

# Neuroanatomie - Anthropologie

Autor(en): **Feremutsch, Kurt**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles =  
Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg**

Band (Jahr): **66 (1977)**

Heft 1

PDF erstellt am: **23.03.2021**

Persistenter Link: <http://doi.org/10.5169/seals-308545>

## **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.

# Neuroanatomie — Anthropologie

von KURT FEREMUTSCH, <sup>1)</sup>

Anatomisches Institut der Universität Bern, Abteilung für Neuroanatomie

Es ist nicht leicht, einem verehrten Fachkollegen mit einer Geburtstagsgabe in Form einer Abhandlung aufzuwarten, die ihm auch Freude macht, selbst wenn sie keine neuen Ergebnisse bringt, sondern das Resultat des Nachsinnens ist.

Dem Titel folgend könnte ich über die sog. "Sonderstellung des Menschen" in der Reihe der Primaten hinsichtlich seiner morphologischen Merkmale und seiner ganzen Gestalt oder seinen "Eigenweg" in der Evolution darstellen — indessen hieße das, Wasser in die Saane tragen. So nehme ich von diesen Problemen anthropologischer Natur Abstand und greife nur ein Organ heraus, um an ihm die verschiedenen Probleme aufzuzeigen: das Gehirn.

Daß dem Gehirn des heutigen Menschen ein langer Weg der Evolution zugrunde liegt, ist eine bekannte Tatsache, und die zunehmende Größe, die deutliche Entfaltung neuer Teile und die innere Differenzierung, die damit einhergehen, sind der Ausdruck für das, was man die hohe Cerebralisation innerhalb der Tierreihe, vor allem der Primaten, nennt.

Einige Zahlen, die ich der Literatur entnehme (OVERHAGE, WEZLER) mögen das belegen.

Gehirne fossiler Menschen:

<i>Pithecanthropus modjokertensis</i>	Volumen: 600— 750 ccm,
<i>Pithecanthropus erectus</i>	Volumen: 900 ccm,
<i>Sinanthropus</i> (Peking)	Volumen: 1800 ccm,
<i>Neantherthalmensch</i>	Volumen: 1300—1400 ccm.
	(nach WEZLER)

Differenziertere Angaben für verschiedene Formen und Gruppen zeigt die folgende Tabelle (Auswahl):

Unter der "*Pithecanthropus*"-Gruppe finden sich, allerdings geschätzt, folgende Schädelkapazitäten:

<sup>1)</sup> Herrn Prof. Dr. med. A. Faller zu seinem 65. Geburtstag gewidmet

*Pithecanthropus erectus* I      935 ccm,  
*Pithecanthropus erectus* II      780 ccm,  
*Pithecanthropus pekinensis* II 1030 ccm,  
*Pithecanthropus pekinensis* X 1225 ccm.

Aus der Gruppe der Neanderthaler (extreme Formen):

La Chapelle    1641 ccm,  
 La Ferrassie   1550 ccm,  
 La Quina       1350 ccm.

Jungpalaeolithiker:

Cro Magnon    1590 ccm,  
 Oberkassel    1500 ccm,  
 Oberkassel    1370 ccm,  
 Chancelade    1710 ccm (nach OVERHAGE).

Die Schädelkapazität bzw. das daraus zu entnehmende Gehirnvolumen zeigen die zunehmende "Höherentwicklung" deutlich, indessen ist zu bedenken, daß die Extremformen der Neanderthaler einen wohl letzten Seitenzweig der Entwicklung darstellen, aus dem sich die Jungpalaeolithiker und der spätere *Homo sapiens* kaum ableiten lassen. Eine differenzierte Analyse dazu findet sich bei OVERHAGE.

Mit der Größenzunahme des Gehirns sind morphologisch faßbare Gestaltungen einhergegangen, die sich auch in den Schädelformen ausdrücken: Schädelbasisknickung, Entstehung des Temporallappens durch die Hemisphärendrehung und schließlich die Erweiterung des Frontalhirns und die Verbreiterung im parieto-occipitalen Bereich, was sich auch auf die Schädelform auswirkt – dem Schädel seine typische Form beim rezenten Menschen gibt. Damit entstanden Gehirnregionen, die für den Menschen typisch sind. Man kann sie unter dem Begriff der "Assoziationsfelder" gemeinhin zusammenfassen und in ihnen das Substrat sehen, das für intentionales Verhalten, Gnosien und Praxien, aber auch für das Sprechen im weitesten Sinne die anatomisch-physiologische Voraussetzung ist.

