

Zeitschrift: Schweizerische pädagogische Zeitschrift
Band: 19 (1909)
Heft: 5

Artikel: Gehirn und Seele
Autor: Klinke, W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-788961>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 11.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Gehirn und Seele.

Von Dr. W. Klinke, Zürich.

Bei allen Völkern finden wir schon seit den ältesten Zeiten die Ansicht vertreten, dass ausser dem menschlichen Körper und unabhängig von diesem noch eine besondere Seele existiere. Hinter dem Denken, Fühlen und Wollen suchte man noch ein gewisses Etwas, das „Ich“; dieses „Ich“ sollte denken, fühlen, wollen; das „Ich“ wurde vom Körper als etwas Gesondertes, kurz als der Träger des gesamten geistigen Lebens aufgefasst.

Was hat die Menschen schon in den ersten Anfängen ihrer Kultur dazu gebracht, an eine persönliche Seele, einen persönlichen Geist zu glauben? Dieser Glaube ist nicht etwa das Produkt einer Reflexion, eines tieferen Nachdenkens; der naive Mensch kommt vielmehr zu der Annahme einer Seele als eines besonderen Wesens durch die Beobachtung eines Naturvorganges, nämlich der Erscheinung des Todes. Allen Völkern ist aufgefallen, dass mit dem Tode die spontanen Bewegungen des Menschen aufhören, dass er nicht mehr imstande ist, aktive Bewegungen auszuführen; also, schloss man, muss etwas im Körper des Menschen sein, das diese Bewegungen verursacht, und dieses Etwas nannte man Seele. Da mit dem Tode der Atem ausbleibt, so kam man dazu, der Seele den Charakter des Hauchartigen, Luftartigen zuzuschreiben. Das griechische Wort „Psyche“ bedeutet ursprünglich Hauch, Atem. Beim Tode, so glaubte man, verlasse die Seele den Körper, sie werde ausgehaucht, und nach der Brahmanenlehre der alten Inder soll dann die Seele zu ihrer Läuterung eine Wanderung durch verschiedene Tiere antreten. Hier ist also der Ursprung der Vorstellung der „Geister- oder Gespensterseele“ zu suchen, und dass diese Ansicht noch kein allgemein überwundener Standpunkt ist, das beweist das Bestehen der zahlreichen spiritistischen Zirkel, in denen sich Leute aus den verschiedensten Gesellschaftskreisen und Bildungsstufen zusammenfinden.

Noch heute ist der Glaube an die Existenz einer besonderen Seele wohl allgemein verbreitet; nur haben die meisten über diesen hypothetisch vorausgesetzten Träger unseres Geisteslebens ganz unbestimmte und unklare Vorstellungen. Mit der Annahme einer solchen Seele wird eben unser gesamtes Geistesleben auf die bequemste und leichteste Weise erklärt, und verhältnismässig nur wenige werden sich von dieser Betrachtungsweise frei machen können. Den anderen aber geht es wie jenen Bauern, die, nachdem ihnen ihr Seelsorger stundenlang das Wesen der Lokomotive erklärt hatte, ausriefen: Und es ist doch ein Pferd drin! „Mit einem Pferd in der Lokomotive ist ihnen alles klar, wenn es auch ein etwas wunderbares Pferd sein muss.“

Schon frühzeitig versuchte man die Seele zu lokalisieren, d. h. sie an ein bestimmtes körperliches Organ gebunden zu denken, und das geschah auf sehr mannigfaltige Weise. Dass zwischen Gehirn und Seelenleben ein Zusammenhang besteht, wie es heute sicher erwiesen, ist eine Erkenntnis, die sich erst langsam im Laufe der Jahrhunderte entwickelt hat. Meist wurde die Seelentätigkeit nicht in den Kopf, sondern in das Herz verlegt, so auch noch von Aristoteles. Claudius Galen, einer der bedeutendsten Physiologen des Altertums († 201 n. Ch.), wies zum erstenmal in einlässlicher Weise darauf hin, dass der Sitz der Geistestätigkeit im Gehirn sein müsse; allein es ging noch lange, bis sich diese Anschauung durchgerungen hatte. Erst als durch das Aufkommen der induktiven Forschung und der neueren Philosophie die Autorität des Aristoteles zurücktrat und man selbst anfang, zu beobachten und zu forschen, statt sich bloss das traditionelle Wissen anzueignen, erkannte man, dass zwischen Gehirn und Seelenleben ein enger Zusammenhang bestehen müsse. In höchst fruchtbarer Weise befasste sich mit diesem Problem in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts der scharfsinnigste Denker der Franzosen, René Descartes oder Cartesius, der Begründer der neueren rationalistischen Philosophie. Cartesius hatte erkannt, dass alle Nerven nach dem Gehirn gehen, und so vermutete er den Sitz der Seele in dem einzigen darin enthaltenen unpaarigen Organ, in der Zirbeldrüse, die in der Mitte der beiden Hirnhemisphären liegt und die Form eines Fichtenzapfens hat. Fürs erste ist sie aber keineswegs eine Drüse, wie ihr Name sagt, sondern ein nervöses Organ, und zweitens wissen wir heute, dass sie in keiner Beziehung zu unserem Geistesleben steht, sondern vielmehr ein verkümmertes drittes Auge, ein sogenanntes Scheitel- oder Parietalaug ist. Auch diese Ansicht ist daher heute völlig aufgegeben. Die Untersuchungen über den Bau des Gehirns haben mit Sicherheit ergeben, dass eine Seele an irgend einem bestimmten Punkte gar nicht lokalisiert sein könnte; denn wenn dem

so wäre, so müssten alle Nervenbahnen nach diesem Orte, also nach einem Zentrum verlaufen. Das ist aber gar nicht der Fall; die Hirnnerven erstrecken sich über ein weites Gebiet, und es herrscht im Gehirn nicht Zentralisation, sondern Dezentralisation.

