

spiralen Tunnelfaserzug. Von letzterem zweigen sich die radial verlaufenden Fasern ab, welche je an der innern Seite einer Deiters'schen Zelle wieder in spiraler Richtung abbiegen, um die 3—4 äußeren spiralen Faserzüge zu bilden.

Bei höheren Wirbeltieren (Alligator, Taube, Kaninchen, Katze, Mensch) konnte unzweifelhaft nachgewiesen werden, dass die Nervenfasern sich mit dem untern Ende der Haarzellen in der Weise verbinden, dass ihre Primitivfibrillen das Protoplasma der Zellen schalen- oder mantelförmig umfassen, wodurch eine innige Vereinigung entsteht. Einen direkten Uebergang der Nervenfasern in die Haarzellen konnte Verf. dagegen nie sehen. —

Die Chelonier und Ophidier sind als phylogenetische Fortsetzung der Urodelen bzw. Posturodelen anzusehen. Die Entwicklung des häutigen Gehörorgans der niederen Saurier ist nicht merkbar höher als bei den Schlangen, während die höheren Saurier den Uebergang zu den Krokodilinen bilden. (Hatteria nimmt in der Entwicklungsreihe eine Ausnahmestellung ein, so dass die Phylogenese unklar ist). Den Uebergang zu den Vögeln und Säugetieren bilden die Krokodilinen, bei welchen der Grundtypus der Schnecke der Vögel und (trotz des Mangels eines eigentlichen Corti'schen Organs) auch der Schnecke der Säugetiere angelegt ist. Das Gehörorgan der Vögel stellt einen besondern Zweig der Entwicklungsreihe dar, welcher sich von den Postreptilien abgezweigt hat. Die Vermittlung der Postreptilien mit den Säugetieren findet durch die Monotremen statt.

**Kiesselbach** (Erlangen).

## Kritischer Bericht über die neueren physiologischen Untersuchungen, die Großhirnrinde betreffend.

Von **Sigmund Exner**.

(Schluss.)

Ich komme zu einer aus dem Laboratorium von Goltz stammenden Arbeit von Löb<sup>1)</sup>. Nach einer historisch-kritischen Einleitung, welche ergibt, dass verschiedene Autoren „das Sehzentrum“ in sehr ungleicher Ausdehnung an ziemlich verschiedene Rindenlokalitäten verlegen, begrenzt der Verf. seine Aufgabe durch Aufwerfung folgender beiden Fragen:

„Erstens: gibt es eine Lokalisation der Sehstörungen in der Rinde, oder, mit anderen Worten, gibt es in der Großhirnrinde ein Gebiet, dessen Wegnahme notwendig und ausschließlich zu Sehstörungen führt, und zweitens: was ist das Wesen der Sehstörungen, die durch Verletzung der Großhirnrinde bedingt sind?“

1) Die Sehstörungen nach Verletzung der Großhirnrinde. Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 34.

Die erste Frage wird verneint. Diese Verneinung steht im grellen Widerspruche zu den Anschauungen Munk's, weshalb sich der von Löb erbrachte Nachweis zu einer Art Polemik gegen Munk entwickelt. Dieser Autor hatte behauptet, dass seine Stelle  $A_1$  im Occipitallappen die Stelle des deutlichsten Sehens der Netzhaut repräsentiert, und dass Hunde, denen  $A_1$  extirpiert war, mit der Macula lutea des gegenüberliegenden Auges nicht mehr sehen, dass diese „rindenblind“ geworden sei. Löb hatte Hunden ein Auge und auf derselben Seite die Rinde von  $A_1$  extirpiert, und überzeugte sich an dem sichern Ueberspringen von Hindernissen 18 Stunden nach der Operation, durch das Fixieren der Objekte mit dem Auge u. dergl. m., dass das Tier mit derselben Netzhautstelle sieht wie ein normales.

Auf grund vielfacher Versuche von Rindenextirpationen, die beiderseits oder einseitig, an verschiedenen Orten und in verschiedener Ausdehnung vorgenommen wurden, kommt Verf. zu folgenden Schlussfolgerungen:

1. „Jede Stelle der Rinde des Hinterhauptlappens, insbesondere die Stelle  $A_1$  mit Umgebung, die mediale wie die laterale Partie der Munk'schen „Sehsphäre“, die „Sehzentren“ Dalton's, Ferrier's, Luciani's und Taburini's<sup>1)</sup> können weggenommen werden, ohne dass die geringste Sehstörung darauf erfolgt. Die Behauptung der Autoren, dass die Wegnahme dieser Stelle notwendig zu Sehstörungen führen müsse, und erst recht die darauf basierte Anschauung, dass diese Stellen Zentren des Sehens seien, ist irrig.

2. Wenn eine Sehstörung bei einem operierten Tiere nach Extirpation einer Stelle des Hinterhauptlappens eintritt, so präsentiert sich diese Störung, gleichviel an welcher Stelle des Hinterhauptlappens der Eingriff erfolgt ist, stets als eine homonyme, laterale Hemiambyopie, die der Seite der lädierten Hemisphäre gegenüberliegt.

3. In allen Fällen einseitiger wie doppelseitiger Hemiambyopie fixieren und sehen die Tiere am besten mit der Stelle des deutlichsten Sehens; sei es dass dieselbe bei den Operationen gänzlich intakt bleibt, sei es dass sie bloß relativ am wenigsten geschädigt wird.“

Nach Löb fällt also die ganze von Munk gegebene Verteilung der Retinafasern auf der Rinde, es bleibt nur die Versorgung beider rechten Retinahälften<sup>2)</sup> durch die rechte Hemisphäre, und entsprechendes für die linke, es fällt aber wieder die Konstanz dieses Verhaltens weg, und es wird die Region der Sehsphäre auf einen großen Teil der Rinde ausgedehnt.

Löb spricht nicht von Blindheit, sondern von Amblyopie aus gleich zu erwähnenden Gründen. Er beobachtete nach den genannten

1) Vergl. auch Bianchi, Sulle compensazioni funzionali della corteccia cerebr. Napoli 1883.

2) Es sind nicht genau die Hälften, vielmehr  $\frac{3}{4}$  der ganzen Retina auf der linken und  $\frac{1}{4}$  auf der rechten Seite, ähnlich wie dies Munk angab.

Operationen auch noch Störungen im Gebiete der Motilität und des Gehörsinnes, und andererseits erhielt er, wie schon andere beobachtet hatten, nach Exstirpationen im Gebiete des Scheitel- oder Schläfenlappens Amblyopien, die sich so verhielten wie die vom Hinterhauptslappen aus erzeugten, im allgemeinen aber von geringerer Intensität waren.

Was nun die zweite Frage, die nach der Natur der Sehstörungen anbelangt, so konnte Löb niemals eine wirkliche Blindheit seiner operierten Tiere nachweisen; immer war es nur eine Sehstörung, und wenn bei Operation einer Hemisphäre Hemiamblyopie vorhanden war, so bestand der Unterschied im Sehen für beide Gesichtsfeldhälften darin, „dass die Reizschwelle für alle Reize aus der vernachlässigten Gesichtsfeldpartie erhöht ist.“ „Es ist also die Ursache der Hemiamblyopie in den Vorgängen bis zur Entstehung der Gesichtsvorstellungen zu suchen.“ Weiter zeigt Verf., dass die Sehstörungen wenigstens teilweise als Reizerscheinung aufzufassen sind, und findet eine Bestätigung hiefür in der oft sehr raschen Besserung derselben; dass die Störungen aber nur teilweise Reizerscheinungen sind, folgert er daraus, dass sie bisweilen bleibend sind.