Betrachtet man Gehirne fossiler Menschen, sei es an künstlichen oder – soweit das möglich ist – an natürlichen Schädelausgüssen, dann kann man sehen, daß diese Gehirne schon die menschentypische Form tragen. Was sie aber zu leisten vermochten, das ist schwer zu eruieren, es sei denn, man denke an das Entfachen des Feuers, Werkzeugherstellung oder an die Höhlenmalereien von Altamira oder Lascaux. Daß hier prähistorische Kulturstufen vorliegen, in denen zum ersten Mal menschlicher Geist aufleuchtet, darf man wohl annehmen. Nun will ich mich nicht in Analysen einlassen, die sehr differenziert ausfallen müßten und gar hypothetisch blieben, sondern jene Frage zur Diskussion stellen, die sich um die geistige Leistungsfähigkeit und damit um die Gehirntätigkeit des heutigen Menschen dreht: die Intelligenz.

Schon vor vielen Jahren glaubte man diese Frage dadurch beantworten zu können, daß man das Hirngewicht als Parameter heranzog. Und vorzüglich machte man Angaben über Hirngewichte bei Menschen, die auf irgendeine Weise als begabt galten. Allein die Frage nach der Begabung als Grundlage solcher Untersuchungen ist eine verfängliche, zumal es ja nur ein einzeln herausgegriffenes Merkmal eines Menschen ist und andere, vielleicht ebenso wichtige Merkmale unberührt läßt und so ganz subjektiv urteilt. Indessen seien auch hier paradigmatisch einige Zahlen genannt. Ich stütze mich dabei auf die Dissertation von A. HERZ (1965). Dazu muß noch ergänzt werden, daß die Autoren ihren Untersuchungen stets die Annahme zugrunde legten, daß der Beruf eines "begabten" Menschen ein Indiz zur Erfassung des Zusammenhanges zwischen Hirngewicht und Begabung sei, ohne sich der Tragweite und Fragwürdigkeit einer solchen hypothetischen Annahme bewußt zu sein. Über den eventuellen Einfluß des Alters wurde kaum diskutiert. Und trotzdem setzte sich bei der Mehrzahl der Autoren die Meinung fest, ein Wissenschaftler oder Künstler oder anderweitig "begabter" Mensch sei durch ein besonders hohes Hirngewicht ausgezeichnet. Und nun einige Angaben, die ich dem Alter entsprechend aufführe.

Schubert	Komponist	31 jährig	1420 g,
Byron	Dichter	36 jährig	1807 g,
Broca	Neurologe	55 jährig	1485 g,
Spurzheim	Anatom	56 jährig	1559 g,
Giaccomini	Anatom	58 jährig	1495 g,
Cuvier	Naturforscher	63 jährig	1830 g,
Agassiz	Naturforscher	66 jährig	1495 g,
Helmholtz	Physiker	73 jährig	1420 g,
Babbage	Mathematiker	79 jährig	1403 g,
Grant	Astronom	80 jährig	1254 g.

Diese Zahlen, absolut genommen, besagen wenig; man müßte sie in Relation zur Körpergröße sehen. Indessen hat schon WELCKER (1863) auf die ganze Problematik aufmerksam gemacht, allerdings mit einer diskreten Einschränkung. Er hält es für möglich, "daß vielleicht die Mehrzahl der geistig bedeutenden Männer Gehirne besitzen, welche über das Mittelgewicht hinausgehen..." und WAGNER (1861) formuliert seine Meinung so: "Aus einer, wenn auch nicht großen Anzahl von Wägungen scheint sich zu ergeben, daß das relative Gewicht der großen Hemisphären zu den übrigen Hirnteilen bei besonders intelligenten, geistig tätigen Individuen nicht größer ist als bei gewöhnlichen Menschen... . Wenn nur ein einziges Gehirn eines bedeutend intelligenten Mannes ein geringes Gewicht hat, so mögen alle übrigen intelligenten Männer große Hirngewichte haben; dies eine reicht aus, zu beweisen, daß ein grosses Gehirn kein unbedingtes Erfordernis für hohe Intelligenz ist". Und weiter sagt WALTER (1911): "Das

absolute Hirngewicht ist in keiner Weise ein Maßstab für die Intelligenz... . Weder die absolute noch die relative Gehirngröße läßt im Einzelfall einen Schluß zu auf die geistige Befähigung des betreffenden Individuums". Mit diesen zitierten Ansichten ist ja wohl alles gesagt; und meine eigenen Erfahrungen, gewonnen an einem großen Sektionsmaterial, bestätigen dies vollauf.