Wie stellt sich nun die heutige Psychologie zu der Annahme einer Seele? Es ist ein von jeder Wissenschaft anerkanntes Prinzip, alle überflüssigen Hypothesen zu vermeiden. Die Annahme der Existenz eines besonderen Trägers unserer Geistestätigkeiten, einer Seele also, wäre aber eine solche. Wie man sehr wohl ohne sie bei der Erklärung der psychischen Vorgänge auskommen kann, möge folgender Vergleich zeigen, den Ebbinghaus in seinen Grundzügen der Psychologie anführt. „Man sehe eine Pflanze. Sie hat Wurzeln, Zweige, Blätter, Zellen, trägt Blüten, Früchte, eine Krone usw. Ganz wie die seelischen Gebilde existiert auch das, was die Pflanze an sich hat, nicht isoliert und selbständig in der Welt, sondern nur verbunden untereinander und namentlich getragen von einem Substrat oder Subjekt, an dem es haftet. Losgelöst voneinander und von ihrem Träger sind Blätter und Blüten ihrem wahren Wesen nach nicht mehr vorhanden; nur den Namen behalten sie noch eine Weile und das oberflächliche Aussehen. Aber wer ist hier der Träger alles dessen, was bloss als Getragenes vorhanden ist? wer das Subjekt, welches alle die einzelnen unselbständigen Dinge hat und ihnen Grundlage und Zusammenhalt gibt? Ein besonderes einfaches Wesen, unabhängig und unterscheidbar in seiner Existenz von dem, was es hat oder trägt? Doch schlechterdings nicht. Sondern alle einzelnen Bestandteile, Glieder, Funktionen der Pflanze existieren nur als etwas irgendwie Zusammengehaltenes und Getragenes; aber das sie tragende und habende Wesen ist nichts anderes, als die Gesamtheit dessen, was da getragen und gehabt wird. Nimmt man der Pflanze alles weg, von dem man sagt, dass sie es hat oder trägt, so hat man sie selbst weggenommen. Es bleibt nicht etwa der eigentliche Träger noch übrig, nur arm und verkümmert in seinem Besitz und in seinen Äusserungen, sondern es bleibt gar nichts mehr übrig.“

Ähnlich verhält es sich nun mit der Seele. Unser Geistesleben besteht aus Empfindungen, Vorstellungen, Gefühlen und Willensakten. Denken wir uns alle diese einzelnen Bewusstseinsinhalte weg; so bleibt eben nichts Psychisches mehr übrig; es ist ausser diesen kein besonderer Träger mehr vorhanden. Seele ist nur der Inbegriff, der Sammelbegriff der einzelnen psychischen Gebilde, aber nichts für sich und ausser ihnen Bestehendes. Unser Seelenleben besteht aber nicht aus einem blossen Nebeneinander, der Summe der einzelnen Elemente des Bewusstseins; in

Wirklichkeit existieren nicht Empfindungen, Vorstellungen, Gefühle, Willensakte nebeneinander, sondern sie bilden innige Verbände; nur die künstliche Abstraktion oder Analyse lässt diese einzelnen Komponenten erkennen. Mit dem Begriff Seele bezeichnen wir nun eben diesen innigen Verband der einzelnen Bewusstseinsvorgänge. Nun wird hiergegen oft eingewendet, dass doch das als etwas Besonderes, als unser „Ich“ oder als Träger des Geisteslebens anzusehen sei, was in unserer Psyche als konstanter, sich stets gleich bleibender Faktor erscheine. In Wirklichkeit existiert aber ein solcher konstanter Faktor gar nicht. Ein Baum erscheint uns auch bei wiederholter oberflächlicher Betrachtung in seinem Aussehen als unveränderlich; tatsächlich ändert er sich aber beständig infolge der assimilatorischen Prozesse. Und wie wir infolge des Stoffwechsels genau genommen körperlich heute nicht mehr dieselben sind, wie gestern, so ändert sich auch unser psychischer Inhalt kontinuierlich. Jeder Tag bringt uns neue Erfahrungen, neue Vorstellungen, so dass das „Ich“, wie die Seele auch bezeichnet wird, gar nicht diese Unveränderlichkeit hat, wie es scheint. Aus alledem ergibt sich, dass die Existenz eines solchen besonderen metaphysisch unteilbaren einfachen Wesens ein Ding der Unmöglichkeit ist. Deswegen sprechen wir nach wie vor von der „Seele“; denn es wäre pedantisch, diesen Ausdruck, der sich einmal in der Psychologie eingebürgert hat, daraus zu verbannen; wir verstehen aber nunmehr darunter die Gesamtheit oder den innigen Verband der Bewusstseinsvorgänge. Soviel aber steht heute fest, dass alle geistige Tätigkeit an die Funktion des Zentralnervensystems, an das Gehirn gebunden ist. Welche Tatsachen sprechen für diese enge Beziehung zwischen Physischem und Psychischem, und wie ist dieses Abhängigkeitsverhältnis aufzufassen?

Verfolgen wir die Entwicklung des Gehirns in der Tierreihe aufwärts bis zum Menschen, so zeigt sich, dass im allgemeinen die geistig höher stehenden Tiere auch ein entwickelteres Gehirn haben. Diese höhere Entwicklung zeigt sich vor allem in der grösseren Ausdehnung der sogenannten grauen Rinde, d. h. einem etwa drei Millimeter dicken Nervenzellenlager an der Oberfläche des Gehirns, wo sich, wie wir noch zeigen werden, die physiologischen Parallelvorgänge der psychischen Prozesse abspielen. Die Ausdehnung dieser grauen Rinde und damit der Reichtum an Nervenzellen ist von zwei Faktoren abhängig, einmal von der Grösse des Gehirns und sodann von der Anzahl und Tiefe der Furchen, von denen das Hirn durchzogen ist. Geistig höher stehende Individuen werden also ein grösseres und reicher gefurchtes Hirn besitzen. Da aber das Gehirn nicht nur den geistigen Vorgängen, sondern ausserdem noch zur

Regulierung der Atmung, des Blutkreislaufes, der Ernährung u. a. dient, so ist ohne weiteres klar und widerspricht durchaus nicht der vorher aufgestellten Behauptung, dass das Hirngewicht auch mit dem Körpergewicht zunimmt, und dass also Tiere, die ein grösseres Körpergewicht haben als der Mensch, auch ein schwereres Gehirn aufweisen werden. Man darf deshalb nur das absolute Hirngewicht derjenigen Tiere mit dem des Menschen vergleichen, deren Körpergewicht sich nicht wesentlich von dem des Menschen unterscheidet. In diesem Falle aber zeigt sich, dass das Hirngewicht aller Tiere, deren Körpergewicht nicht sehr von dem des Menschen abweicht, weit hinter dem des Menschen zurücksteht. Es beträgt nämlich durchschnittlich beim Mann 1400 g, bei der Frau 1275 g, beim Gorilla zirka 450 g, Pferd 600 g, Ochse 500 g, Löwe 230 g. Vergleicht man das Gehirngewicht verschiedener Menschen miteinander, so ergibt sich, dass Menschen von hervorragender Begabung im allgemeinen auch ein grösseres und entwickelteres Gehirn haben. Immerhin darf man die Beziehung zwischen Hirngewicht und geistiger Entwicklung nicht zu eng fassen; sie besteht nur im grossen und ganzen; im einzelnen zeigen sich zahlreiche Ausnahmen und nicht so einfache Verhältnisse. Tatsache aber ist, dass Menschen mit sehr kleinen und wenig entwickelten Gehirn meist an Idiotie leiden. Das relative Hirngewicht, d. h. das Gewicht des Gehirns zu dem des gesamten Körpers, beträgt beim Manne 1 : 36, bei der Frau 1 : 35, beim Gorilla zirka 1 : 100, Pferd 1 : 400, Ochse 1 : 500, Löwe 1 : 600. Auch das relative Hirngewicht des Menschen ist also beträchtlich höher als das der Säugetiere mit nicht wesentlich verschiedenem Körpergewicht. Allerdings gibt es eine Anzahl Tiere, die ein relativ höheres Hirngewicht haben als der Mensch, so beispielsweise manche Singvögel. Um das zu verstehen, brauchen wir aber nur daran zu erinnern, dass das Hirn eben auch noch rein physiologischen Funktionen dient, und dass eben gerade bei den Vögeln gewisse physische Prozesse wie der Blutkreislauf sich viel lebhafter abspielen als beim Menschen.