Die Sehstörungen selbst schildert Löb als solche, wie sie früher schon von Goltz charakterisiert worden sind. Die Tiere sehen auch mit ihrer amblyopischen Netzhaut so, dass sie gehen können ohne an Hindernisse zu stoßen, sie halten dabei allerdings auffallende Gegenstände für Hindernisse, auch wenn sie es nicht sind, benehmen sich dem entsprechend blöd in allem, was den Gesichtssinn anbelangt, kurz so, als hätten sie die geistige Verarbeitung der Sinneseindrücke<sup>1)</sup> ihrer Augen eingebüßt.

Endlich habe ich eine neuere Untersuchung von Goltz zu besprechen<sup>2)</sup>. Es handelt sich in derselben wieder um die Erscheinungen, welche Hunde nach Entfernung verschiedener Rindenpartien zeigen, und um die Deutung dieser Erscheinungen. Eingangs hebt Goltz neuerdings die Wichtigkeit hervor, zwischen den nach einer Rindenverletzung eintretenden „Ausfallserscheinungen“ und den Nebenerscheinungen, die er hauptsächlich für Hemmungserscheinungen hält, zu unterscheiden. Erstere definiert er jetzt folgendermaßen: „Unter Ausfallserscheinungen verstehe ich das geringste Maß von Störungen, welches sich zu irgend einer Zeit und in irgend einem Falle nach einer bestimmten Hirnverletzung beobachten lässt. Diese Erscheinungen sind es, welche einen Schluss auf die Funktion der extirpierten Rindenpartie gestatten; alle Erscheinungen, welche, wenn auch erst Monate nach der Operation verschwunden sind, dürfen zur Bildung eines solchen Schlusses nicht herangezogen werden, es sind

1) Sigm. Exner in Hermann's Handb. d. Physiol II. 2. S. 206.

2) Ueber die Verrichtungen des Großhirns. 5. Abhandlung. Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. Bd 34.

Nebenerscheinungen“<sup>1)</sup>. „Nach Verletzung der sogenannten motorischen Zone“ sagt Goltz, „sind häufig Lähmungen in der entgegengesetzten Körperhälfte gesehen worden. Diese Beobachtungen sind unzweifelhaft richtig; aber sie beweisen nicht, dass die Rinde dieser Region unentbehrliches Organ für jede willkürliche Bewegung ist. Ein einziger Fall, in welchem ein Mensch oder Tier trotz eines großen Substanzverlustes in der motorischen Rindenzone noch alle seine Muskeln willkürlich bewegen kann, würde schon genügen, um jene Lehre zu widerlegen.“

Ich bin im großen ganzen hiermit vollkommen einverstanden, will mir aber doch einige Bemerkungen über die hieraus gezogenen Folgerungen erlauben.

Es scheint mir, dass heute kaum mehr darüber gestritten werden kann, dass Hunde nach Exstirpation dieser motorischen Zone sich noch so bewegen, dass man ihre Bewegungen für willkürliche halten kann. Höchstens darüber, ob sie willkürliche wirklich sind, dürften noch hie und da Zweifel aufstoßen. Ich halte den Streit hierüber für müßig, denn er ist ein Wortstreit, wenn, was wohl jeder thut, zugegeben wird, dass die Bewegungen durch die Eindrücke der verschiedenen Sinnesorgane in einer solchen Weise beeinflusst werden, wie wir es nur nach Ablauf von höchst komplizierten nervösen Prozessen, deren Verständnis uns entrückt ist, erwarten können.

Aber etwas anderes ist es, ob wir uns deshalb um jene vergänglichen Erscheinungen gar nicht zu kümmern haben, welche nach der Exstirpation eines bestimmten Rindenteiles auftreten, nachdem wir wissen, dass dieser Rindenteil kein „unentbehrliches Organ für jede willkürliche Bewegung ist.“ Ich glaube, wir haben uns um dieselben wohl zu kümmern. Wenn Hitzig die motorische Region bei einem Hunde freilegte, ihn dann losband und umherlaufen ließ, um sich zu überzeugen, dass das Tier keine motorischen Störungen zeigt, wenn er ihm darauf eine ganz zirkumskripte Rindenstelle skarifiziert, und sogleich zeigt das Tier bestimmte Bewegungsabnormitäten, wenn weiter diese Störungen bei Skarifizierung einer andern Rindenstelle nicht auftreten, so ist damit eine, wie mir scheint, hinlänglich wichtige Thatsache aufgedeckt, um in das Archiv der Wissenschaft aufgenommen zu werden, ob das Tier diese Störungen nach Monaten noch zeigt oder nicht. Bei dieser Aufnahme bekam die betreffende Rindenstelle einen Namen, wie derselbe lautet, ist ziemlich gleichgiltig, ausdrücken will er nichts anderes, als das Ergebnis des Versuches, welches lautet, diese Rindenstelle steht zu der betreffenden Muskelgruppe in einem andern Verhältnisse als andere Rindenteile zu derselben Muskelgruppe stehen. Ueber die wahre Natur dieses

1) Vergl. auch, was Benedikt über die Erscheinungen, die nach Rindenexstirpation auftreten, sagt, insbesondere über Krampf und Lähmung. (Zur Lehre von der Lokalisation der Gehirnfunktionen. Wiener Klinik 1883.)

Verhältnisses wissen wir durch den Versuch kaum etwas nemenswertes, und durch mannigfaltige Ergänzungsversuche, die seit jenem Experiment Hitzig's angestellt wurden, haben wir über dasselbe auch nicht viel erfahren. Wir wissen eben von dem funktionellen Mechanismus der Rinde noch sehr wenig. Mag das skarifizierte Stück nun Hemmungsmechanismus, mag es ein Reflexmechanismus, mag es der Angriffspunkt einer Seele sein, jedenfalls leidet die Motilität jener Muskelgruppe gleich nach der Verletzung grade dieses Stückchens Rinde. Die Lokalisationsversuche haben für den Hund verschiedene solche Rindenstellen in ihrer Beziehung zu verschiedenen Muskelgruppen ausfindig gemacht. Dass der Hund nach Exstirpation aller dieser Rindenstellen seine Muskeln noch willkürlich bewegt, ist auch eine wichtige Thatsache, ändert aber an der erst genannten nichts, und ist für jeden, der vorurteilslos an die Verhältnisse herantritt, auch nicht auffallend. Man muss eben an das Hitzig'sche Experiment nicht gleich die Vorstellung knüpfen, es sei da ein Rindenkästchen gefunden, das nichts zu thun hat als einzig die Bewegungen jener Muskelgruppe unabhängig von der ganzen übrigen Rinde zu besorgen. Es wäre manche Kontroverse erspart worden, hätte man sich rechtzeitig an den Gedanken der relativen Rindenfelder gewöhnt; man würde eben gesehen haben, dass die Pfotenmuskeln des Hundes, sowie dies bei vielen Muskelgruppen des Menschen auch der Fall ist, gar kein absolutes Rindenfeld haben, dass überhaupt die Intensität der Rindenfelder in der Tierreihe mit der Intelligenz abnimmt und vielleicht kein einziges Tier ein absolutes motorisches Rindenfeld hat. Aehnlich nun, wie in dem angeführten Beispiele aus Hitzig's Experimenten, steht es mit vielen die Lokalisation betreffenden Versuchen, und in demselben Sinne wie jenes können auch diese von Wichtigkeit sein, auch wenn sie nicht Ausfallerscheinungen im Sinne von Goltz zutage förderten. Ja es wäre sehr wohl denkbar, dass auf diese Weise mit vollem Recht die ganze Rindenoberfläche landkartenartig hätte in Territorien eingeteilt werden müssen. Dieselben würden dann eben scharf begränzte relative Rindenfelder sein.