Freilich ist ein Minimum an Hirnmasse nötig, damit überhaupt geistige Fähigkeiten, die für das Leben im Alltag genügen, vollzogen werden können. Indessen ist auch hier zu bemerken, daß bei schwer schwachsinnigen Kranken nicht selten recht große Hirngewichte gefunden werden, und daß das Fehlen grober Veränderungen oder feinerer Strukturausfälle den geistigen Defekt nicht erklären. Hier erscheint das Gehirn als ein Organ, das sein rätselhaftes Wesen nicht preisgegeben hat. Die vereinfachende Formel: Großes Hirngewicht = große Intelligenz – kleines Hirngewicht = kleine Intelligenz ist zu trivial, als daß sie ernst genommen werden könnte. Aber ich glaube, darüber ist man sich im Klaren. Wenn wir dem Hirngewicht eine pragmatische Bedeutung zuweisen wollen, dann nur in Relation zur Körpergröße, was auch im Vergleich der beiden Geschlechter zum Ausdruck kommen kann, und nicht zum Körpergewicht. Das hat GJUKIC mit seinen Untersuchungen überzeugend dargelegt.

Ein anderes Problem ist der vermutete Zusammenhang im Sinne eines Kausalverhältnisses zwischen der Hirnform, besonders des Windungsreliefs und den hervorragenden Leistungen von Menschen mit einem "Elitegehirn". Es wäre vorerst der Begriff "Elitegehirn" näher zu untersuchen und auch festzustellen, was "Elite" meint. Diese Begriffsstrukturanalyse fällt allerdings nicht in den Rahmen dieser Arbeit, so daß ich ihn einfach als einen pragmatischen verwende. Er meint schließlichts nichts anderes als den Ausdruck hoher Geistesgaben wie sie bei Naturforschern aller Prägung, bei Mathematikern, Philologen, Musikern, Staatsmännern oder Sprachgewaltigen in Erscheinung treten. HERZ hat darüber eine eingehende Analyse gegeben, und ich verweise auf dieselbe.

Das Resultat dieser über viele Jahre von verschiedenen Autoren durchgeführten Untersuchungen ist dürftig; und wie ich meine, ohne zwingende Aussagekraft. Vergleicht man die Abbildungen, die HERZ vorlegt, so kann man beim besten Willen keine klaren Auskünfte über eine besondere und hervorstechende morphologische Gestaltung an bestimmten Windungen bekommen. Das jeweilige Windungsrelief geht nicht über den Bereich individueller Formen hinaus und liegt im Rahmen der üblichen Variabilität. Und was für mich kritisch ins Gewicht fällt ist die Tatsache, daß diese Gehirne nicht mit solchen von geistig nicht hervorragenden Menschen verglichen wurden. Das ganze Unterfangen solcher Untersuchungen ist ein etwas trübes Kapitel in der Geschichte der anthropologischen Forschung. Freilich sollen durch meine Kritik die Bemühungen der Forscher um die anthropologische Wesenserfassung des Gehirns und seiner Funktionen, die ja ohnehin rätselhaft genug sind, nicht geschmälert werden. Sie sind der Ausdruck



einer forschungsfreudigen Zeit, einer Zeit auch, die nur allzu materialistisch dachte und mit dem Substrat auch Wesensmäßiges ergründen wollte. Das materialistische Denken hat hier Wege gebahnt, den Zusammenhang zwischen Form und Leistung zu verkennen, und wir sind durch diese Arbeiten eigentlich nicht viel weiter gekommen (FEREMUTSCH, 1952, 1963, 1977).