Auch das Grössenverhältnis der einzelnen Teile des Gehirns ist beim Tier und beim Menschen ein durchaus verschiedenes. Schon eine oberflächliche Betrachtung zeigt, dass unser Zentralnervensystem in drei deutlich voneinander geschiedene Abschnitte zerfällt, nämlich in das Grosshirn, das Kleinhirn und das verlängerte Mark. Vergleicht man nun den Schädel des Menschen mit dem eines höheren Säugers, so ergibt sich, dass beim Menschen der Gehirnschädel gegenüber dem Gesichtsschädel viel mächtiger entwickelt ist. (Der Knochenkomplex, der das Gesicht bildet, heisst Gesichtsschädel; er geht vom Kinn bis zum Nasion, d. h.

bis zur Kreuzungsstelle der Stirnnasennaht und der Sagitalebene; der übrige Teil heisst Gehirnschädel.) Diese Zunahme des Gehirnschädels ist eine Folge der viel mächtigeren Gehirnentwicklung beim Menschen gegenüber dem Tiere; denn das Gehirn bildet den Schädel und nicht umgekehrt. Diese Umbildung des Schädels hat sich im Verlaufe der Evolution allmählig vollzogen. Beim Ameisenbär beispielsweise sind Klein- und Grosshirn noch beinahe gleich gross und der Gehirnschädel im Verhältnis zum Gesichtsschädel daher noch sehr klein. Verfolgen wir die Entwicklung in der Tierreihe aufwärts, so zeigt sich, dass das Kleinhirn immer mehr ab-, das Grosshirn immer mehr zunimmt, und das hat eben zur Folge, dass sich der Gehirnschädel auf Kosten des facialischen Teiles immer mehr ausbildet. Kleinhirn und verlängertes Mark differieren beim Menschen und den höher stehenden Säugetieren nicht stark; die Zunahme des Gehirns betrifft vor allem das Grosshirn und hier wiederum besonders den Stirnlappen oder das Frontalhirn. Hier liegt ein Fundamentalunterschied zwischen tierischem und menschlichem Gehirn. Das Frontalhirn ist beim Menschen gegenüber dem Tiere sehr stark entwickelt, und das hat zur Bildung der senkrechten Stirn geführt, die ein typisch menschliches Kennzeichen ist. Gerade der Stirnlappen ist aber, worauf wir noch eingehen werden, für unser Geistesleben von besonderer Bedeutung.

Die bisher angeführten Tatsachen sind aber nur grobe Beweise für den Zusammenhang der geistigen Funktionen mit dem Gehirn. Die genauere Kenntnis der Anatomie und Physiologie des Zentralnervensystems hat ermöglicht, diese Abhängigkeitsbeziehung in systematischer Weise experimentell zu erforschen. Sehr fruchtbar in dieser Hinsicht erwiesen sich die sogenannten Extirpationsversuche. Wenn wirklich ein so enger Zusammenhang zwischen Gehirn und Seelenleben besteht, dann müssen unwillkürlich oder willkürlich erzeugte Schädigungen des Gehirns auch tiefgreifende und typische Änderungen im Geistesleben zur Folge haben. Das ist nun tatsächlich der Fall. Solche Extirpationen sind mehrfach an Tieren ausgeführt worden, so am Frosch, an Tauben, Hunden u. a., d. h. man hat durch operativen Eingriff einzelne Teile oder sukzessiv das ganze Grosshirn entfernt und die dadurch verursachten Störungen beobachtet. Diese Versuche haben ausnahmslos ergeben, dass durch den Verlust einzelner Teile oder des ganzen Grosshirns die Intelligenz in hochgradiger Weise herabgesetzt wird. Alle diese Tiere sind nach der Extirpation z. B. nicht mehr imstande, Futter als solches zu erkennen, trotzdem sie ja noch über normale Sinnesorgane verfügen. Beim Menschen ist man natürlich lediglich auf die Beobachtungen pathologischer Fälle angewiesen. Diese sind aber deshalb viel ergebnisreicher,

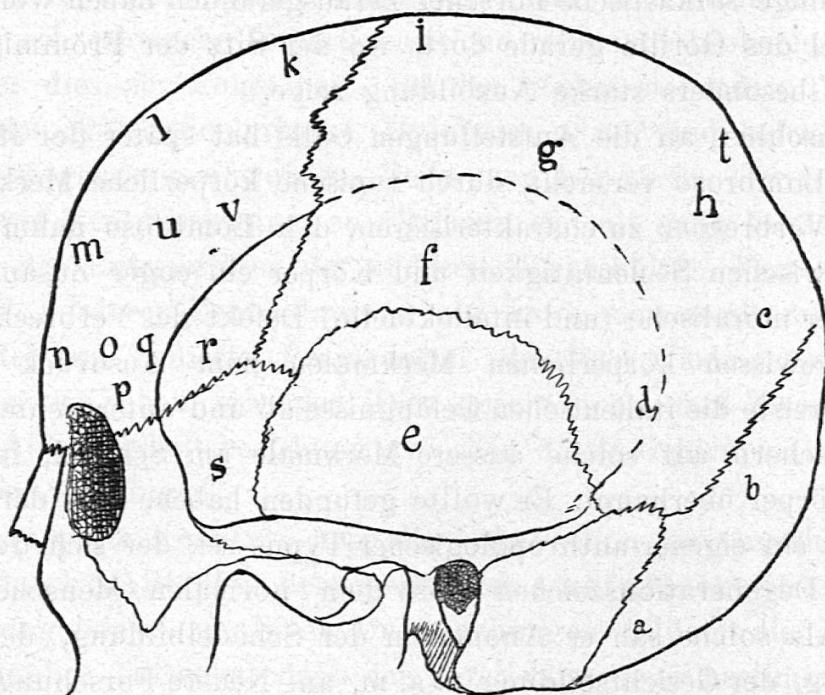
weil die Kranken über ihren Zustand selbst Aufschluss geben können, während man beim Tier alles erst erschliessen muss. In allen Fällen, wo infolge Entwicklungsstörungen das gesamte Grosshirn funktionsunfähig war, bestand hochgradige Idiotie, Lähmung der Extremitäten, Stummheit, Blindheit u. a.

