

# Vergleichend neurologische Betrachtungen über die Hand

Autor(en): **Frauchiger, E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires**

Band (Jahr): **101 (1959)**

Heft 8

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-591492>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Literaturverzeichnis

Cuvier G: Recherches sur les ossements fossiles, nouvelle éd. Vol. 5/II, Paris 1824, S. 207. – Froriep A.: Arch. Anat. Physiol., anat. Abt. 1883, S. 177–234. – Gaupp E.: Anat. H. 15, 433–595, 1900. – Grobstein C. und Holtzer H.: J. exp. Zool. 123, 333–358, 1955. – Holtzer H. und Detwiler S. R.: J. exp. Zool. 123, 335–370, 1953. – Ludwig K. S.: Morph. Jb. 93, 98–112, 1953. – id.: Acta anat. 30, 444–461, 1957. – Rathke H.: Entwicklungsgeschichte der Natter (Coluber Natrix). Königsberg 1839. – id.: Über die Entwicklung der Schildkröten. Braunschweig 1848. – id.: Untersuchungen über die Entwicklung und den Körperbau der Krokodile. Braunschweig 1866. – Remane A.: Wirbelsäule und ihre Abkömmlinge; in *Bolk-Göppert-Kallius-Luboschs* Hdb. d. vgl. Anat. d. Wirbeltiere, Bd. 4, Berlin und Wien 1936, S. 1–206. – Schauinsland H.: Die Entwicklung der Wirbelsäule nebst Rippen und Brustbein; in *Hertwigs* Hdb. d. vgl. und exp. Entwicklungslehre d. Wirbeltiere, Bd. III/2, Jena 1906, S. 339–572. – Strudel G.: Arch. Anat. micr. 44, 209–235, 1955. – Watterson R. L., Fowler I. und Fowler B. J.: Amer. J. Anat 95, 337–400, 1954.

