beiträge der Verhaltensforschung: Am schwierigsten ist es, das Verhalten des Menschen als Ergebnis seiner Stammesgeschichte zu begreifen. Die Evolution körperlicher Merkmale kann man an Fossilien studieren, aber über das Verhalten unserer Vorfahren wissen wir so gut wie nichts, außer über ihre Werkzeuge. Auch bei Primaten ist Werkzeuggebrauch sehr oft nachgewiesen worden. Charakteristisch für den Menschen ist jedoch weniger der Werkzeuggebrauch an sich, sondern ihre Herstellung.

Einen großen Raum in der Diskussion um tierisches und menschliches Verhalten nimmt von jeher die Frage ein, wieweit dieses angeboren oder erlernt ist. Wir sprechen von einem Kaspar Hauser-Versuch, wenn man ein Tier gleich nach der Geburt oder nach dem Schlüpfen aus dem Ei von Artgenossen trennt und aufzieht, um zu untersuchen, wie weit es das arttypische Verhalten beherrscht. Es gibt Tiere, die ihr gesamtes arttypisches Verhaltensinventar angeborenerweise beherrschen müssen, da sie völlig ohne Kontakt mit den Eltern aufwachsen, z.B. Reptilien, einige Vögel z.B. das Talegalla-Huhn. Andererseits gibt es Vögel, z.B. unseren Neuntöter, der nur während einer bestimmten sensiblen Periode den arttypischen Gesang "erlernt" und zwar indem er ihn vom "Vater" übernimmt. Wenn ein solcher Vogel isoliert als Kaspar Hauser aufgezogen wird, verfügt er nicht über

arteigenen Gesang. Bietet man einem jungen Kaspar Hauser-Neuntöter in der sensiblen Periode den arteigenen wie auch den artfremden Gesang über ein Tonbandgerät an, dann nimmt er den arteigenen, ohne ihn jemals gehört zu haben, viel schneller und viel gründlicher an. Es muß also auch hier eine angeborene Komponente im Spiel sein.

Bei den Säugetieren und besonders bei höheren Primaten finden wir in der Regel einen außerordentlich engen und lange andauernden Kontakt mit den Eltern. Das Junge hat in dieser Zeit viele Möglichkeiten, von ihnen Fertigkeiten und Verhaltensweisen zu erlernen.

Wie steht es mit den Primaten? Werfen wir jetzt einen Blick auf das Problem: was läßt sich aus der vergleichenden Verhaltensforschung am Menschen ablesen und mit der Differenzierung des Gehirnes, also mit gehirnanatomischen Untersuchungen in Einklang bringen. Reizphysiologische Untersuchungen und Ergebnisse von klinischen Beobachtungen nach Gehirnschäden konnten hier wesentlich weiter helfen. Sie haben Beweise dafür gebracht, daß im Rautenhirn und Mittelhirn die Zentren für Atmung, Wasserhaushalt, Verdauung und Kreislauf liegen. — Eine alte Tatsache. Mit der Psyche hat das nichts zu tun. Alle höheren Tiere lassen die gleiche Lokalisation erkennen. Untersuchungen haben gezeigt, daß im Zwischenhirn das Instinktverhalten, Aggression, Wut, Angst, Sexualität und Sexualgehebe lokalisiert sind. Sie sind in Funktionskreisen genetisch fixiert, also angeboren. D.h. auf einen Auslöser (Schlüsselreiz) hin läuft in stets gleicher Weise das Programm ab (Balz-Verhalten, Brutpflege etc.). Die Tiere, die kein übergeordnetes Großhirn haben, können zu diesem Programm nichts hinzulernen, sie können also unter veränderten Voraussetzungen einen dann uns "unsinnig" erscheinenden Instinkt nicht ändern.

Beim Menschen laufen unkontrolliert solche Funktionen oft auch noch ab. Die Worte "blinder Haß", "außer sich vor Wut" kennzeichnen das, was ich hier meine. Ohne Zweifel trägt auch der Mensch in seinem Zwischenhirn Erfahrungen der Jahrtausende als Instinkthandlungen mit sich, wie Mutterschaft-Brutpflege, "Kindchenschema", Sexualverhalten; doch sollten sie durch das Großhirn einer Kontrolle unterworfen werden. Wir müssen uns dieser Seite unseres Verhaltens immer vor Augen halten und dies ist m.E. für unser Selbstverständnis eminent wichtig.