Durch solche Abtragung von ganzen Gehirnteilen werden aber so tiefgreifende allgemeine Störungen bewirkt, dass sich nicht genau feststellen lässt, was auf Rechnung der einzelnen Teile oder Bezirke des Gehirns zu stehen kommt. Die Natur erzeugt aber beim Menschen selbst hie und da Defekte im Zentralnervensystem und zwar viel feinere, enger begrenzte Störungen, als sie willkürlich durch Extirpation herbeigeführt werden können. Solche Störungen äussern sich in Geisteskrankheiten. Durch unzählige Fälle ist jetzt nachgewiesen, dass alle Geisteskrankheiten oder Psychosen Gehirnerkrankungen sind. Es sind noch keine hundert Jahre her, dass man Irrsinnige gar nicht für wirkliche Kranke, sondern als von einem bösen Geiste Besessene angesehen hat. Hieraus erklärt sich der heute noch zuweilen gepflegte Unsinn, Geisteskranke gesund beten zu wollen. Das Verständnis des Wesens dieser Krankheit hat zur Folge gehabt, dass diesen Unglücklichen, im Gegensatz zu früher, in allen Irrenanstalten eine höchst humane Behandlung zuteil wird. In den Heilanstalten hat man Gelegenheit, das Geistesleben monatelang oder gar während einer Reihe von Jahren zu beobachten; nach dem Tode des Patienten gestattet die Sektion die makro- und mikroskopische Untersuchung des Gehirns; es können also dann die für diese Krankheit typischen Defekte genau nachgewiesen werden. Nun wird allerdings in der alten Literatur von verschiedenen Fällen berichtet, wo Geisteskrankheiten auch bei völlig gesundem Gehirn bestanden haben sollen. Da man aber früher gar keine exakten Untersuchungsmethoden kannte, darf man sich solchen Beispielen gegenüber sehr skeptisch verhalten. Es steht heute ausser allem Zweifel, dass schwere Fälle von Geistesstörungen auch mit Gehirndefekten verbunden sind.

Alle Geisteskrankheiten lassen sich in zwei Hauptgruppen einordnen, nämlich in Defektpsychosen und funktionelle Psychosen. Erstere sind solche, die durch einen Intelligenzdefekt, d. h. durch Abnahme des Gedächtnisses und der Urteilkraft charakterisiert sind. Es zeigt sich also in solchen Fällen krankhafte Armut oder Ausfall von Vorstellungen und Vorstellungsverknüpfungen, wodurch die Urteilsfähigkeit wesentlich herabgesetzt ist. Diese Defektpsychosen sind ausnahmslos dadurch ausgezeichnet, dass sich bei der Sektion stets mikroskopisch Veränderungen der Grosshirnrinde, typische Krankheitsherde nachweisen lassen. Dem Ausfall von

Vorstellungen und Vorstellungsverbindungen entspricht ein Untergang von Nervenzellen, beziehungsweise von Nervenfasern der Grosshirnrinde. Bei den funktionellen Psychosen, zu denen Melancholie, Hysterie, Manie, Hypochondrie u. a. gehören, findet man keine Gehirndefekte; denn hier ist nur die Tätigkeit, die Funktion des Gehirns gestört, beispielsweise durch krankhafte Veränderung im Blutkreislauf und damit verbundenen Ernährungsstörungen. Nach dem Tode ist diese Art der Störung natürlich nicht mehr erkennbar, weil das Organ überhaupt nicht mehr funktioniert. Auch unser Gefühlsleben ist durchaus an eine besondere Tätigkeit des Zentralnervensystems gebunden; das beweist der Verlauf einer der häufigsten Geisteskrankheiten, der Dementia paralytica, gewöhnlich Gehirnerweichung genannt, wo mit der Zerstörung gewisser Nervenzellen und Fasern das Affektleben allmählig erlischt und die Patienten im letzten Stadium der Krankheit ganz apathisch werden.

Diese Zugehörigkeit bestimmter Bezirke der Grosshirnrinde zu spezifischen Äusserungen des Geisteslebens hatte übrigens schon der berühmte Gehirnanatom Gall erkannt, der zu Anfang des 19. Jahrhunderts eine besondere Schädellehre, Phrenologie, aufstellte, die noch in den letzten Jahrzehnten viel von sich reden machte und heute noch viele Anhänger zählt. Gall und seine Schüler gingen davon aus, dass stark ausgeprägte geistige Eigenschaften eines Menschen sich auch in einer typischen Gehirnentwicklung zeigen müssen. An den Grosshirnhemisphären sollte nach ihrer Ansicht die betreffende Entwicklung durch hügelartige Vorwölbung zum Ausdruck kommen, und diese Erhebung sollte sich dann auch äusserlich am Schädel als eine umschriebene Hervorwölbung seiner Gehirnkapselwände zeigen. Gall studierte die Schädel einer grossen Anzahl von Individuen, namentlich von Verbrechern, bei denen sich gewisse geistige Eigenschaften in besonders ausgeprägter Masse zeigten. Durch diese Untersuchungen kam er dazu, den ganzen Schädel in 27 Provinzen oder Bezirke einzuteilen; in jedem dieser Bezirke sollte eine bestimmte geistige Grundkraft lokalisiert sein. Gall gelangte aber zur Annahme ganz merkwürdiger „Grundkräfte“, die er, wie nachstehende Abbildung zeigt, im Gehirn lokalisiert dachte; er unterschied nämlich: *a* Geschlechtstrieb, *b* Kindesliebe, *c* Freundschaft, *d* Lebenserhaltungstrieb, *e* Mordlust, *f* Schlaueit, *g* Umsicht, *h* Eitelkeit, *i* Hochsinn, *j* Beharrlichkeit, *k* religiöser Sinn, Frömmigkeit, *l* Gutmütigkeit, *m* vergleichender Scharfsinn, *n* Sachgedächtnis, *o* Ortsgedächtnis, *p* Farbensinn, *q* Musiksinn, *r* Gewinn sucht, *s* Sinn für Mechanik, *u* Witz, *v* dichterisches Talent, Personengedächtnis, Wortgedächtnis, Sprachsinn, Zahlengedächtnis, Nachahmungstrieb und Tiefsinn.