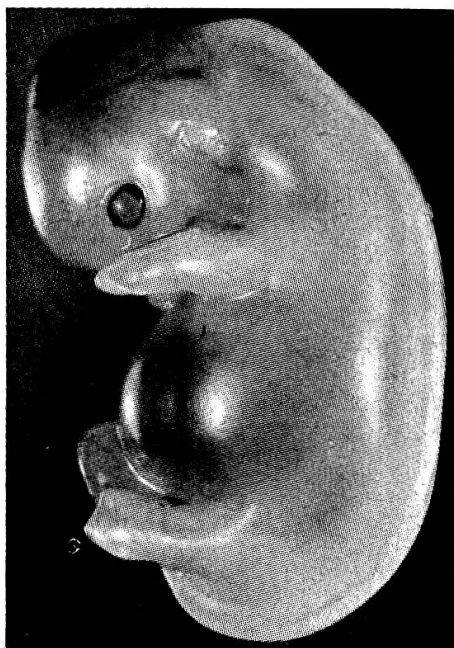
---

## Vergleichend neurologische Betrachtungen über die Hand

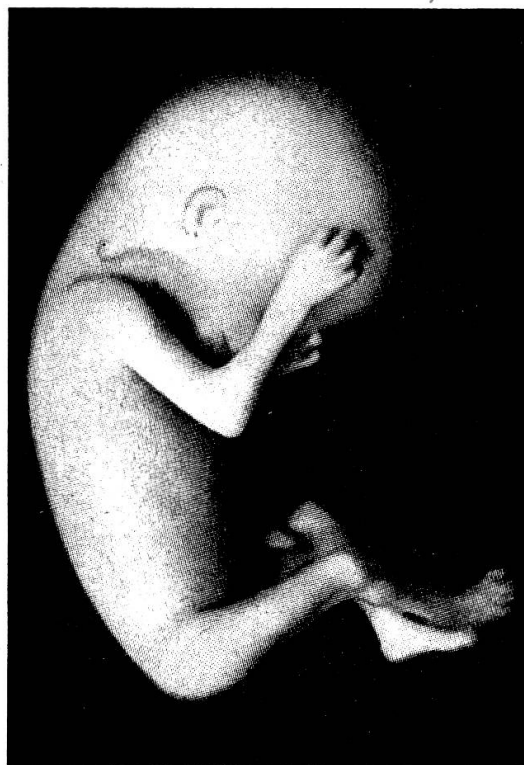
Von E. Frauchiger, Bern

Es gehört zur täglichen Erfahrung des Arztes, vor allem des Chirurgen und des Neurologen, wie eng die Verbindungen zwischen der Hand und dem Nervensystem, dem Gehirn und der Psyche sind. Man denke an die Wiederherstellungschirurgie mit dem Bestreben, ein möglichst brauchbares Organ zu rekonstruieren, man vergegenwärtige sich die verschiedenen zentralen oder peripheren Nervenlähmungen an diesem fein ausgebildeten Körperteil bis zu dessen psychogenem, hysterischem Nichtgebrauch oder man überlege sich die Vielgestaltigkeit der möglichen Sensibilitätsausfälle und der schmerzhaften Zustände. Schon griechische Philosophen haben das bis heute nicht gelöste Problem diskutiert, ob der Mensch klug sei, weil er Hände habe oder ob er Hände habe, weil er klug sei.

Mit C. G. Carus, dem Anatomen, Psychologen und Freunde Goethes, halten wir dafür, daß der naturwissenschaftliche Zugang zum Verständnis der besonderen Bedeutung und der eigenartigen Funktionen der menschlichen Hand über die Befragung der Onto- und Phylogenese gehe. Die beiden ersten Abbildungen vermögen das hier Notwendige zur Ontogenese zu veranschaulichen. Bei zwei ungefähr gleichaltrigen, achtwöchigen Embryonen, einem Rinder- und einem Menschenkeimling, ist die Entwicklung der vorderen Extremität in der ventroparietalen Gegend zu erkennen. Bei beiden ist die anfängliche Ausstülpung plattenförmig gestaltet. Auf der Abbildung 1 nun ist die breite Ansatzfläche des noch undifferenzierten und gegen die Peripherie hin zugespitzten Organs zu erkennen. Mit der Abbildung 2 wird auf den Unterschied zum Säugetierfötus der Abbildung 1 aufmerksam gemacht. Beim menschlichen Embryo liegt schon ein in Oberarm, Vorderarm und Hand gegliedertes Organ vor. *Die embryologische Entwicklung weist dar-*



1



2

Abb. 1. Wenige Wochen alter Rinderfötus zur Darstellung des sich bildenden Vorderbeines.

Abb. 2. Man beachte die Bildung der Hand an einem menschlichen Keimling am Ende des 2. Monats (aus Starck, Embryologie).

*auf hin, daß die Natur mit dem menschlichen Arm und vor allem mit der Hand etwas anderes vorhat als mit den homologen Gebilden beim Tier.*

Homologe Gebilde beim Tier werden als Flosse, Flügel, Pfote, Pranke, Huf, Vorderfuß oder Krallenhand bezeichnet. In diesem Aufsatz näher darauf eingehen zu wollen, hieße ja Eulen nach Athen tragen, soll er doch im Verband mit anderen, unserem verehrten Jubilaren, Herrn Prof. Ziegler zugeeignet sein.

Um das letzte Glied in der phylogenetischen Kette wie üblich noch besonders zu würdigen, sei die Abbildung 3 eingefügt. Viel und oft ist schon über die Unterschiede zwischen der Menschen- und Affenhand geredet und geschrieben worden, wobei der kurze, den übrigen Fingern nicht opponierbare Daumen der Affenhand von anatomischer Seite zu vermerken ist. Warum, so möchten wir fragen, ist der Affenhand nicht die Herstellung und der Gebrauch der mannigfachsten Werkzeuge, warum nicht die Beherrschung des Feuers oder die Erfindung der Schrift und der bildenden Künste gelungen? Liegt die Mangelentwicklung etwa weiter oben, im Gehirn, oder fehlt den Affen und mit ihnen allen Tieren ein nur dem Menschen zukommendes Prinzip? Auch darauf möge ein alter Grieche, nämlich Aristoteles, antworten:

Der Mensch empfing die Hand,  
weil er den Geist empfing.