Ich habe schon vor Jahren für die relativen Rindenfelder des Menschen als charakteristisch bezeichnet, dass die auf Verletzung derselben eintretenden Störungen nicht nur leichter zurückgehen <sup>1)</sup> und von geringerem Grade <sup>2)</sup> sind, als die durch Verletzung der absoluten Rindenfelder hervorgerufenen, sondern auch inkonstant sind <sup>3)</sup>. Die Verletzung einer bestimmten anatomisch charakterisierten Stelle bringt eben einmal ein Symptom hervor, ein anderes mal thut sie das

1) Lokalisation der Funktionen in der Großhirnrinde des Menschen. Wien 1881. S. 82.

2) Ebenda S. 37.

3) Ebenda S. 14.

nicht. Auch das ist eine Thatsache, auf welche Löb und Goltz neuerdings bei ihren Experimenten an Hunden gestoßen sind; auch sie darf meines Erachtens nicht ignoriert werden. Würden wir bei Verletzung einer bestimmten Rindenstelle in der Hälfte der Fälle ein bestimmtes Symptom erhalten, welches durch Verletzung einer andern Stelle niemals oder nur seltener hervorgerufen werden kann, so wäre auch dies eine Thatsache, die sehr wohl der Bemerkung wert wäre.

Soviel über meine Stellung den Goltz'schen Ausfalls- und Nebenerscheinungen gegenüber. Den vorgelegten Betrachtungen entzieht sich übrigens auch dieser Autor nicht vollkommen. Er meint, es müsse auch in bezug auf die Nebenerscheinungen eine Gesetzmäßigkeit anerkannt werden, die Aufdeckung derselben sei der Zukunft zu überlassen. „Für die nächsten Ziele unserer Forschung aber, d. i. für die Ermittlung der Verrichtungen der einzelnen Hirnabschnitte, ist die Feststellung der Ausfallserscheinungen unleugbar von weit größerer Wichtigkeit als die Entwirrung der Gesetze, nach welchen die Nebenwirkungen erfolgen.“

Ich kann schließlich nicht umhin, noch auf eine Schwierigkeit aufmerksam zu machen, auf die man stößt, wenn man auf das Studium der Goltz'schen Ausfallserscheinungen das Hauptgewicht legt. Sie treten um so reiner hervor, sagt Goltz, je länger das Tier am Leben bleibt. Nun hat aber Goltz selbst wiederholt auf das interessante Faktum aufmerksam gemacht, dass nach Exstirpation eines Rindenteiles das zurückgebliebene Hirn einer sehr auffallenden Atrophie verfällt. Bei dem innigen funktionellen Zusammenhange der verschiedenen Rindenanteile, für den ich oben eingetreten bin, war dies kaum anders zu erwarten. Ist man aber sicher, dass die Ausfallserscheinungen nicht wenigstens teilweise auf dieser sekundären Atrophie kortikaler oder subkortikaler Elemente beruhen? Doch zurück zu den Untersuchungen von Goltz.

Er fand neuerdings die schon bekannten Bewegungsstörungen an einem Hunde, dem die motorische Region auf der einen Seite exstirpiert war. Das Tier war mit der gegenüberliegenden Pfote ungeschickt, aber es lief nach einigen Tagen und war nach mehreren Monaten für den nicht unterrichteten Beschauer von einem normalen nicht mehr zu unterscheiden. Die Operation war in dieser Versuchsreihe aber anders ausgeführt wie in früheren. Es war das ganze Vorderhirn bis an die Basis zerstört oder herausgenommen, also mit Einschluss des „vordern Streifenkörpers“ und unter Verletzung der Capsula interna. Die Beobachtung, dass die Zerstörung der letztgenannten Organe keine dauernde Lähmung erzeugt, steht im Widerspruch mit früheren Angaben, die als irrig bezeichnet werden. Gegen Munk wird hervorgehoben, dass ein solches Tier an keinem Muskel gelähmt und an keiner Stelle seines Körpers gegen Tastreize unem-

pfindlich ist. Selbst das Auseinanderblasen der Haare wird überall empfunden.

Sind dem Hunde beide „motorischen Zonen“ extirpiert, so ist er in all seinen Bewegungen plump und ungeschickt. „Beim Gehen schleppt er die Hinterfüße etwas nach. Auf glattem Boden gleitet das Tier leicht aus, erhebt sich aber immer von selbst, um weiter zu laufen. Setzt man den Hund auf den Tisch, so springt er dreist, aber plump herunter. Am Rand des Tisches entlang laufend tritt er mit allen Pfoten leicht ins Leere.“ Kein Muskel ist gelähmt, und nirgends Unempfindlichkeit gegen Tasteindrücke. Im Gegenteil hat Goltz beobachtet, dass häufig infolge einseitiger oder doppelseitiger Operation Ueberempfindlichkeit auftritt.

Zur Charakteristik der eigentümlichen Ungeschieklichkeit in Bewegungen dieser beiderseits operierten Tiere führt Goltz folgendes an. Ein längliches Stück Fleisch wird an einem Faden mitten im Zimmer so aufgehängt, dass es das Tier leicht erreicht. Ein normaler oder einseitig operierter Hund nimmt den Streifen Fleisch, indem er den Kopf um seine Längsachse dreht. „Führt man dagegen ein Tier mit doppelseitigem großem Substanzverlust des Vorderhirns an den hängenden Fleischstreifen, so gelingt es ihm nicht, sich dessen zu bemächtigen. Er öffnet und schließt das Maul in der Richtung des vor dem Maule hängenden Streifens, ohne diesen fassen zu können, da das Fleisch schlüpfrig ist und eine ausweichende Bewegung bekommt. Der verstümmelte Hund findet nicht das einfache Mittel, den Kopf um die Längsachse zu drehen und sich das Fleisch ins Maul pendeln zu lassen. Er setzt die zwecklosen schnappenden Bewegungen fort, bis er, wie seine Ohnmacht einsehend, sich fortwendet.“

Gewisse Reflexe laufen beim operierten Hunde regelmäßiger (weniger gehemmt) ab, als beim normalen. Wichtig ist weiter, dass Tiere nach Wegnahme des Vorderhirns in der Regel einen reizbaren aufgeregten Charakter bekommen; harmlose Tiere können bösartig werden; und dass Exstirpation der Hinterhauptlappen umgekehrt bösartige Tiere zu harmlosen macht.