Phrenologie nach Gall.

Der Glaube an die Richtigkeit dieser Phrenologie war im Volke so stark und allgemein, dass man oft Kinder, bevor man sie zu einem Berufe bestimmte, von einem Phrenologen auf ihre geistige Befähigung untersuchen liess. Heute ist diese Lehre, die auf den luftigsten Spekulationen beruht, in wissenschaftlichen Kreisen endgültig aufgegeben. Die erste Hauptschwäche dieser Theorie besteht darin, dass gar nicht elementare, sondern sehr komplexe psychische Vorgänge lokalisiert werden. Es kann keine Rede davon sein, dass solche höchst komplizierte Bewusstseinsvorgänge, wie die von Gall angenommenen „Grundkräfte“ an bestimmte Bezirke des Grosshirns gebunden sind. Eine Extirpation oder Verletzung eines dieser Bezirke müsste doch zur Folge haben, dass gerade die dort lokalisierte geistige Funktion gestört würde; das ist aber gar nicht der Fall. Zweitens ist es durchaus unzulässig, aus einer besonders ausgeprägten Erhebung der Schädelkapsel auf eine entsprechende Entwicklung des Gehirns zu schliessen. An jedem Schädel findet man an verschiedenen Stellen eine hervortretende Erhebung; diese rührt aber meist nur von einer Verdickung der Schädelknochen her, ohne dass damit eine besonders starke Entwicklung des Gehirns parallel ginge. Was von dieser Theorie zu halten ist, das zeigten auch bald, abgesehen von aller Überlegung und wissenschaftlicher Prüfung, ihre praktischen Ergebnisse; die Phrenologen täuschten sich in ihren Beurteilungen in grösster Weise. So kam die Schädellehre bald in Verruf; sie wurde verlacht, besonders

als noch einige sarkastische Forscher herausgefunden haben wollten, dass der Schädel des Gorilla gerade dort, wo der Sitz der Frömmigkeit sein sollte, eine besonders starke Ausbildung zeige.

Im Anschluss an die Aufstellungen Galls hat später der italienische Mediziner Lombroso versucht, durch typische körperliche Merkmale den geborenen Verbrecher zu charakterisieren, d. h. Lombroso nahm ebenfalls an, dass zwischen Seelentätigkeit und Körper ein enger Zusammenhang bestehe. Der moralische (und intellektuelle) Defekt des Verbrechers sollte auch in gewissen körperlichen Merkmalen zum Ausdruck kommen. Lombroso reiste die italienischen Gefängnisse ab und untersuchte hunderte von Verbrechern auf solche äussere Merkmale am Schädel, im Gesicht oder am Körper überhaupt. Er wollte gefunden haben, dass der geborene Verbrecher ein eigener anthropologischer Typus sei, der sich durch ganz besondere Degenerationszeichen von dem normalen Menschen unterscheide. Als solche sah er Anomalien der Schädelbildung, der Gehirnentwicklung, der Gesichtsbildung u. a. m. an. Neuere Forschungen haben aber gezeigt, dass der Verbrecher nicht einen besonderen anthropologischen Typus darstellt. Wohl findet man bei Verbrechern häufiger als sonst Degenerationsstigmata; allein diese kommen ebenso oft auch bei Geisteskranken und bei Leuten aus den unteren Volksschichten vor, weil diese im allgemeinen mehr Zufälligkeiten ausgesetzt sind. Eine Korrespondenz zwischen Seelenleben und Gehirn (oder Körper überhaupt) im Sinne Galls und Lombrosos besteht also nicht zurecht.

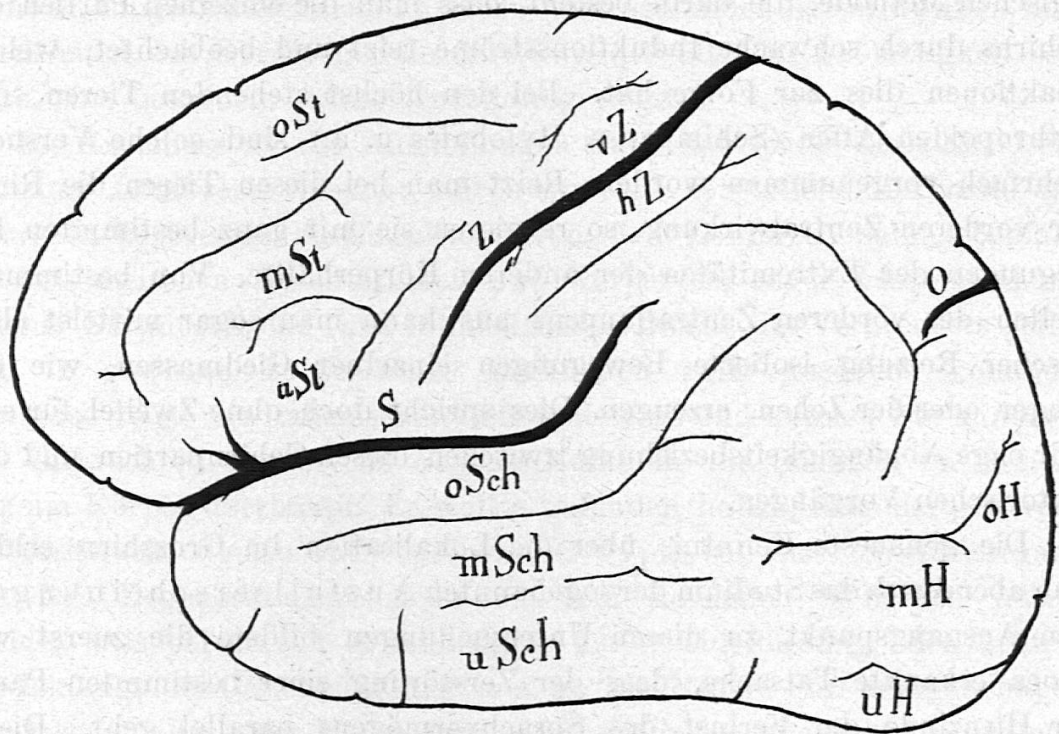
Indessen steckt aber doch etwas Richtiges in der von Gall aufgestellten Theorie. Nach neueren Untersuchungen über die Funktion des Zentralnervensystems, um die sich namentlich Broca, Hitzig und Flechsig verdient gemacht haben, hat sich nämlich ergeben, dass das Gehirn wirklich nicht als Ganzes gleichmässig arbeitet, wie z. B. die Lunge für die Oxydation des Blutes, sondern dass es in eine Anzahl Provinzen zerfällt, denen ganz verschiedene Bedeutung zukommt; nur stehen diese einzelnen Gehirnbezirke durchaus nicht in Zusammenhang mit den von Gall angenommenen „Grundkräften“. Zu dieser Erkenntnis ist man mit Hilfe verschiedener Methoden gelangt.