Es gibt zur Frage nach angeborenen oder erlernten Verhaltensweisen auch beim Menschen einen Kaspar Hauser-Versuch: die von Geburt an Blind-Tauben. Sie zeigen, ohne daß sie solches erlernt haben könnten, absolut menschliches Verhalten in ihren Ausdrucksbewegungen, in der Mimik, im Lachen und Weinen, Zornesäußerungen (Aufstampfen mit dem Fuß) und Drohgebärden. Die Untersuchungen, was ist beim Menschen angeboren, was nicht, hat zu schweren ideologischen Attacken geführt. Ein Ausdruck dafür ist die Tatsache, daß der Nobelpreis an Konrad LORENZ *expressis verbis* nur für seine Forschungen am Tier verliehen wurde. Seine Übertragung auf den Menschen wurde aufs heftigste angegriffen.

Wollen wir jetzt versuchen, das morphologische Korrelat für psychische und geistige Leistungen vergleichend anatomisch in unserem Gehirn zu finden und wagen wir es, ein sehr komplexes Geschehen exemplarisch zu beleuchten: Artikulation-Sprechen-Sprache-Hören-Verstehen-Ausdrücken in Worten. Hierzu herrschen auch noch in Anatomie-Lehrbüchern verschwommene Vorstellungen. Zur Entwicklung des Sprechvermögens kann sehr wohl der vergleichende Anatom Stellung nehmen (vgl. hierzu Abb. 3).

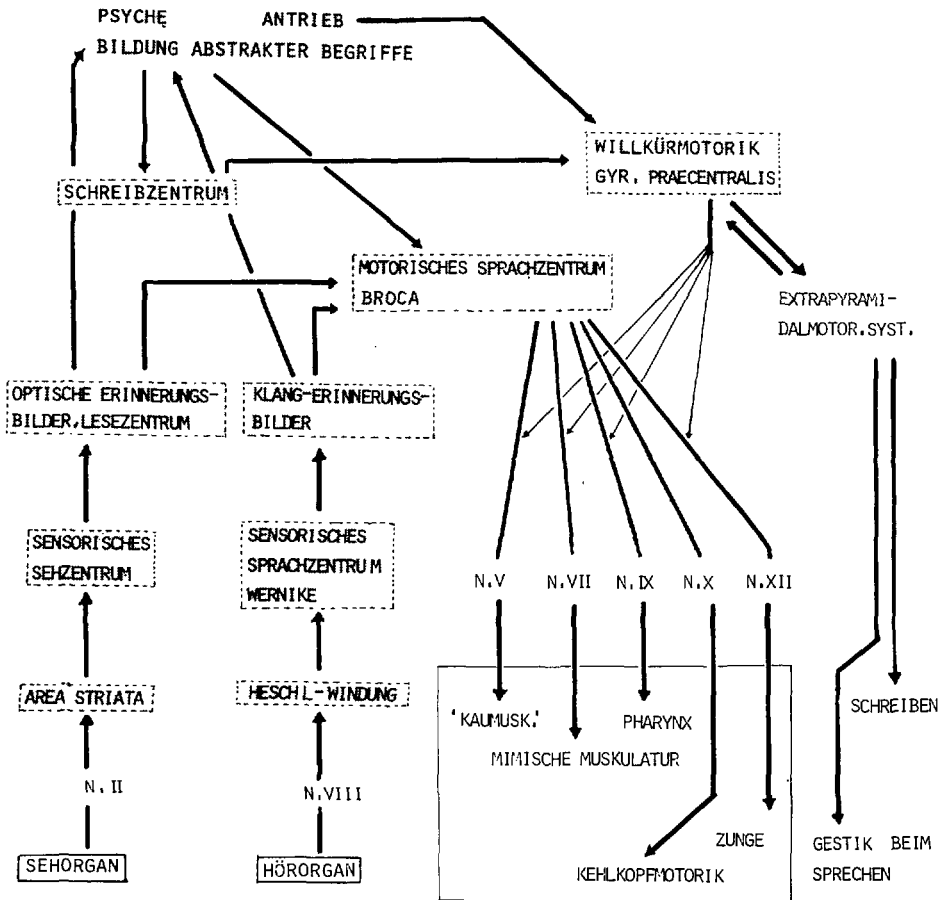


Abb. 3: Die Begriffssprache und ihre Anwendung als Kommunikationsmittel ist mit der Konstruktion und Ausbildung von besonderen Zentren im Großhirn, mit der Schaltung über besondere Bahnen und Gehirnnerven und der Integration von Stimmbildungsorganen (Kehlkopf, Zunge, Rachen) erst möglich. Einen Überblick hierüber gibt diese Abbildung. Pfeilrichtung symbolisiert afferente und efferente Bahnen.