Und nochmals taucht eine, nun kaum zu beantwortende Frage auf: Warum haben wir normalerweise *fünf*, nicht mehr und nicht weniger Finger an jeder Hand? Um nicht wiederum bei den Alten, etwa bei Plutarch, den Versuch des Ratholens zu machen, um von ihren Erörterungen über «heilige» Zahlen zu vernehmen oder um nicht in Mythen und Sagen einzutauchen (Daktylen, Däumlinge), zitiere ich einige Sätze aus dem Buch «Die Chirurgie der Hand» von Bunnell, worin ein großes Kapitel von der Phylogense und der vergleichenden Anatomie handelt.

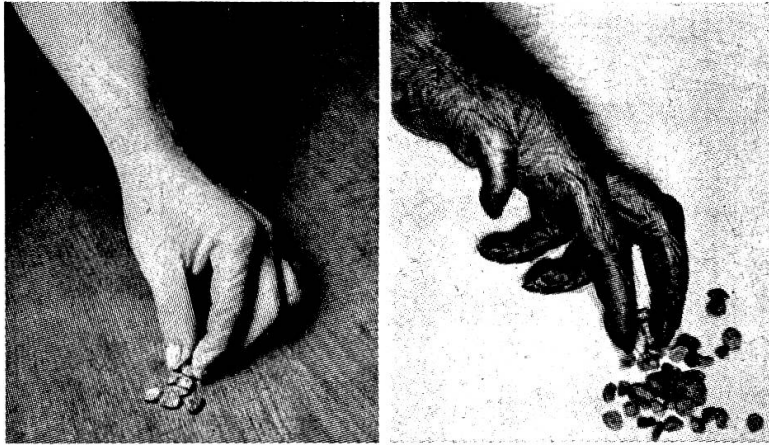


Abb. 3. Gegenüberstellung des Handgebrauchs beim Menschen und Affen.

«Die primitive Hand hatte fünf Finger, aber mit Ausnahme der frühesten Amphibien haben sich diese auf vier und teilweise auf drei zurückgebildet. Die Säugetiere zeigen die weiteste Variation in der Zahl der Finger. Diejenigen mit den wenigsten Fingern sind die besten Läufer. – Der Ichthyosaurus hatte neun Fingerstrahlen, im ganzen hundert Phalangen, wobei der dritte Finger bis zu 26 hatte. *Er ist das einzige bekannte Tier mit mehr als fünf<sup>3</sup> Fingern.*»