Man untersuchte einmal in eingehender Weise den anatomischen Bau des Gehirns, ganz besonders den Verlauf, den die Nerven der einzelnen Sinnesorgane im Gehirn nehmen. Da zeigte es sich denn, dass diese zu ganz bestimmten Bezirken des Gehirns führen, woraus man ohne Zweifel zu schliessen berechtigt ist, dass sie zu diesen in besonderer Beziehung stehen müssen. Einen Schritt weiter in der Kenntnis der Bedeutung der einzelnen Gehirnprovinzen gelangte man durch Anwendung der physio-

logischen Methode, die darin besteht, dass man die einzelnen Partien des Gehirns durch schwache Induktionsströme reizt und beobachtet, welche Reaktionen dies zur Folge hat. Bei den höchst stehenden Tieren, den anthropoiden Affen (Schimpanse, *Hylobates* u. a.) sind solche Versuche mehrfach vorgenommen worden. Reizt man bei diesen Tieren die Rinde der vorderen Zentralwirkung, so reagieren sie mit ganz bestimmten Bewegungen der Extremitäten der anderen Körperhälfte. Von bestimmten Stellen des vorderen Zentrallappens aus kann man sogar mittelst elektrischer Reizung isolierte Bewegungen einzelner Gliedmassen, wie der Finger oder der Zehen, erzeugen. Dies spricht doch ohne Zweifel für eine sehr enge Abhängigkeitsbeziehung zwischen diesen Gehirnpartien und den motorischen Vorgängen.

Die genaueste Kenntnis über die Lokalisation im Grosshirn erhielt man aber durch das Studium der sogenannten Ausfallserscheinungen. Den Ausgangspunkt zu diesen Untersuchungen bildete die zuerst von Broca erkannte Tatsache, dass der Zerstörung einer bestimmten Partie der Hirnrinde der Verlust des Sprachvermögens parallel geht. Dieses Sprachzentrum liegt (bei allen Rechtshändern) in der dritten linken Hirnwindung. Wird diese Stelle verletzt oder zerstört, so ist Sprachlosigkeit die Folge. Die betreffenden Kranken besitzen keine Sprechbewegungsvorstellungen mehr; sie leiden an motorischer Aphasie. Der Verlust dieses Sprechvermögens gehört nun eben zu den Ausfallserscheinungen; durch Defekte in bestimmten Teilen des Grosshirns fallen parallel damit gewisse psychische Vorgänge aus, daher die Bezeichnung Ausfallserscheinungen. Man hat sie bei Tieren künstlich erzeugt, indem man systematisch durch Ätzung mit chemischen Agentien einzelne Gehirnpartien verletzte oder mit dem Messer extirpierte. Dies hatte jeweilen den Ausfall bestimmter Bewusstseinsvorgänge zur Folge. Sorgfältige Beobachtungen an Geisteskranken und eingehende mikroskopische Untersuchung der dabei vorhandenen Gehirnveränderungen bestätigten die Tatsache der Ausfallserscheinungen. Durch alle diese Ergebnisse ist es jetzt möglich, sich bis zu einem gewissen Grade ein Bild von der Lokalisation im Zentralnervensystem zu machen und den Zusammenhang zwischen Gehirn und Seelenleben im wesentlichen zu übersehen.

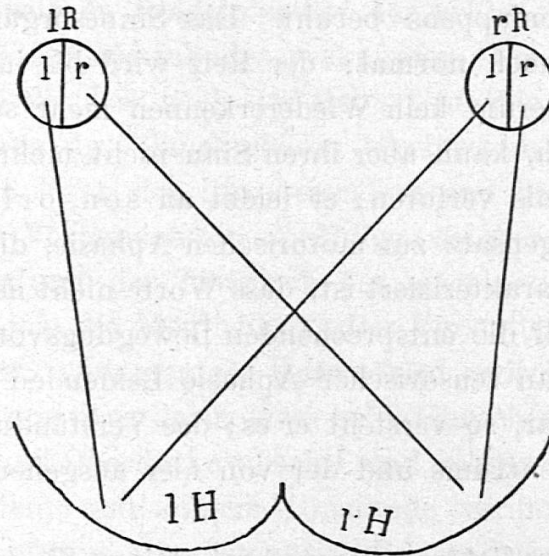
Um dies darzulegen, müssen wir zunächst an den anatomischen Bau des Grosshirns erinnern. Eine Seitenansicht des Grosshirns weist drei besonders tief einschneidende Furchen auf, nämlich die Sylvische Spalte, die Zentralfurche und die Occipitalfurche. Die erste geht von unten vorn nach hinten hinauf, die zweite zieht sich von der Mitte der Hirnhälfte in etwas schiefer Richtung von oben nach unten, und die Occipitalfurche



Seitenansicht der linken Grosshirnhälfte.

S Sylvische Spalte, Z Zentralfurche, O Occipitalfurche.
 v Z vordere, h Z hintere Zentralwindung, o St obere, m St mittlere,
 u St untere Stirnwindung, o Sch oberer, m Sch mittlerer,
 u Sch unterer Schläfenlappen, o H oberer, m H mittlerer,
 u H unterer Hinterhauptlappen.

endlich erstreckt sich von hinten nach unten ziemlich tief ins Gehirn hinein, was allerdings nur an einem Medianschnitt sichtbar ist. Durch diese Furchen wird jede Grosshirnhälfte in vier Lappen eingeteilt. Die Partie vor der Zentralfurche bildet den Stirnlappen, die hinter der Occipitalfurche den Hinterhauptslappen. Was zwischen diesen beiden Furchen liegt, heisst Scheitel-, und die Region unter der Sylvischen Spalte Schläfenlappen. Jeder Lappen wiederum besteht aus mehreren Windungen. Von der Occipitalfurche zweigt sich, wie auf einem Medianschnitt ersichtlich ist, nach hinten eine besondere Furche ab, die Fissura calcarina. Zwischen diesen beiden Furchen befindet sich die Sehsphäre; hier endigen nämlich die vom Auge herziehenden Sehnervenfaser. In diesem Bezirk, insbesondere in der Fissura calcarina, sind unsere Gesichtsempfindungen und sehr wahrscheinlich auch die Gesichtsvorstellungen lokalisiert. Während jede Grosshirnhälfte die gegenüberliegende Körperseite versorgt, ist hier bemerkenswert, dass die Netzhaut jedes Auges mit beiden Hirnhemisphären in Verbindung steht, und zwar sind die beiden linken Netzhauthälften dem linken, die beiden rechten dem rechten Hinterhaupts-