An jenen Hunden, denen ein Hinterhauptslappen genommen worden war, beobachtete Goltz, wie früher Löb, jene Hemiamblyopie für die dem Operationsfeld gegenüberliegende Hälfte des Gesichtsfeldes. Eine eigentümliche, an diesen Tieren zu beobachtende Bewegungsstörung besteht darin, dass sie, wenn links operiert, nach einem Fleischbissen springend regelmäßig zu weit links kommen und so das Stück verfehlen.

Sind einem Hunde beide Hinterhauptslappen extirpiert, so zeigt er nicht Blindheit, sondern eben jene Amblyopie für beide Hälften des Sehfeldes. „Wenn man ihm, während er friedlich und langsam im Zimmer umhergeht, entgegentritt und ihn mit der Faust oder Peitsche

bedroht, so nimmt der Hund nicht die mindeste Notiz von der Bedrohung. Ebenso wenig beachtet er es, wenn man eine brennende Kerze plötzlich seinen Augen nähert. Ja man kann selbst das brennende Licht einer Magnesiumlampe in seine Augen senden, ohne dass das Tier Miene macht, auch nur seine Gangart zu ändern.“ Trotzdem kann gezeigt werden, dass der Hund sieht, „vielleicht sogar ganz gut sieht und nur außer stande ist, die Dinge zu erkennen.“ Er stößt nämlich an Hindernissen nicht an, weicht aber einem auf dem Boden befestigten Streifen weißen Papiers aus, als wäre er ein unüberwindliches Hindernis. Er lernt auch nicht das eingebildete Hindernis als solches zu erkennen. Auch seinen Futternapf vermag er durch den Gesichtssinn nicht zu finden, wohl aber lernte ein spezielles Tier das Öffnen seines Käfigs an dem einfallenden Licht zu bemerken. Goltz hebt hier wieder gegen Munk hervor, dass aus dem Verhalten des Tieres nicht etwa Blindheit eines Teiles der Netzhaut hervorgeht, dass das Tier vielmehr so blickt und fixiert wie ein normales, und dass die Art seines Sehens nicht durch Wiedererlernen erklärt werden kann.

Auch die Wahrnehmungen, welche einem solchen Tier durch die übrigen Sinne zufließen, sind schwer geschädigt, ebenso, wie es scheint, die Intelligenz. In eine Umzäunung von 27 cm Höhe, die es also leicht überspringen könnte, gesetzt, verrät es sein Unbehagen durch Winseh, verfällt aber nicht auf das Mittel herauszukommen.

### B. Untersuchungen am Menschen.

Beim Studium jener Lokalitäten in der Rinde, an deren Intaktheit die Funktion gewisser Sinne und Muskelgruppen beim Menschen gebunden ist, sind wir ausschließlich auf die Beobachtungen am Krankenbette und Vergleichung derselben mit dem Sektionsbefunde angewiesen.

Es existiert in der Literatur schon seit Jahren eine nach Hunderten zählende Anzahl von Krankheitsfällen, welche mehr oder weniger geeignet sind, in diesem Sinne verwertet zu werden. Nun wird allerdings von einer Seite <sup>1)</sup> behauptet, die Beobachtung und Beschreibung dieser Fälle sei im allgemeinen so unvollkommen, dass sie zur Aufstellung einer Lokalisation am Menschen nicht gebraucht werden können, und man bekomme hier sichere Resultate nur durch eigne Beobachtung und Verwertung einzelner Fälle. Ich glaube jedoch, dass dies Urteil über die Korrektheit der Beschreibungen, — sie rühren zum teil von den ersten lebenden Autoritäten auf diesem Gebiete der Medizin her — doch zu pessimistisch ist, und dass man, wenn mit hinlänglicher Umsicht bei der Auswahl des vorliegenden

1) Vergl. Wernicke's Referat über meine Arbeit in Fortschritte der Mediz. 1883. Nr. 2.

Beobachtungsmaterials vorgegangen wird, ebenso sicher zu Folgerungen gelangt, wie man zu irgend einem andern allgemeinen Satz, der der Beobachtung am Krankenbette entsprungen ist, geführt wurde.

Wenn ich z. B. aus einer Sammlung von nach gewissen Prinzipien ausgelesenen Krankenfällen alle jene wähle, in welchen die Bewegung der obern Extremität nicht gelitten hatte, und die zerstörten Rindenstellen dieser Fälle auf eine Hemisphärenzeichnung auftrage, so zeigt sie sich überall mit solchen Zeichnungen bedeckt bis auf eine bestimmte Stelle. Verfähre ich nach demselben Prinzipie, wähle aber die Intaktheit einer andern Muskelgruppe, so bleibt mir eine andere Stelle leer. Habe ich da nicht ein Recht, diese leere Stelle im ersten Falle mit dem Bewegungsvermögen der obern Extremität in Verbindung zu bringen? Schlechte Beschreibung — eine große Anzahl von Krankheitsfällen vorausgesetzt — kann höchstens das gefundene Rindenfeld etwas kleiner erscheinen lassen, als es wirklich ist, ein Fehler, der angesichts des Umstandes, dass immer noch um die Existenz einer Lokalisation gestritten wird, unbedeutend genannt werden darf. Mir will es scheinen, dass aus dem vorliegenden Material allerdings manches noch nicht entschieden werden kann, dass wir aber einiges ganz wohl aus demselben folgern können.

Wie steht es aber mit den einzelnen genau beobachteten Fällen? Sie können zweifelsohne von großem Werte sein. Aber zu allgemein gültigen Sätzen führt eine einzelne, oder auch eine beschränkte Zahl von Beobachtungen niemals. Und zwar thut sie es deshalb nicht, weil erfahrungsgemäß die Zerstörung einer bestimmten Rindenpartie bei verschiedenen Individuen verschiedene Symptome hervorrufen kann. Es ist eben jeder einzelne Fall so enorm kompliziert, dass von einer wirklichen Erkenntnis aller ursächlichen Verhältnisse nicht die Rede sein kann; so kommt es, dass bei Verletzung ein und derselben anatomisch charakterisierten Rindenstelle ein Symptom, z. B. Lähmung einer Muskelgruppe einmal vorhanden ist, ein anderes mal nicht. Ich habe schon an anderem Orte darauf aufmerksam gemacht, wie namentlich zu Beginn der Lokalisationsversuche in dieser Richtung geirrt wurde.

In der That beruhen die neueren Arbeiten fast ausschließlich auf vergleichenden Zusammenstellungen einer großen Zahl von Krankenfällen. Die bedeutendste derselben dürfte die vierte Sammlung sein, welche Charcot und Pitres im Jahre 1883 publizierten, nachdem die erste 1877, die zweite 1878, die dritte 1879 erschienen waren <sup>1)</sup>. Sie beschäftigt sich mit den von der Rinde ausgehenden motorischen Störungen und enthält 185 Fälle.

Die physiologisch wichtigsten Resultate dieser Untersuchung sind:

1) In der *Revue mens. de médecine*.