Mit dieser kausalen Zuordnung besonderer geistiger Leistung zu bestimmten Strukturen am Gehirn – eine Zuordnung, die oft reichlich gesucht erscheint – ist ein weiteres Thema berührt, nämlich das der Lokalisation im weitesten Sinne.

Auf ihre besondere Problematik will ich auch noch kurz eintreten. Die cerebrale Lokalisation, ihre Geschichte und ihre Bedeutung für den Kliniker sind immer wieder einmal im Lauf der vergangenen Jahrzehnte aufgegriffen und kritisch beleuchtet worden (JANZEN, KLINGLER, THIELE). Die Tatsache, daß man körperliche Funktionen und z.T. ganzheitliche Leistungen regional im Gehirn lokalisiert, der Körper in seiner Ganzheit dort repräsentiert ist, hat allein schon etwas Faszinierendes. Man begreift es, wenn immer wieder versucht wurde, die Lokalisationslehre zu differenzieren und ihr Bild zu verfeinern. Und dennoch bleibt eine Art von Skepsis bestehen. Mit einer gewissen Reserve gegengnet man heute der klassischen Lokalisationslehre als Theorie wie sie noch Monakow oder Kleist verstanden haben. Das wird man begreifen müssen, wenn man vom geschichtlichen Standpunkt auf sie blickt, wie das JANZEN und KLINGLER getan haben. Man wird aber auch zugeben müssen, daß immer wieder der Versuch – gleichgültig mit welchen Methoden – unternommen wird, doch noch hinter die Sache zu kommen.

Mir stellt sich immer wieder die Frage, was denn überhaupt lokalisiert werden kann – und zwar zwingend zugeordnet bestimmten großen Rindenarealen oder Windungen. Geht man von der Ganzheit des Menschen aus, ist naheliegend zu fragen: Welche Seinsschicht des Menschen ist streng lokalisierbar und wird u.U. bei Erkrankung "isoliert" betroffen: die leiblichorganische, die seelische und die geistige?

Da zeigen nun die Betrachtung der verschiedenen Lokalisationsschemata ein eingenartiges Bild. Es gibt keine einheitliche, ja ich möchte sagen, verbindliche Lokalisationslehre. Sieht man die Literatur darauf hin durch, bemerkt man, daß es vom pragmatischen Standpunkt des Untersuchers abhängt, was für Funktionen und wo er dieselben lokalisiert, bzw. mit bestimmten Hirnstellen in einen Kausalzusammenhang bringt. wobei zu vermerken ist, daß er das immer nur aufgrund von Funktionsausfällen und entsprechend gelagerten Läsionen tut. Der Neurologe sieht nur die neurologischen, also die organischen Funktionen, die er lokalisiert. Diese Art der Lokalisation ist die klassische. Der mehr psychologisch Interessierte "lokalisiert" seelische Phänomene und gibt sein eigenes Lokalisationsschema (ev. mit einer ganz neuen Begriffstruktur), das vom ersteren abweichen kann; und der, dem das Geistige am Menschen ein zentrales Anliegen

ist, versucht dieses dem Gehirn zuzuordnen, wobei oft nur Ausschnitte aus der Fülle des Geistes erfaßt werden. Und so kann man gewissermaßen zwei Bilder der Lokalisation einander gegenüber stellen: das rein neurologisch-biologische oder organische und das psychopathologisch getragene.

Nun glaube ich aber, daß kein Zweifel darüber besteht, daß die fundamentalen, organisch-neurologischen Prozesse der Senso-Motorik und ihrer Systeme in den primären Rindenfeldern repräsentiert sind. Wir wissen, dass sie eine Topik zeigen, z.B. Somatotopik der Sensibilität und Motorik oder eine Retino- bzw. Gesichtsfeldtopik beim Sehen, um nur diese beiden Systeme zu erwähnen. Es sind das organische (körperliche) Fundamentalprozesse, die die Basis für höhere Leistungen bilden, Leistungen, die man als "assoziative" auffaßt. Die sie steuernden Regionen sind die sekundären und tertiären Rindenfelder z.B. für die konjugierten Augenbewegungen, für Sprechen und für die Gnosien und Praxien. Aber schon bei den Augenbewegungen sind die entsprechenden frontalen und occipito-temporalen Felder wohl primär für die Steuerung die *conditio sine qua non* – indessen zeigen uns entsprechende klinische und experimentelle Befunde, daß auch von anderen Hirnrindenarealen Augenbewegungen ausgelöst werden können, die in den klassischen Lokalisationsschemate dafür nicht in Anspruch genommen werden. Mit dieser Diskrepanz müssen wir uns zunächst einfach abfinden.