Verbindung der Retina mit den Hinterhauptlappen (schematisch).

l H linker, r H rechter Hinterhauptlappen,
l R die beiden Netzhauthälften des linken,
r R des rechten Auges.

lappen zugeordnet. Wird die Sehsphäre des einen Lappens zerstört, so entsteht halbseitige Blindheit oder Hemianopie; ist also beispielsweise die linke Sehsphäre im Gehirn defekt, so wird in beiden Augen auf der linken Netzhauthälfte Blindheit erzeugt; funktionieren beide Sehregionen nicht mehr, so ist völlige Blindheit auf beiden Augen die Folge. Diese Blindheit ist also nicht verursacht durch eine Affektion im Sinnesorgan, im Auge, sondern durch Nichtfunktion des Gehirns in der Sehsphäre; man bezeichnet sie daher als Rindenblindheit. Wird nur ein Teil der Sehsphäre zerstört, nämlich der, welcher der Stelle des deutlichsten Sehens auf der Netzhaut, also der Fovea centralis zugeordnet ist, so wird ein eigentümlicher Zustand bewirkt, den man als „Seelenblindheit“ oder Agnosie bezeichnet hat. Man hat ihn bei Tieren, so bei Hunden, durch operativen Eingriff erzeugt; er ist aber auch mehrfach bei Menschen beobachtet worden. Seelenblinde können die gewöhnlichsten Dinge, die ihnen aus der täglichen Erfahrung bekannt sein sollten, nicht wieder erkennen; sie haben keine optischen Erinnerungsbilder mehr; sie haben ihre Gesichtsvorstellungen verloren. Die Ursache hievon ist also ein Defekt in der Hirnrinde, beziehungsweise den zugehörigen Leitungsbahnen.

Die Gehörnerven führen in den Schläfenlappen; dort ist das Hörzentrum. Ist die Hörsphäre auf beiden Seiten völlig zerstört, so ist gänzliche Taubheit die Folge. Analog der Rindenblindheit nennt man diesen Defekt Rindentaubheit. Der schon erwähnten Seelenblindheit entspricht die Seelentaubheit, die auf Erkrankung bloss bestimmter

Bezirke des Schläfenlappens beruht. Das Sinnesorgan funktioniert in diesem Falle also noch normal; der Reiz wird bis ins Gehirn geleitet; es findet aber wiederum kein Wiedererkennen mehr statt. Der Kranke hört die Worte noch, kann aber ihren Sinn nicht mehr verstehen; er hat das Sprachverständnis verloren; er leidet an sensorischer Aphasie. Diese bildet den Gegensatz zur motorischen Aphasie, die, wie früher ausgeführt, dadurch charakterisiert ist, dass Worte nicht mehr ausgesprochen werden können, weil die entsprechenden Bewegungsvorstellungen fehlen. Bietet man einem an sensorischer Aphasie Leidenden das Wort visuell, z. B. geschrieben, dar, so versteht er es; das Verständnis wird dann mit Hilfe des Gesichtszentrums und der von hier ausgehenden Assoziationsbahnen vermittelt.

An der Basis der Gehirns liegen zwei weitere Sinneszentren, nämlich die Riech- und Schmecksphäre, und im vorderen Zentrallappen endlich befindet sich das motorische Zentrum. In der dritten linken Stirnwindung, im Inneren der Sylvischen Spalte, der Insel, sind die Sprechbewegungsvorstellungen des Mundes, der Zunge und des Kehlkopfs lokalisiert. Dann folgt das Zentrum der Bewegungsvorstellungen der oberen, dann der unteren Extremitäten, also der Arme, Hände, Beine. Hier in der vorderen Zentralwindung sind nun eben die Provinzen, von denen aus man durch elektrische Reizung bei anthropoiden Affen die bereits erwähnten isolierten Bewegungen der einzelnen Gliedmassen hervorrufen kann. Sind diese Partien zerstört oder verletzt, so können nicht mehr, beziehungsweise nur in ganz unvollkommener Weise, willkürliche Bewegungen ausgeführt werden. Damit nämlich eine willkürliche Bewegung vollzogen werden kann, ist es unerlässlich, dass die betreffende Bewegungsvorstellung reproduziert wird, d. h. man muss sich vorstellen können, was man bei der Ausführung der Bewegung empfindet oder wie einem dabei „zu Mute ist“. Ist nun das Zentrum im Gehirn, wo diese Vorstellungen gleichsam „deponiert“ sind, zerstört, so ist auch die Möglichkeit genommen, die Bewegungen zu vollziehen; man sagt dann, die betreffenden Körperteile seien gelähmt.

Die bisher angeführten Sinneszentren bilden aber nur einen Teil der gesamten Grosshirnrinde; dazwischen befinden sich noch drei ausgedehnte Bezirke, denen nach den Untersuchungen von Flechsig eine höhere Bedeutung zukommt. Das umfangreichste dieser drei Rindenfelder erstreckt sich beinahe über die ganze hintere Hälfte des Grosshirns, das zweitgrösste über das Stirnbein, und das dritte endlich liegt auf der Insel, im Inneren der Sylvischen Spalte. Diese drei Rindenfelder heissen Assoziationszentren; sie bestehen aus Assoziations- und Kommissurenfasern,

welche die verschiedenen Rindenpartien der beiden Hirnhemisphären in mannigfaltigster Weise miteinander verknüpfen. Die Assoziationszentren werden erst einige Wochen nach der Geburt funktionsfähig, wenn nämlich die Entwicklung der Sinnessphären bereits zum Abschluss gebracht ist; schon hieraus lässt sich ihre besondere und höhere Bedeutung erkennen. Auf dem Vorhandensein unzähliger solcher Assoziationsbahnen beruht die Verbindung der Tätigkeit der einzelnen Sinneszentren und damit in letzter Linie die Möglichkeit alles Vorstellens, des Denkens im weiteren Sinne. Der fundamentale Unterschied zwischen Tier- und Menschenhirn besteht nun eben darin, dass beim Menschen diese Assoziationsbezirke an Masse und Oberfläche absolut und relativ die beim Tiere ganz erheblich übertreffen, und diesem Umstande verdankt der Mensch in erster Linie eine geistige Überlegenheit allen anderen Wesen gegsnüber. Das Gehirn begabter und wenig begabter Individuen unterscheidet sich vor allem durch die verschiedene Entwicklung dieser Bezirke. Die Untersuchung einer Reihe von Gehirnen geistig hochstehender Menschen haben eine ungewöhnlich starke Entwicklung dieser Assoziationsfelder gezeigt. Wenn wir auch bis jetzt den Begriff Intelligenz noch nicht genau definieren können, ihr eigentliches Wesen noch nicht genau kennen, so wissen wir doch, dass ihr besonderes Charakteristikum darin besteht, die Eindrücke der Sinne umzugestalten, umzuformen, mannigfaltige Beziehungen der durch das Sinnesleben erworbenen Vorstellungen herzustellen, und dies wird eben ermöglicht durch den ungemein komplizierten und reichen Verband von Assoziationsfasern.