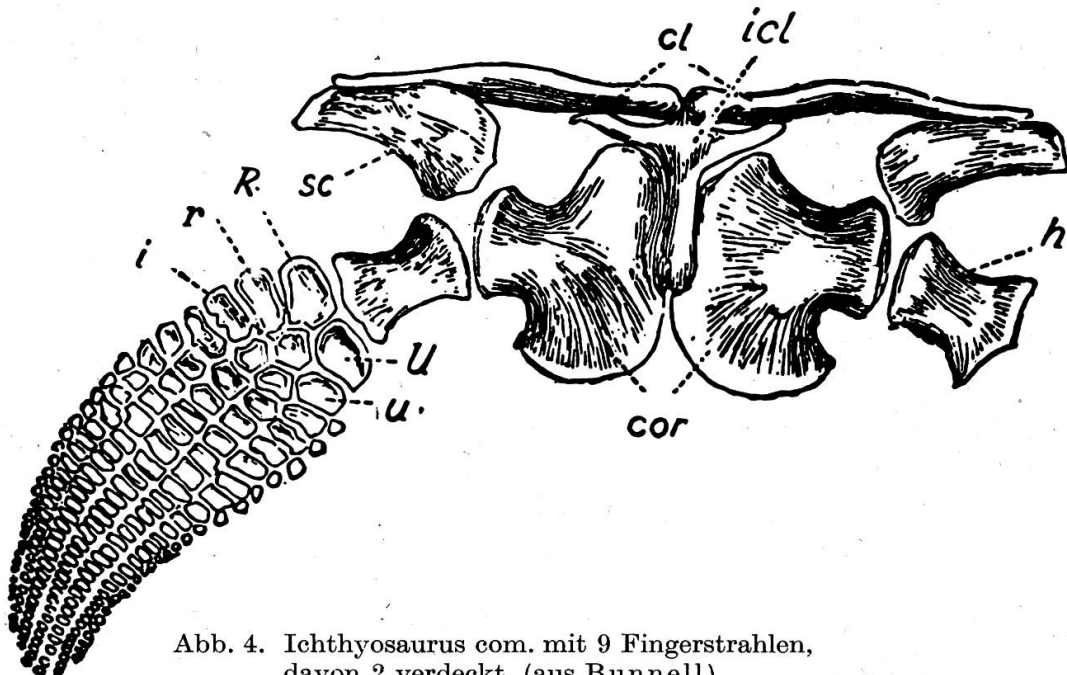


Abb. 4. Ichthyosaurus com. mit 9 Fingerstrahlen, davon 2 verdeckt. (aus Bunnell).

Sollte das Thema weiter ausgeführt werden, so wären noch Angaben einzuschalten über die *Physiognomik* der ganzen Hand zur Wesensbeurteilung ihres Trägers, über die heute wieder in Schwung kommende *Chirologie* oder *chiroskopie* (Handlese- oder -deutungskunst), soweit schon wissenschaftliche Ergebnisse zu ihrer Untermauerung vorliegen (Wichtigkeit der Affenfurche in der Handfläche für die Diagnostik der mongoloiden Idiotie), und schließlich über die *Daktyloskopie*, die in der Kriminologie eine große Rolle spielt durch Auswertung des Linienbildes des Papillarmusters für die Erkennung eines bestimmten Individuums. Aus anatomischen und Nützlichkeits-Gründen konnte der «Fingerabdruck» bei Tieren nie Bedeutung erlangen. Dagegen hat Nadai gezeigt, daß der Flotzmaulabdruck oder das *Nasolabiogramm* beim Rind das Fundamentalkriterium der Ähnlichkeit ist.

Wir kommen zu den *neuroanatomischen und neurologischen Aspekten* unseres Themas. Aus der vergleichenden Neurologie sollen nur zwei Probleme herausgegriffen werden, dasjenige der Repräsentation der Hand im Cortex cerebri und dasjenige über die Händigkeit. Vorgängig sei eingefügt, daß trotz der Gleichheit von drei Armnerven (Nervi medianus, radialis und ulnaris) bei Säugetier und Mensch, die Pathologie dieser Nerven beim Menschen ungemein viel reicher ist.

Man hat bis vor kurzem angenommen, daß es auch bei Tieren die langen kortiko-spinalen oder Pyramidenbahnen gebe, wenn auch an Ausdehnung und funktioneller Bedeutung geringer als beim Menschen. Dagegen glaube ich gezeigt zu haben, daß diese Bahnen den Tieren fehlen. Auf ihrer Läsion beruhen beim Menschen zum Beispiel die bekannten Krankheitsbilder der spastischen Hemiplegie etwa nach einem Schlaganfall und die amyotrophische Lateralsklerose – Erscheinungsbilder, die es im Tierreich nicht gibt, ebensowenig, als ein Babinski-Phänomen nachzuweisen ist, außer bei Anthropoiden. Weitere Begründungen für meine Annahme vom Fehlen der Pyramidenbahnen beim Tier müssen hier unterbleiben. Trotzdem die Frage nach der funktionellen Bedeutung dieser Bahnen beim Menschen in letzter Zeit nicht mehr so eindeutig zu beantworten ist, wie dies noch durch unsere Lehrer geschah (Neuorientierung durch Ergebnisse neurochirurgischer Eingriffe am extrapyramidalen System), so scheint doch sicher zu sein, daß die Pyramidenbahnen für die feineren Hand- und Fingerbewegungen die anatomische Grundlage bilden. *Wir möchten sagen, die Pyramidenbahnen sind die spezifischen Leitungskabel für die nurmenschlichen Willkürbewegungen, vorwiegend ermöglicht an der Hand.*