Was nun das Emotional-Affektive betrifft, kennen wir den Ort seiner Lokalisation im limbischen Cortex, von dem aus vegetative Grundfunktionen mit animalen gepaart seelische Grundphänomene ausgelöst werden, bei weitem aber nicht das Ganze des seelischen Lebens. Auch das intentionale Verhalten des Menschen ist repräsentiert, nämlich im Frontalhirn – auch es ist wieder ein erster Schein des seelischen Lebens, aber auf höherer Stufe. Wo aber haben wir jene seelischen Entäußerungen zu suchen, die den ganzen Menschen und seine Charaktere ausmachen – den Menschen als geprägte Person, die auch Geist hat? Die geistige Sphäre ist ja gerade die, welche den Menschen zum Menschen macht im Guten wie im Bösen. Wo aber finden wir sie im Gehirn repräsentiert? An der Sprache möchte ich das Grundsätzliche aufzeigen. Gerade das Inhaltliche macht das Sprechen zur Sprache. Die organischen Instrumente und das Hirnsubstrat kennen wir – nicht aber den Ort, der das Inhaltliche (basierend auf Wahrnehmung, Erkennen, Denken), das transzendent ist, Kommunikation mit dem Anderen und auch Anruf bedeutet, hervorbringt. Die Sprachfelder sind nicht zu leugnen: expressiv-motorische Aphasie und sensorische Aphasie sprechen eine zu deutliche Sprache. Aber hinter allem steht mehr, das Geistige im Menschen. Und wo Sprache kein Anruf, keine Kommunikation mehr ist wie in der Wirrniss des Kranken, und vom Anderen nicht mehr erkannt und verstanden wird, ist Geist erloschen.

Auch die Gebärde kann Ausdruck einer geistigen Situation sein, und die Befreiung der oberen Extremität von der Stützfunktion gibt die Möglichkeit, ohne Worte etwas zu sagen: liebend, flehend oder drohend.

Gewiß, die Sphäre des personalen Geistes ist noch unendlich reicher, und die Sprache ist ja nur ein Teil derselben. Bedenken wir, wie eine künstlerische Idee zur aussagenden Gestalt einer Plastik wird, dann ist uns das Instrument, das sie schafft, die Hand, in ihren Bewegungen an die organischen Systeme der Motorik gebunden, damit das Werk werden und dauern kann – Tillmann Riemenschneider konnte keine Skulpturen mehr schaffen, die von einer tief berührenden und ergreifenden Schönheit sind, nachdem er seiner Hände beraubt worden war.

Um zum Schluß zu kommen: Anthropologisch bedeutsam an der Lehre von der Lokalisation ist, daß sie uns zeigt, daß die Sphäre der organischen, animalen und vegetativen Funktionen als eigenständige lokalisierbar ist. Diese Funktionen sind gleichzeitig auch die Grundlage für das seelische Leben, tragen es, sind z.T. noch lokalisatorisch faßbar, wie das Emotionale und Intentionale; aber für die höchsten seelischen Entäußerungen finden wir kein Substrat mehr. Seelisches ist eben in sich schon mehr oder weniger reich differenziert, und die Grenze zum rein Geistigen, bei dem auch Seelisches mitspielt, ist schwer zu ziehen. Und gerade es läßt sich nicht mehr mit einem Lokalisationsschema erfassen. Gebunden ist es freilich an die Intaktheit des ganzen Gehirns.

Der Rätsel sind noch viele – ich erinnere nur an das Gedächtnis, für dessen Verständnis zahlreiche Angaben vorliegen, ihren vorläufig hypothetischen Ansatz aber nicht verbergen können. So tun wir gut daran, nicht nur analytisch zu denken, sondern zu versuchen, den ganzen Menschen an seinem leib-seelischen und geistigen Sein zu erkennen.