Vom Kehlkopf als Schutzorgan für die Überkreuzung von Atmungs- und Verdauungsapparat haben wir oben gesprochen. Er wird von der Natur auch in der gesamten stammesgeschichtlichen Reihe als Organ für die Bildung von Lauten u.a. herangezogen – für Warn-Schreck-Liebes-Information. Die Ausbildung unseres Schalleitungsapparates aus Formbestandteilen des Kiemenbogenapparates geht damit einher. Doch typisch menschlich ist die Entwicklung der Begriffssprache. Sie ist, und das soll betont werden, mehr als akkustisches Signal. Wenn in Lehrbüchern steht, der Schimpanse kann nur deshalb nicht sprechen, weil sein Kehlkopf andersgebaut sei, so ist dies reiner Unsinn. Nur der Spezia-

list kann den Kehlkopf eines Schimpansen von dem eines Kindes unterscheiden. Innervation und morphologischer Bau sind zum Verwechseln ähnlich. Weshalb alle Versuche, einen Schimpansen zum Sprechen zu bringen scheiterten, hat seine Ursache darin, daß er in seinem ZNS nicht die entsprechenden Zentren ausgebildet hat. Man versuchte zu ergründen, ob den Schimpansen die Begriffssprache wirklich völlig fehle. Man nahm zunächst ein Schimpansenmädchen, Vicki, nach der Geburt seiner Mutter weg. Mit allen Methoden, die auch bei taubstummen Kindern angewendet werden, versuchte man, diesem Schimpansenmädchen eine Wortsprache beizubringen. Man erreichte, daß Vicki zwei Worte, nämlich "nom" für Mama und "cup" für Tasse sinngemäß zu benutzen verstand. Die Folgerung daraus war, daß selbst höheren Primaten die Fähigkeit, abstrakte Begriffe zu bilden, fehlen müsse. Eine Korrektur dieser Vorstellung brachte ein weiteres Experiment aus den 60-iger Jahren. Mit dem Schimpansen, Washoe, schlug man einen anderen Weg ein. Man versuchte, ihm die American Sign Language beizubringen, die Sprache, mit der sich amerikanische Taubstumme untereinander verständigen. Washoe erlernte in der Zeit von 22 Monaten über 100 Zeichen vollkommen einwandfrei und verstand, sie sinngemäß anzuwenden.

Die Experimentatoren schlugen diesen Weg ein, weil Schimpansen untereinander über ein außerordentlich umfangreiches Repertoire an optisch übermittelten sozialen Signalen verfügen. Die Zeichensprache ist also dem Schimpansen wesentlich adäquater als die Lautsprache, und er kann damit recht abstrakte Begriffe zum Ausdruck bringen. In einem weiteren Experiment hatte man versucht, sich mit einem anderen Schimpansen, Sarah, durch kleine farbige Plastikzeichen, die auf einer magnetischen Tafel befestigt werden konnten, zu verständigen. Jedes Zeichen stand als Symbol für einen Begriff. Man mußte noch dazu sagen, daß diese Symbole nie eine Ähnlichkeit mit dem Gegenstand hatten, für den sie standen, z.B. bezeichnete ein blaues Quadrat einen Apfel. Sarah lernte in einigen Monaten komplizierte Sätze aus solchen Symbolen zusammenzustellen und auch zu verstehen, wie etwa: "Sarah lege die Banane in den Topf und den Apfel in die Schüssel" oder noch kompliziertere, in denen eine Negation vorkam.

Zusammenfassend können wir feststellen, daß die Versuche, Schimpansen Laute mit Symbolcharakter beizubringen, vollkommen fehlgeschlagen sind, daß man kaum etwas an ihren natürlichen Lautäußerungen hat ändern können. Sie verfügen aber über eine hochentwickelte Fähigkeit, optische Symbole zu erfassen und anzuwenden.

Ich habe beachtigt, mit diesem Referat klar zu machen, welche Bedeutung die naturwissenschaftliche Erkenntnis, sei es Cytologie – Histologie – Anatomie – Physiologie – oder Verhaltensforschung, für unser menschliches "Sein" hat und ich möchte anregen, sich selbst in diesem Spiegel zu reflektieren, um sich und die Menschen besser zu verstehen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck](#)

Jahr/Year: 1978

Band/Volume: [65](#)

Autor(en)/Author(s): Schmidt Walter

Artikel/Article: [Der Beitrag der Naturwissenschaft zum Selbstverständnis des Menschen. 195-204](#)