Der motorische Teil der menschlichen Rinde besteht aus den beiden Zentralwindungen und dem Lobulus paracentralis. Ausgedehnte Zerstörungen in den Zentralwindungen verursachen vollständige, kleine Zerstörungen unvollständige Lähmung der gegenüberliegenden Körperhälfte. Unter den unvollständigen Lähmungen werden unterschieden:

- a) Lähmung des Armes und Gesichtes. Sie fällt zusammen mit der Zerstörung der unteren Hälften beider Zentralwindungen;
- b) Lähmungen des Armes und Beines ebenso mit der Zerstörung der obern Hälfte beider Zentralwindungen;
- c) Lähmung des Gesichtes und der Zunge fällt mit einer beschränkten Zerstörung des untern Endes der motorischen Zone zusammen, speziell der vordern Zentralwindung;
- d) Lähmung des Armes allein mit einer beschränkten Zerstörung in der Mitte der motorischen Zone, speziell des mittlern Drittels der vorderen Zentralwindung;
- e) Lähmung des Beines allein mit einer beschränkten Zerstörung des Lobulus paracentralis.

Ein wie mir scheint sehr wichtiges Resultat dieser Arbeit besteht weiter in dem Nachweis, dass die Zerstörungen innerhalb der Zentralwindungen immer dauernde Lähmung hervorrufen, und dass, wenn das Individuum mit der Läsion lange genug gelebt hat, eine „absteigende Degeneration“ d. h. eine Degeneration der Nervenbahnen eintritt, welche sich bis in die Pyramiden und weiter verfolgen lässt. Eine solche Degeneration tritt nie ein, wenn die Läsion außerhalb der genannten Zone ihren Sitz hat. Es ist diese Beobachtung deshalb so wichtig, weil sie zeigt, dass beim Menschen die direkt von der Rinde in das Rückenmark eintretenden Nervenfasern grade aus den genannten Windungen in kompakten Massen austreten; ob aus den benachbarten Windungen gar keine derartigen Bahnen, oder ob solche nur in spärlicher Weise zum Rückenmark abgehen, ist freilich noch nicht zu entscheiden. Es würde dadurch auch die histologische Sonderstellung grade der beiden Zentralwindungen und des Lobulus paracentralis verständlich, in denen Betz und Obersteiner die mit dem Namen der Riesenpyramiden belegten auffallend großen Ganglienzellen nachgewiesen haben.

Was nun die Begrenzung der „motorischen Zone“ anbelangt, die Charcot und Pitres jetzt ausschließlich in die beiden Zentralwindungen und den Lobulus paracentralis verlegen (früher rechneten diese beiden Autoren auch noch die Nachbarschaft der genannten Windungen hinzu), so ist das genau dasselbe Gebiet, das ich seiner Zeit auf grund einer Sammlung von Krankenfällen in Hermann's Handbuch der Physiologie als sicherlich motorisch beschrieb und abbildete; auch habe ich schon vor Jahren für wahrscheinlich erklärt<sup>1)</sup>,

1) Lokalis. d. Funktionen in d. R. d. Menschen S. 78.

dass die Stabkranzfasern von den intensivsten Teilen der motorischen Rindenzonen aus, die der größten Ausdehnung nach mit Charcot und Pitres's motorischer Zone zusammenfallen, in die Tiefe eindringen; es wird also nicht den Anschein erwecken, dass ich pro domo spreche, wenn ich die Resultate der genannten beiden Forscher etwas anders auffasse, als sie selbst.

Der Umstand nämlich, dass Charcot und Pitres ihre ursprünglich größere motorische Zone auf die genannten Windungen zusammengezogen, ich aber dieselbe von denselben Windungen aus in neuerer Zeit auch auf deren Umgebung ausgedehnt habe, scheint mir auf keinerlei thatsächlichen Widersprüchen, sondern nur auf verschiedener Auffassung der Thatsachen zu beruhen. Ich habe als motorische Zone den Inbegriff jener Rindenteile aufgefasst, deren Funktionsstörungen einen merklichen Einfluss auf das Bewegungsvermögen ausüben; Charcot und Pitres aber sind, ich werde mich da kaum irren, zu ihrer motorischen Zone gelangt, indem sie die Rindenstellen aufsuchten, welche gradezu den motorischen Stabkranzfasern ihren Ursprung geben. Deshalb sind die beiden Zonen an Größe so verschieden. Ich habe seinerzeit ausführlich die Frage erörtert, wieso Motilitätsstörungen auch von einer Rindenstelle hervorgerufen werden können, von der keine Stabkranzfasern direkt zu den betreffenden Muskeln gehen; es war also ungerechtfertigt, hier eine Differenz der Anschauungen zu sehen. Ich habe z. B. das Rindenfeld der Sprache bis in den Schläfelappen ausgedehnt und selbst gesagt, dass die Sprachstörungen der Worttauben daher rühren dürften, dass sie ihre eignen Worte nicht verstehen, und nicht daran gedacht, dass etwa vom Schläfelappen motorische Fasern zu den Sprechmuskeln gehen sollten. Und die genannten Autoren rechnen nun nicht einmal die Broca'sche Windung zur motorischen Zone, obwohl sie nicht daran zweifeln, dass ihre Zerstörung Sprachstörung hervorruft, augenscheinlich, weil sie keine sekundäre Degeneration von ihr ausgehen sahen.

Als ein erfreulicher Fortschritt muss es weiter angesehen werden, dass auch Charcot und Pitres sich von dem Landkartenschema mehr und mehr losmachen. Wie aus der obigen Zusammenstellung ihrer Lokalisation zu ersehen, ist von einem scharf begrenzten Nebeneinanderliegen der Rindenzonen, wie in früheren Abhandlungen, nicht mehr die Rede, und es wird einfach z. B. Lähmung von Gesichts- und Armmuskeln, oder Arm- und Beinmuskeln als für eine Lokalität charakteristisch angegeben. Ja es sind überhaupt nur zwei Lokalitäten in der ganzen motorischen Zone angeführt, die bei „sehr beschränkten“ Läsionen Lähmung nur einer Muskelgruppe (einmal der des Armes, das andere mal der des Beines) bedingen können.

Als Beispiel dafür, wie wenig die Meinungen in bezug auf die thatsächlichen Verhältnisse auseinandergehen, mag angeführt werden, dass ich einen Teil des linken obern Scheitellappchens mit zum ab-

soluten Rindenfelde der rechten obern Extremität rechne, und in der That enthält auch die neue Sammlung von Charcot und Pitres keinen Fall, der dem widerspräche. Ja ich darf wohl behaupten, dass Charcot und Pitres nun auch anerkennen, dass es Muskelgruppen gibt, die kein absolutes, wohl aber ein ziemlich ausgedehntes relatives Rindenfeld (mit mehr oder weniger intensiven Anteilen) haben. Denn das ist meine Ausdrucksweise für die Thatsache, die sie unter anderem für die Lidbewegung in folgendem Satz aussprechen: „le ptosis d'origine cérébrale ne peut pas avoir de rapport constant avec lésions d'une région déterminée de l'écorce, on l'observe quelquefois mais non toujours, à la suite des lésions du pli courbe. On peut l'observer aussi consécutivement à des lésions corticales siégeant sur d'autres parties du cerveau“<sup>1)</sup>.