### **Zusammenfassung**

Das Ziel des vorliegenden Aufsatzes besteht darin, ältere Untersuchungen kritisch zu analysieren, die die Hypothese vertraten, daß zwischen Hirngewicht und Intelligenz einerseits und Windungsrelief und geistiger Begabung andererseits ein Kausalzusammenhang bestehe. Außerdem wird anhand der Lokalisationslehre zu zeigen versucht, was an körperlichen, seelischen und geistigen Funktionen noch lokalisierbar ist. Die Seinsstruktur des Menschen wird von dieser lokalisatorischen Anschauung her dargestellt.

### **Résumé**

L'article présenté ici analyse la valeur scientifique de certains travaux anciens affirmant qu'il existe une relation directe entre le poids du cerveau et l'intelligence d'une part, et le relief des circonvolutions cérébrales et les facultés mentales d'autre part. Se basant sur la théorie localisatrice, on tente d'expliquer la structure ontologique de l'être humain à l'aide de la localisation des sphères corporelles, psychiques et intellectuelles.



## Summary

The hypothesis that there is a direct correlation between the weight of the brain and the intelligence on one hand and the relief of the circumvolutions of the brain and the mental faculties on the other hand is critically discussed. Furthermore, based on the localisation theory, an attempt is made to explain the ontological structure of the human being by means of the localisation of the physical, mental, and intellectual spheres.

## Literatur

- FEREMUTSCH, K.: Form und Leistung des Gehirns. *Mschr. Psychiatr. Neurol.* 124, 223–244 (1952).
- – Das Räumliche und die Organisation im Gehirn. *Verh. Naturf. Ges. Basel* 74, 169–180 (1963).
- – Die cerebrale Lokalisation. *Anales de Anatomia (Spanien)* 25, Supl., 129–134 (1977).
- GJUKIC, M.: Ein Beitrag zum Problem der Korrelation zwischen Hirngewicht und Körpergewicht. *Z. Morphol. u. Anthropol.* 74, 43–57 (1955).
- – Ergebnisse der Hirngewichtsuntersuchungen in N.R. Kroatien (Jugoslawien). *Anthropol. Anz.* 21, 238–260 (1957).
- HERZ, A.: Die Morphologie des Großhirns und die geistigen Fähigkeiten. *Med. Diss. Bern.* Offizin Zürcher: Zug 1965.
- JANZEN, R.: Die letzten 100 Jahre Lokalisationsforschung an der Großhirnrinde. *Z. Neurol.* 202, 75–93 (1972).
- KLINGLER, M.: Zur cerebralen Lokalisationslehre. *Betrachtungen zur Geschichte einer Hypothese.* *Schweiz. med. Wschr.* 97, 725–731 (1967).
- OVERHAGE, P.: Um das Erscheinungsbild der ersten Menschen. *Quaestiones Disputatae* 7. Herder: Basel, Freiburg, Wien 1959.
- – Zur Frage einer Evolution des menschlichen Gehirns während des Eiszeitalters. In: BEHN, S.: *Der beständige Aufbruch (Festschrift Przywara)*, 22–39. Glock und Lutz: Nürnberg o.J.
- SIMMA, K.: Das Gehirn des Grafen Hermann Keyserling (Makroskopische Beschreibung). *Psychiat. et Neurol. (Basel)* 136, 18–36 (1958).
- THIELE: Die klassische Hirnlokalisationslehre und der schichtentheoretische Aspekt vom Aufbau der Person in der empirischen Behandlung des Leib-Seele-Problems. *Schr. Ev. Forsch. Akad. Jlsenburg*, Heft 8. Berlin-Spandau 1951.
- WAGNER, R.: Vorstudien zu einer künftigen wissenschaftlichen Morphologie und Physiologie des menschlichen Gehirns. *Abh. Göttinger Ges. Wiss.* 9, 59–83 (1861).
- WALTER, F.K.: *Gehirngewicht und Intelligenz.* Rostock 1911.
- WELCKER, H.: *Gehirngröße und Intelligenz* *Abh. naturf. Ges. Halle* 7, 156–168 (1863).
- WEZLER, K.: *Menschliches Leben in der Sicht des Physiologen.* In: GADAMER, H.G., und VOGLER, P. (Herausg.): *Neue Anthropologie*, 292–385. Thieme: Stuttgart 1972.