In dem für den Neurologen bekannten Diagramm der Abb. 5 mit dem über den motorischen Kortex gelegten Homunculus interessiert uns vor allem die enorme Ausdehnung, die die Hand und besonders der Daumen einnehmen. Die kortikal-motorische Anlage des Daumens ist größer als die des ganzen Rumpfes. Nur die Sprechwerkzeuge treten in Konkurrenz mit der Hand und dem Daumen.

Etymologisch leitet sich das Wort Daumen von Duomen, Doumen oder domare, das heißt zähmen oder zwingen her, wobei das Bild römischer Kaiser in Erinnerung kommt, wie sie in der Arena mit dem Daumen nach oben oder unten weisend über



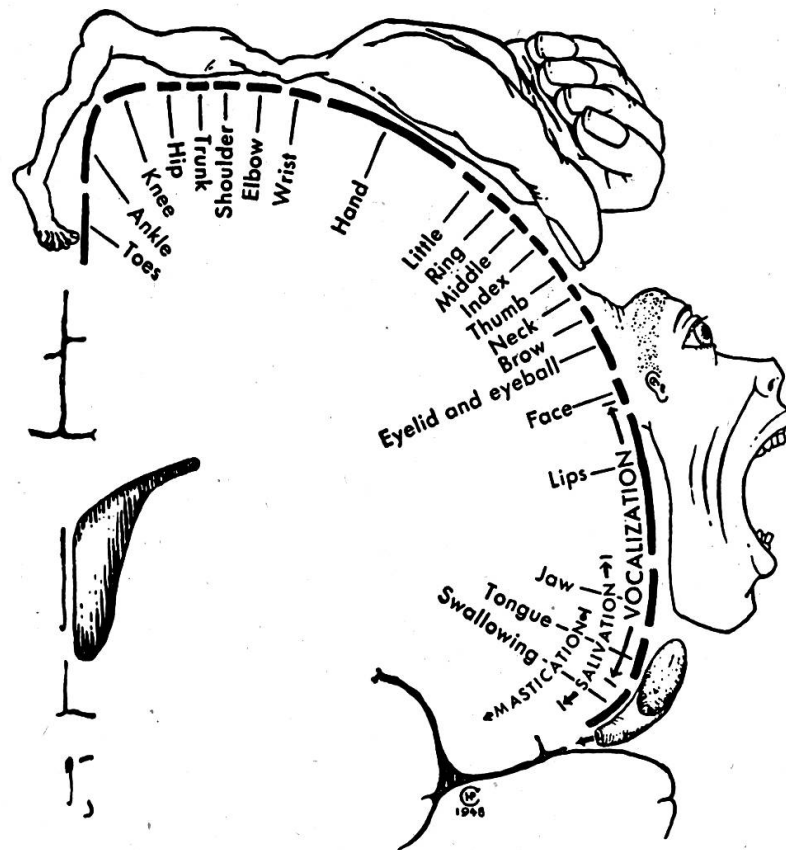


Abb. 5 Motorischer Homunculus nach Penfield-Rasmussen.

Leben oder Tod der Gladiatoren entschieden. Für die Symbolhaftigkeit dieses Fingers spricht unter anderem der sprachliche Nachklang: jemandem den Daumen halten. Nach alter Auffassung kommen dem linken Ringfinger magische Heilkräfte zu, weshalb er auch *Digitus medicinalis* hieß.