Während die eben besprochene Abhandlung sich ausschließlich mit den motorischen Rindenfunktionen beschäftigt, sucht Allen Starr<sup>2)</sup>, auch auf grund einer Sammlung von (99) Krankenfällen, seine Aufgabe etwas weiter zu fassen. Die Fälle seiner deshalb besonders wertvollen Sammlung stammen zum großen Teile aus uns Europäern schwer zugänglichen amerikanischen Zeitungen, und führen ihn zu folgenden Schlüssen: Die höheren Geistesfunktionen, Verstand, Urteil etc. sind an die Intaktheit des ganzen Gehirns, besonders aber der beiden Stirnlappen gebunden. Was die einzelnen Sinnesorgane anbelangt, so sind Störungen des Gesichts durch Erkrankungen des Occipitallappens, Störungen im Gebiete des Gehörs durch Erkrankung der obern Schläfenwindung hervorgerufen. Und zwar findet Verf., dass jedes Ohr nur mit der genannten Windung der gekreuzten Seite in Verbindung steht. Dieselbe ist linkerseits auch der Sitz des Verständnisses gesprochener Worte, während das Verständnis des geschriebenen Wortes an den Gyrus angularis gebunden ist.

Der Geruchsinn wird an der basalen Fläche des Schläfelappens lokalisiert, für den Geschmack lässt sich noch keine bestimmte Angabe machen. Die Empfindungen des Gefühls im weitesten Sinne des Wortes werden im allgemeinen in das motorische Gebiet verlegt. Als solches werden die Zentralwindungen angesprochen, und zwar diene das untere Drittel der Zunge und den Gesichtsmuskeln, das mittlere der obern, das oberste der untern Extremität. Der normale Gebrauch der Sprache ist an die Windungen gebunden, welche die Fissura Sylvii umgeben; es wird, wie schon früher geschehen, die

1) l. c. S. 19. Wenn die Verfasser auf Seite 54 u. f. Einwände gegen meine Auffassungen erheben z. B. dass meine Methode der procentischen Berechnung und die der negativen Fälle keine übereinstimmenden Resultate ergeben, so kann ich das nur als Folge von mangelhafter Kenntnis der deutschen Sprache betrachten. Die Einwände erledigen sich sämtlich bei aufmerksamer Lektüre des Buches.

2) Americ. Journal of the medic. sciences Juli 1884.

Worttaubheit in den Schläfenlappen, die sogenannte ataktische Aphasie in die untere Stirnwindung und den untersten Teil der vorderen Zentralwindung verlegt. Und wenn ein Patient zwar mechanisch sprechen kann, auch das gesprochene Wort versteht, beim Gebrauche der Sprache aber die Worte verwechselt, dann sei anzunehmen, dass die Erkrankung in der Tiefe der Sylvischen Grube oder in der darunter liegenden weißen Substanz sitzt und die Assoziationsfasern zerstört, welche das Organ des Sprachverständnisses mit dem motorischen des Sprachvermögens verbindet.

Marcacci (l. c.) zeigt durch eine Sammlung von Krankenfällen, dass sich die wirklichen Vorkommnisse mit der Lehre von den kleinen scharf begrenzten Rindenfeldern mancher Autoren nicht vereinigen lassen.

Es kann nicht die Aufgabe dieses Berichtes sein, alle jene Arbeiten zu besprechen, in welchen Krankenfälle zu den Zwecken der Lokalisationslehre verwendet werden<sup>1)</sup>, erwähnen will ich nur, dass man in neuerer Zeit, wie es scheint mit Glück, den Versuch gemacht hat, diese Lehre chirurgisch zu verwerten, indem man aus den Symptomen einen Schluss auf die Lokalität der Erkrankung zog. Operationen dieser Art wurden z. B. von Krönlein<sup>2)</sup> und Gussenbauer<sup>3)</sup> ausgeführt. Doch über einzelne seltene Krankenfälle, welche dunkle Punkte der Rindenphysiologie einigermaßen aufzuklären geeignet sind, muss ich noch einige Worte sagen.

Es war schon lange aufgefallen, dass die Kaumuskelu so selten in ihrem Bewegungsvermögen durch Rindenläsionen beeinträchtigt werden. Ich bezog dies darauf, dass sie bilateral innerviert werden, d. h. dass jeder von ihnen (wie dies bei den meisten Muskelgruppen, welche gewöhnlich gleichzeitig innerviert werden, aber auf beide Körperhälften verteilt sind, der Fall ist), mit jeder Hemisphäre in Verbindung steht. Vermutungsweise verlegte ich ihr Rindenfeld in die Umgebung des vordern Teiles der Fossa Sylvii. Lépine beschreibt nun einen neuen Fall von „Trismus d'origine cérébral“<sup>4)</sup>. Die Erkrankung fand sich als ein unter der Vormauer sitzender Herd, entsprach also ungefähr der genannten Gegend, und, was wichtig ist, es fand sich ein symmetrisch gelegener aber alter Herd in der andern Hemisphäre. Verf. stellt die wenigen bekannten Krankengeschichten zusammen, in welchen Motalitätsstörungen der Kaumuskeln vorhanden war, in vier<sup>5)</sup> derselben fand sich die Erkrankung auch beiderseits,

1) Vergl. auch N. Weiss, Ueber kortikale Epilepsie. Wiener med. Jahrbücher 1882.

2) Korrespondenzblatt der schweiz. Aerzte 1882.

3) Zeitschr. f. Heilkunde Bd. V 1884.

4) Revue de médecine 1882.

5) Mit Einschluss des eigenen.

so dass man darin in der That eine Bestätigung der bilateralen Innervation sehen kann. Denn es liegt auf der Hand, dass der Muskel nicht leicht eine Bewegungsstörung zeigt, wenn er eines seiner beiden Rindenzentren noch besitzt, dass aber bei Störung beider Zentren er sich so verhalten muss, wie ein Muskel der nur in einer Hemisphäre ein Rindenfeld hat. Lépine spricht sich übrigens in dieser Beziehung dahin aus, dass er es nicht zu entscheiden wage, ob die beobachteten Erscheinungen mit der Doppelseitigkeit der Läsion zusammenhängen.

H. Lisso<sup>1)</sup> untersucht, angeregt durch Munk, die Ausbreitung der Fühlspähre an der Hand von Krankenfällen. Er fand, wie andere vor ihm, dass dieselbe mit der motorischen Zone zusammenfällt. Sie erstreckt sich nicht nur auf die Zentralwindungen, sondern auch in deren Nachbarschaft nach vorn und hinten, in letzterer Richtung bis in die Nähe des Occipitallappens. Als wahrscheinlich wird hingestellt, dass bei den oberflächlichsten Rindenläsionen zunächst das Hautgefühl leidet, bei tieferen die Vorstellungen von der Lage der Gliedmaßen, bei den tiefsten werden „die Tast- und Bewegungsvorstellungen beeinträchtigt, deren vollständige Aufhebung mit einer motorischen Lähmung identisch ist.“