So ist also heute durch die Ergebnisse der bisherigen anatomischen, physiologischen und psychopathologischen Untersuchungen der früher nur geahnte enge Zusammenhang zwischen Gehirn und Seelenleben mit Sicherheit nachgewiesen. Diese Abhängigkeitsbeziehung zwischen physischen und psychischen Vorgängen lässt uns auch die Tatsache der Vererbung, d. h. die Übertragung der elterlichen Eigenschaften auf die Nachkommen bis zu einem gewissen Grade verstehen. Dass sich psychische Fähigkeiten durch die Keim- oder Fortpflanzungszellen direkt vererben, ist nicht wohl denkbar, eher verständlich ist aber, dass sich physische Eigenschaften auf die Nachkommen übertragen. An diese physische Beschaffenheit, beziehungsweise an die physiologischen Prozesse, sind aber die geistigen Vorgänge gebunden, und so ist es begreiflich, dass, wenn die physiologischen Korrelate der psychischen Prozesse vererbt werden, sich auch die geistigen Eigenschaften der Eltern bei den Nachkommen bis zu einem gewissen Grade wiederfinden werden.

Zum Schlusse müssen wir noch kurz auf die philosophische Seite des

Problems über den Zusammenhang zwischen Seelenleben und Gehirn eingehen, um einer unrichtigen Auffassung entgegenzutreten, die bei Naturforschern, Ärzten und überhaupt allen nicht philosophisch Gebildeten immer noch stark verbreitet ist. Wenn nämlich auch aufs sicherste nachgewiesen ist, dass die physiologischen Prozesse, die sich im Gehirn abspielen, im engsten Zusammenhang mit allem geistigen Geschehen stehen, so darf man keineswegs diesen Zusammenhang so auffassen, als wären nun diese physischen oder materiellen Vorgänge identisch mit den psychischen, wie es der Materialismus behauptet. Bekannt ist der Vergleich, den Karl Vogt hierüber aufgestellt hat. Wie die Leber Galle absondert und die Speicheldrüsen Speichel, oder allgemein eine Drüse ein Sekret, so sondert das Gehirn Gedanken ab. Dieser Vergleich ist durchaus unzutreffend; denn das Sekret, das eine Drüse absondert, ist wieder etwas Materielles, wie die Drüse selbst. Die Bewusstseinsvorgänge sind aber etwas, was sich mit dem Materiellen überhaupt nicht vergleichen lässt; denn was haben beispielsweise Vorstellungen mit Nervenprozessen gemein? Ein Beispiel möge dies verdeutlichen. Wenn ein Objekt dem Auge exponiert wird, dann gelangen transversale Ätherschwingungen nach dem Gesichtsorgan, dringen durch die Pupille, die Linse und den Glaskörper hindurch bis auf die Netzhaut. So weit ist der Vorgang ein rein physikalischer. Auf der Netzhaut wird ein Nervenprozess hervorgerufen, der chemischer Natur ist. Dann wird der Reiz durch den Gesichtsnerven nach dem Hinterhauptlappen geleitet, wo sich weitere, ihrer Art nach noch unbekannte Nervenprozesse abspielen, die aber wahrscheinlich auch chemischer Natur sind und vielleicht in Molekular- und Strukturveränderungen der Nervenzellen bestehen. Die Erregung kommt nun möglicherweise nach dem Scheitellappen und erzeugt dort einen Impuls zu einer Bewegung; sie endet in einer Muskelkontraktion, die zum Erfassen des gesehenen Objektes dient. Das materielle Geschehen vollzieht sich also in einem geschlossenen Kreislauf. Die Kette ist nirgends unterbrochen; die physische Energie bleibt immer physische Energie; sie transformiert sich bloss in potentielle, bzw. kinetische.

Wo bleibt dann aber das Psychische? Sobald die physiologische Erregung eine gewisse Intensität hat, den physiologischen Schwellenwert erreicht, so tritt neben dem physischen Vorgang ein zweiter, der psychische, auf, der mit dem ersteren gar nicht vergleichbar ist. Alle psychischen Vorgänge sind also von physischen Prozessen begleitet; dieses Abhängigkeitsverhältnis wird aber nicht als kausales, sondern als funktionelles gedacht und als psychophysischer Parallelismus bezeichnet. Einer Gleichheit, Ähnlichkeit und Verschiedenheit in der Be-

schaffenheit der Bewusstseinsvorgänge entspricht also eine Gleichheit, Ähnlichkeit und Verschiedenheit der psychophysischen Prozesse. Diesen Parallelismus näher zu erklären, versucht die Theorie des abstrakten transzendenten Monismus. Darnach sind Physisches und Psychisches zwei Seiten einer Einheit, und der Unterschied soll sich aus dem Unterschied in der Betrachtung, in dem Gesichtspunkt ergeben, also in letzter Linie bloss auf verschiedener Erscheinungsweise beruhen. Ein von Fechner gebrauchtes Bild (zitiert bei Külpe, Einleitung in die Philosophie) mag dies veranschaulichen. „Wenn jemand innerhalb eines Kreises steht, so liegt dessen konvexe Seite für ihn ganz verborgen unter der konkaven Decke; wenn er ausserhalb steht, umgekehrt die konkave Seite unter der konvexen Decke. Beide Seiten gehören ebenso untrennbar zusammen, als die geistige und leibliche Seite des Menschen, und diese lassen sich vergleichsweise auch als innere und äussere Seite fassen; es ist aber auch ebenso unmöglich, von einem Standpunkte in der Ebene des Kreises beide Seiten des Kreises zugleich zu erblicken, als von einem Standpunkt im Gebiete der menschlichen Existenz diese beiden Seiten des Menschen. Erst wie wir den Standpunkt wechseln, wechselt sich die Seite des Kreises, die wir erblicken, und die sich hinter der Erblickten versteckt.“ Wem diese metaphysische Deutung nicht zusagt, der mag sich mit dem empirischen Parallelismus begnügen, der bloss Ausdruck der Tatsache sein will, dass zu jedem geistigen Vorgang sich ein bestimmter ihm zugeordneter Parallelvorgang nachweisen lässt, auf eine weitere Erklärung aber verzichtet.