Anthropologen, Mediziner und Pädagogen haben viel über die Bedingungen und Auswirkungen des *Links-Rechts-Problems* und der *Händigkeit* nachgedacht. Wohl gibt es auch im Tierreich anatomische und funktionelle Seitenunterschiede, aber die Asymmetrie der Händigkeit, also die Überwertigkeit einer Hand, ist menschengspezifisch. Während unseren diesem Fragenkomplex gewidmeten vergleichend-neurologischen Untersuchungen bin ich zur Ansicht vorgestoßen, daß der anatomische Ermöglichungsgrund für diese Seitenasymmetrie in einer Besonderheit des menschlichen Gehirns liege, und zwar in einer weitgehenden Trennung der beiden Sehhügel infolge Verkleinerung oder Fehlens der *Massa intermedia*, was ich als *Thalamoschisis* bezeichnet habe. Schon bei der Betrachtung der Hirnbasis läßt sich die Tendenz zum Auseinanderklaffen erkennen, indem nur der Mensch zwei deutlich getrennte *Corpora mamillaria* hat. Die schematische Zeichnung der Abbildung 6 möge die Verhältnisse der *Massa intermedia* verdeutlichen.

Es läßt sich beim Tier (Pferd) die Einheit der beiden Sehhügel erkennen, während unten in der Abbildung 6, die durch *Thalamoschisis* getrennten

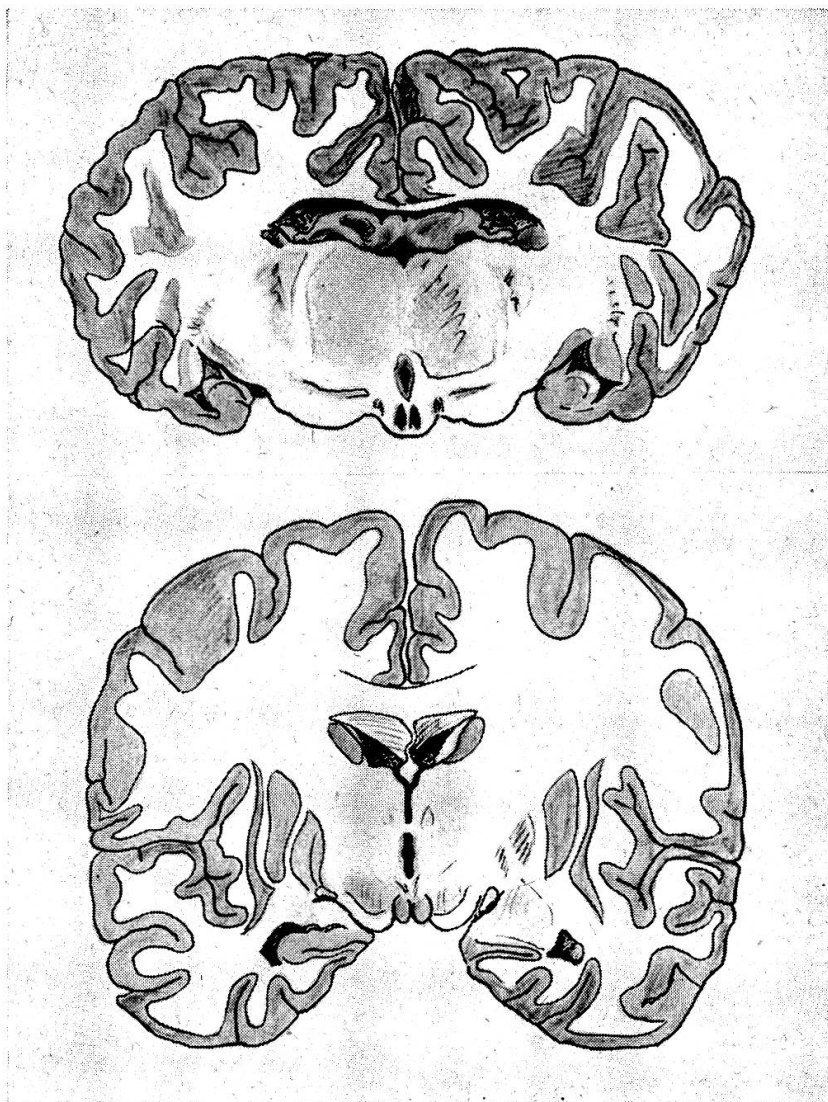


Abb. 6. Darstellung der Massa intermedia auf Frontalschnitten beim Pferd (oben) und beim Menschen (unten).

und nur schmal oder in gewissen Fällen gar nicht verbundenen Thalami beim Menschen auffallen.