Eine auf demselben Wege ausgeführte Untersuchung von Raymond und Artaud<sup>2)</sup> versucht neuerdings das Rindenfeld des N. hypoglossus zu ermitteln. Dasselbe wird im untersten Teile der vordern Zentralwindung gefunden, also näherungsweise an demselben Orte, den andere schon angegeben hatten. Die Stabkranzfasern dieses Rindenfeldes werden ebenfalls auf grund von Krankengeschichten bis zum Hypoglossuskern verfolgt. Bekanntlich verfügen wir noch über keine Erfahrungen, welche uns einen sichern Schluss über die Lage, Ausdehnung und weiteren Beziehungen des Rindenfeldes gestatten, welches dem Ohre als allgemeiner Hörapparat zukommt, abgesehen von seiner Beziehung zur Sprache. Es hat nun Strümpel<sup>3)</sup> einen Krankheitsfall beschrieben, in welchem Taubheit eines Ohres infolge einer Geschwulst auftrat, welche im Schläfenlappen der gegenüberliegenden Hemisphäre saß und einen Teil seiner Umgebung zerstört hatte. Will man überhaupt auf einen einzelnen Fall Gewicht legen, so würde daraus zu folgern sein, dass erstens das Rindenfeld des Ohres in der genannten Gegend liegt, und dass zweitens jedes Ohr nur mit der entgegengesetzten Hemisphäre in Verbindung steht. Was ersteres anbelangt, so steht es im Widerspruch mit den obengenannten Tierversuchen, auch müsste man ein relatives kleines absolutes Rindenfeld

1) Zur Lehre von der Lokalisation des Gefühls in der Großhirnrinde. Inaugdiss Berlin 1882.

2) Arch. de neurolog. III.

3) Neurolog. Centralbl. 1882.

annehmen, oder voraussetzen, dass in allen jenen Fällen, in welchen bisher Verletzungen des Parietallappens beobachtet wurde, die Taubheit übersehen worden ist; es ist dies schon deshalb nicht wahrscheinlich, weil wenigstens Gehörshalluzinationen, wie sie auch in dem Falle Strümpels in sehr intensivem Maße auftraten, bemerkt worden wären. Was den zweiten Punkt anbelangt, so steht er im Widerspruch mit den Versuchen Lucian's, und in Uebereinstimmung mit jenen Munk's.

Aus einer Reihe neuer Krankenfälle im Gebiete des Sprachvermögens sei nur einer hervorgehoben, weil er ein besonders schönes Beispiel von Worttaubheit<sup>1)</sup> bildet. Burekhardt<sup>2)</sup> beobachtete einen Kranken, der in einem gewissen Stadium des pathologischen Prozesses (die ganze Krankengeschichte anzuführen ist hier nicht der Ort) folgendes Bild darbot, das ich am besten mit Burekhardt's eignen Worten wiedergebe: „Patient äußerte große Freude mich zu sehen, hoffte baldige Besserung, daneben machte er, beständig lachend, satyrische Bemerkungen über sich und mich. Er sprach langsam und gedehnt, hie und da gebrauchte er, ohne es zu merken, falsche Wörter. Doch drückt er sich im allgemeinen gut und ohne besondere Schwierigkeiten aus. Er sprach gern und viel, oft mit unmotiviertem Lachen. Er artikulierte gut und deutlich, doch nicht ganz ohne Accent. Höchst auffallend war nun, dass Patient kein Wort verstand, was gesagt wurde. Sein Gehör war gut, sogar rechts überempfindlich, wenigstens war er über starke Geräusche ärgerlich. Er hörte das Ticken der Uhr gut. Sprach man zu ihm, so war es grade, als ob er dadurch selbst zum Reden, zum Erzählen etc. angeregt würde. Aber den Inhalt des Gesagten verstand er so wenig, als ein englischer Papagei chinesisch. Nur die Worte ja und nein versteht er manchmal, wenn sie seine Frau sagt. Merkwürdigerweise hatte er von seinem Defekt keine Ahnung. Er schrieb ganz geläufig aus dem Kopfe und nach Vorschrift, die Schrift blieb sich dabei gleich. Er löste die ihm früher (d. h. in einem frühern Stadium der Krankheit) teilweise vergeblich gestellten arithmetischen Aufgaben richtig. Schriftlich konnte man sich mit dem Patienten ganz wohl verständigen, auch lernte er, nach Art der Taubstummen, die Sprache nach den Mundbewegungen verstehen.“ Während sich andere Symptome besserten, war die Worttaubheit nach Monaten noch unverändert. Es ist mir nicht bekannt geworden, ob Patient mit diesem Befund gestorben ist, und ob eine Sektion gemacht wurde; man muss nach den vorläufigen Erfahrungen erwarten, dass die Erkrankung im obern Teile des Schläfelappens ihren Sitz hat. Burekhardt hebt gewiss mit Recht hervor, dass Patient von seiner Worttaubheit nichts zu wissen scheint. Liest man die Krankengeschichten anderer Worttauber, so bekommt

1) Vergl. über den Begriff „Worttaubheit“ dieses Centralblatt Bd. I S. 29.

2) Korrespondenzblatt f. schweizer Aerzte. 15. Okt. 1882.

man den Eindruck, dass dies in höherem oder geringerem Grade eine ziemlich allgemeine Erscheinung ist. Sollte sich das bei weiteren Beobachtungen bestätigen, so müsste man glauben, dass mit dem Wortverständnis auch die Erinnerung an Wortverständnis und der Wunsch nach solchem verloren geht, mit anderen Worten, dass der gewöhnlich Taubgewordene den Mangel des Wortverständnisses empfindet, weil jene Rindenregion noch da ist, welche die Verarbeitung der ihr zufließenden Erregungen zu akustischen Wortbildern besorgt hat, dass aber der Worttaube diesen Mangel nicht empfindet, weil keine Rindenregion mehr da ist, welche ihren normalen Erregungszufluss entbehren könnte. Es wäre das eine Analogie zu dem Sehen des Schwarz. Wir sehen, wie schon Helmholtz<sup>1)</sup> hervorhob, hinter uns oder an der Stelle des Sehfeldes, welche dem blinden Fleck entspricht, nicht etwa Schwarz und zwar deshalb nicht, weil unsere Netzhaut keine Möglichkeit hat, von den korrespondierenden Gegenden des Raums Licht zu empfangen; wir sehen nur die Stellen unserer Umgebung schwarz, von denen kein Licht ausgeht, und die doch so liegen, dass wir, ginge von ihnen Licht aus, dieses empfinden würden.

#### Zusatz zu dem vorstehenden Artikel.

Vom Herausgeber.

Im Anschluss an den vorstehenden Artikel erlaube ich mir, hier die Worte wiederzugeben, mit denen ich auf dem dritten Kongress für innere Medizin am 23. April 1883 die Diskussion über den Vortrag des Herrn Goltz einleitete. Zum Verständnis habe ich nur noch zu bemerken, dass Herr Goltz einen Hund mit Zerstörung der motorischen Zonen des Vorderhirns auf beiden Seiten vorgestellt hatte, welcher nach meiner, von mehreren anwesenden Sachverständigen getheilten Ueberzeugung Abstumpfung der Sensibilität und Motilitätsstörungen, besonders in den Vorderextremitäten zeigte. Wie aus dem folgenden hervorgeht, stimmt meine Auffassung in allem wesentlich vollkommen mit der des Herrn Exner überein.

Meine Herren! Gestatten Sie mir, ehe wir diesen Gegenstand verlassen, einige Bemerkungen zu machen. Während sonst wir Physiologen wohl einigermaßen den Anspruch erheben, dass der Arzt, ausgerüstet mit den Kenntnissen, welche wir ihm mit auf den Weg geben können, an das Krankenbett tritt, und dann sieht, wie weit er damit kommt, um die Krankheiten zu erklären, verhält es sich auf dem Gebiete der Funktionen des Gehirns grade umgekehrt; d. h. wir Physiologen kommen als Schüler zu den Aerzten, und nicht aus Experimenten an Tieren, sondern aus Beobachtungen an kranken Menschen lernen wir in der Gehirn- und (teilweise auch in der) Rückenmarkphysiologie das meiste. Nun haben, wie allgemein bekannt, außerordentlich

1) *Physiol. Optik* S. 577.

schöne und sorgfältige Beobachtungen in vielen Fällen dargethan, dass gewisse lokale Erkrankungen des Gehirns verbunden sind mit einzelnen Störungen der Funktionen, und ich glaube, wenn heute ein Physiologe käme und sagte, man könne diese und jene Exstirpation machen, ohne dass das irgend eine Einwirkung habe, so würde das unser Vertrauen auf die pathologischen Erfahrungen nicht erschüttern. Wir müssen die Thatsache, dass es lokalisierte Gehirnfunktionen gibt, auf grund der pathologischen Thatsachen anerkennen; wir können aus dem Experimente am Hunde höchstens, wenn es gut geht, eins oder das andere von dem, was wir aus der Pathologie gelernt haben, bestätigen, aber dieses selbst nicht aus der Welt schaffen. Das ist der Standpunkt, den ich als Physiologe in dieser Frage einnehme. Etwas anderes aber ist es, nachdem diese allgemeine Thatsache zugegeben ist, nun die einzelnen Beobachtungen zu deuten und Hypothesen aufzustellen, wie sich die Widersprüche zwischen einzelnen Beobachtungen untereinander resp. zwischen Beobachtungen und den Erfolgen des Tierexperiments etwa ausgleichen lassen, und in dieser Beziehung möchte ich folgendes bemerken: Die Frage, ob es motorische Rindfelder gibt, halte ich für eine vollkommen offene. Wir beobachten allerdings unter Umständen Lähmungen, wo nachher die Sektion eine lokalisierte Hirnrindläsion ergibt; aber wir können niemals wissen, wie weit Fernwirkungen oder Nebenwirkungen platzgegriffen haben, und andererseits können wir in einer Mehrzahl von Fällen, wo Störungen der Motilität auftreten, nachweisen oder wenigstens wahrscheinlich machen, dass es sich zunächst um primäre Störungen in der Sensibilität handelt, und dass die Motilitätsstörung erst eine Folge der ersteren ist. Dass nun in dieser Weise die Sensibilitätsstörungen allerdings zu sogenannten ataktischen Erscheinungen führen, und dass dies an gewisse Hirnrindpartien gebunden ist, scheint mir durch den Hund des Herrn Goltz nicht gerade inbezug auf die Vorderlappen widerlegt zu sein. Ich wenigstens habe den Eindruck bekommen, dass es sich hier um eine gewisse Störung in der Sensibilität, besonders der Vorderpfoten handelt, und die Folge davon die ataktische und unsichere Art, dieselben zu gebrauchen, ist, welche der Hund gezeigt hat, und ich glaube mich wohl der Zustimmung der Herren Nervenärzte versichert halten zu können, wenn ich meine, dass hier nicht alles ganz intakt ist in der Sensibilität dieses Thieres. Leider hat uns Herr Goltz keinen Hund vorgeführt, an welchem die Hinterlappen exstipirt worden, denn über die Vorderlappen sind die Meinungen nur wenig verschieden; dagegen halte ich es für eine wichtige Frage, wie es möglich ist, dass solche Widersprüche vorkommen, indem ich mich vollkommen überzeugt habe, dass Hunde durch eine derartige Operation (an den Hinterlappen) vollständig blind wurden. Nun sind aber auch ferner noch zu unterscheiden die eigentlichen psychischen oder sensorischen Störungen, welche wahrscheinlich an Veränderungen der

Hirnrinde gebunden sind und die mit ihnen sich komplizirenden, oder aus ihnen sich entwickelnden sekundären Störungen. Z. B. was die Aphasie anlangt, bin ich der Meinung, dass die eigentlich klassische Aphasie, wie sie bei Verletzung der Broca'schen Windung auftritt, zunächst nichts Weiteres ist als eine Störung des Gedächtnisses, dass die Menschen nicht sprechen können, weil sie sich der konventionellen Zeichen für die Begriffe, welche wir in der Sprache Wörter nennen, nicht erinnern, und dass also hier zunächst eine ganz rein psychische Störung unter der Maske auftritt, dass die Sprache verloren sei, während wir uns überzeugen können, dass einzelne Muskeln nicht bloß funktioniren können, sondern dass sie auch passend mit einander kombinirt werden können; denn ein solcher Aphasischer spricht jedes Wort, das man ihm vorspricht, gut und vollständig nach, einige Minuten später aber kann er es nicht mehr wiederholen, eben weil es sich nicht um eine Störung des Sprechvermögens, sondern der Erinnerung handelt. Allerdings beobachtet man dies nur bei ganz reinen Fällen. Was endlich die Deutung sowohl des Thierexperimentes als der pathologischen Erfahrung anlangt, so kann man vollkommen überzeugt davon sein, dass eine Lokalisierung der Hirnrindenfunktionen besteht, und trotzdem darf man nicht verlangen, dass das Experiment volle und bündige Erklärungen gebe. Denn sowohl bei dem Experimente als bei der lokalen Erkrankung ist es durchaus nicht immer so, dass nur eine einzelne bestimmte Hirnfunktion allein, aber diese vollständig, ausfallen muss. Es werden in der Regel Komplikationen von Störungen zur Beobachtung kommen. Und wenn eine Funktion nur theilweise zerstört ist, so wird uns ein intelligenter Patient wohl darüber Aufschluss geben können, der Thierversuch aber wird uns häufig ganz im Unklaren lassen. Angenommen, es gebe eine Gruppe von Nervenzellen, deren Funktion es ist, den Sehsakt zu vermitteln, das heisst, dass durch ihre Thätigkeit das Bewusstsein von Sehempfindungen zu Stande gebracht wird, während durch eine andere Gruppe die Gehörs-, durch eine dritte Gefühlsempfindungen vermittelt werden u. s. f. Wer kann voraussagen, ob diese einzelnen Länder, wenn wir sie so nennen dürfen, auf der Oberfläche des Hirns so vertheilt sind wie die Staaten auf der Landkarte von Nordamerika, deren Grenzen durch Linien parallel den Längen- und Breitengraden von einander abgegrenzt sind. Oder werden dieselben nicht vielleicht aussehen wie eine Karte von Deutschland aus dem 17. Jahrhundert?

**J. Rosenthal.**

---

Die Herren Mitarbeiter, welche Sonderabzüge zu erhalten wünschen, werden gebeten, die Zahl derselben auf den Manuskripten anzugeben.

Einsendungen für das „Biologische Centralblatt“ bittet man an die „Redaktion, Erlangen, physiologisches Institut“ zu richten.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1885-1886

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Exner Sigmund Ritter von Ewarten

Artikel/Article: [Kritischer Bericht über die neueren physiologischen Untersuchungen, die Großhirnrinde betreffend. 47-64](#)