Da ich schon seit Jahren auf diesen bedeutsamen Unterschied aufmerksam machte, war es für mich besonders interessant zu sehen, daß im neuen Lehrbuch der Anatomie von Wolf-Heidegger die Bezeichnung *Massa intermedia* durch *Adhaesio interthalamica* ersetzt ist. Was bedeutet aber *Adhaesio* in diesem speziellen Fall? Die noch bleibende geringe Verschmelzung nach vorausgegangener Einheit oder die Verlötnungsstelle anfänglich getrennter Thalamushälften? Es scheint, daß die Embryologen auf diese Frage noch keine sichere Antwort geben können. Metaphysisch gesehen erweist sich die aufgezeigte *Thalamoschisis* am menschlichen Gehirn vielleicht als der anatomisch faßbare Ausdruck für die von Klages postulierte spaltende Tendenz des Geistes und damit des Willens auf die aus Leib und Seele bestehende Vitalität des Menschen.

Im Vorstehenden wurde schon erwähnt, daß der ursprüngliche Mensch dank seinen Händen zum Feuerbereiter und zum Werkzeugverfertiger, zum *Homo faber*, wurde. Auf weitere, ihn wiederum aus dem Tierreich heraushebende

Wesenszüge hat abermals der hochbedeutende Philosoph Ludwig Klages, dessen Werk und dessen Freundschaft ich so viel verdanke, aufmerksam gemacht, auf Wesenszüge, die aufs engste mit der Hand zusammenhängen: Nicht das Tier, nur der Mensch hat die *hinweisende Gebärde*, und nur er versteht und kennt das *Zeigen*, das heißt nur der Mensch hat das Verständnis für die Bedeutung der vom Leib über den Arm, die Hand und den Zeigefinger hinausführende Verbindungslinie zu einem außerhalb sich befindenden Objekt. Nur dem Menschen ist die *Darstellungsgabe* eigen, die ihn unter anderem befähigte, die Handschrift zu erfinden und später die Deutung der bleibenden Schriftspur in der Wissenschaft der Graphologie zur Charakterbeurteilung zu verwenden. Nie wird es einem Tier gelingen, von sich aus oder unter Dressur auch nur ein Dreieck etwa im Sande nachzuzeichnen. Das Tier ist noch vorwiegend den Leibesempfindungen, das heißt den Tasterlebnissen anheim gegeben, während der Mensch dank seiner aufgerichteten Körperachse zur Schauung, zum Ferneerleben der Bilder erwachte.

Noch bleibt uns ein weiterer Schritt in die vergleichende Neurologie zu tun, und zwar in die *Einteilung in die verschiedenen Bewegungsarten*. Bei Tier und Mensch gibt es vier mögliche Kategorien von Bewegungen: die *Reflexbewegung*, die keiner Erläuterung bedarf; die *Ausdrucksbewegung*, wie sie sich zum Beispiel bei Erregung, bei Wut, aber auch beim nurmenschlichen Lachen und Weinen manifestiert; die *automatische Bewegung*, die eingeübt von sich aus verläuft, wie Gehen, Schwimmen, Schreiben oder Klavierspielen, und schließlich die *Triebantriebsbewegung*, die von Instinkten bewirkt und geleitet wird. Eine Bewegungsart gibt es aber, die nur dem Menschen zur Verfügung steht, die *Willkürbewegung*, die willentlich, das heißt mit Bewußtsein auf ein vorgestecktes Ziel gerichtet ist. Das menschliche Bewußtsein oder das Reflexionsvermögen setzt den Geist voraus. Durch Hinzutritt des Bewußtseins, des geistigen Prinzips mit dem damit gekoppelten Wollen wurde aus dem Homo faber der *Homo sapiens*, der geschichtliche und vernunftbegabte Mensch. Alle quergestreiften Muskeln können zum Ausführungsmittel des Willens werden, doch sind vier Regionen bevorzugt: Beine und Füße, das Auge, der Mund, Arme und Hände. Die Aktivität der Beine beschränkt sich im wesentlichen auf Gehen, Schreiten, Laufen, Springen, die des Auges auf den Richtungswechsel der Augenachsen; die des Mundes auf Essen und Sprechen. In der mit dem Arm verbundenen Hand aber besitzen wir das Organ, dem weit überwiegend das Umgestalten der ganzen menschlichen Umwelt obliegt. *Die Hand, so dürfen wir mit Klages sagen, ist das Vollstreckungswerkzeug des Willens*. Mehr denn je ist heute das Wohl und Wehe dieser Welt in die Hände des Menschen gelegt.

### Zusammenfassung

Der naturwissenschaftliche Zugang zum Verständnis der Hand geht über die Befragung der Onto- und Phylogenese. Ausführungen über das Fehlen



der Pyramidenbahnen beim Tier und über die enorme kortikal-motorische Ausdehnung des Daumens beim Menschen. Der anatomische Ermöglichungsgrund für die Händigkeit beim Menschen liegt im Auseinanderklaffen (Thalamoschisis) der beiden Sehhügel. Da nur dem Menschen Willkürbewegungen, das heißt mit Bewußtsein ausgeführte, zukommen, ist bei ihm die Hand zum Vollstreckungswerkzeug des Willens geworden.

### Résumé

La science de la main est une question d'ontogenèse et de phylogenèse. Explications sur le manque des voies pyramidales chez l'animal et sur l'extension cortico-motrice énorme du pouce chez l'homme. La base anatomique permettant la maniabilité de la main chez l'homme est à rechercher dans la large ouverture (Thalamoschisis) des deux couches optiques. L'homme seul étant capable d'exécuter des mouvements arbitraires, c'est-à-dire conscients, la main est devenue chez lui l'instrument exécutif de la volonté.

### Riassunto

La via delle scienze naturali per spiegare la mano si fonda sull'ontogenesi e sulla filogenesi. Si illustra la mancanza delle vie piramidali nell'animale e l'enorme estensione corticale motoria del pollice nell'uomo. Il motivo anatomico di agevolazione nell'uomo per la mano si fonda sulla scissura dei due talami ottici (talamoscisi). Poichè solo nell'uomo si presentano dei movimenti volontari, la sua mano è divenuta l'arnese per adempiere la volontà.

### Summary

The scientific way to understand the human hand follows ontogenesis and phylogenesis. The author discusses the absence of pyramid nerve fibres in animals and the enormous cortical motoric development of the thumb in man. The anatomical possibility for the superior function of the hand is given by the separation of the thalami optici (thalamoschisis). As only human beings are able to perform arbitrary movements, i. e. with consciousness, the hand has become the instrument of the execution of the will.

### Literatur

Bunnell St.: Die Chirurgie der Hand. Wien (Maudrich) 1958 (übersetzt aus dem Englischen von Böhler J.). – Carus C. G.: Über Grund und Bedeutung der verschiedenen Formen der Hand in verschiedenen Personen. Stuttgart (Becher) 1846. – Frauchiger E.: Seelische Erkrankungen bei Mensch und Tier. Bern (Huber) 1953. – Klages L.: Grundlegung der Wissenschaft vom Ausdruck. Bonn (Bouvier) 1950; Die Grundlagen der Charakterkunde. Bonn (Bouvier) 1951; Der Geist als Widersacher der Seele. Bonn (Bouvier) 1954. – Nadai J.: Untersuchungen über Merkmale für die Eineiigkeitsdiagnostik bei Rinderzwillingen. Zschr. f. Tierzüchtg. Bd. 58, 153, 1949.

---