Einige Bemerkungen

zu

E. HITZIG'S RAPPORT

über die Projectionscentren und die Associationscentren des menschlichen Gehirns

von

Paul Flechsig.

Leipzig,
Druck von Metzger & Wittig.
1900.

E. Hitzig hat jüngst in der Zeitschrift „Le Neuraxe" (Vol. I. Fasc. 3) seinen Pariser Vortrag über „die Projectionscentren und die Associationscentren des menschlichen Gehirns" abgedruckt unter Beifügung mehrerer von mir angefertigter Abbildungen, welche ich ihm angeblich „für seinen Rapport anvertraut" habe, während sie von mir selbst nirgends veröffentlicht worden sind.

Ich erkläre dem gegenüber:

1. Die Publication der fraglichen Abbildungen, ihre Reproduction im Druck durch Hitzig ist, da ich ihn unter keiner Form hierzu ermächtigt habe, lediglich ein Vertrauensmissbrauch. Ich habe sie ihm ausschliesslich überlassen zur persönlichen Information darüber, welche Anschauungen ich meinem für den Pariser Neurologen-Congress vorbereiteten Vortrag (vgl. die Beilage) zu Grunde legen werde — die Erlaubniss zu irgend welcher öffentlichen Demonstration meiner **noch keineswegs** (vgl. Anm. S. 10 flg.) **druckfertigen Skizzen** habe ich damit nicht verbunden!

2. Widerspricht es an sich schon der guten Sitte ohne ausdrückliche Autorisation private Mittheilungen vor der Oeffentlichkeit gleich Publicationen zu behandeln, so erscheint es vollends illoyal, derartige vertrauliche Informationen in besonders wichtigen Punkten entstellt wiederzugeben, wie es Hitzig thut, indem er meinen Zeichnungen eine Deutung unterlegt, die er nach den ihm von mir gegebenen Aufschlüssen von vornherein als unzutreffend ansehen musste.

Die fraglichen Skizzen sind ursprünglich entworfen zur Illustration meiner neueren, rein chronologischen Eintheilung der entwickelungsgeschichtlichen Rindenfelder im

Primordial-, Intermediär- und Terminalgebiete (also keineswegs um — wie Hitzig annimmt — die Ausdehnung des Projectionssystems über die Hirnrinde anzugeben). Es sind auf den Originalen die Primordialgebiete dunkelroth, die Intermediärgebiete je nach ihrer früheren oder späteren Entwickelungszeit orange, gelb und grün, die Terminalgebiete weiss gehalten. Die Intermediärgebiete sind in mehreren Farben dargestellt, um gleichzeitig meine Eintheilung der Sinnescentren in primordiale und secundäre und die der Associationscentren in Randzonen und Centralgebiete wiederzugeben (s. u.). Auf den von Hitzig publicirten photographischen Reproductionen erscheinen die dunkelrothen Felder fast schwarz, die orangefarbenen, gelben und grünen Felder, also sämmtliche Intermediärgebiete annähernd gleich grau, die ungefärbten weiss. Hierdurch kommt zwar die ursprüngliche Bestimmung der Skizzen, die Scheidung der Felder in Primordial-, Intermediär- und Terminalgebiete gut zum Vorschein — ein besonders wichtiger Unterschied innerhalb der Intermediärgebiete aber, auf welchen ich Hitzig brieflich besonders aufmerksam gemacht habe, geht dabei verloren, nämlich die Scheidung derselben in (orange und gelb) Sinnescentren und (grün) „Randzonen der Associationscentren". Es ist demgemäss eine directe Entstellung meiner wirklichen Anschauungen, wenn Hitzig im Text seines Rapports die Abbildungen dergestalt erläutert, als ob ich gegenwärtig sämmtliche dunkle (schwarze und graue) Felder seiner Fig. 2 u. 2 *A* zu den Sinnescentren rechne. Ein Blick in meinen für Paris bestimmten Rapport (den vorzutragen ich leider verhindert war) lehrt, dass ich nach wie vor die „Randzonen" zu meinen „Associationscentren" zähle — wie denn auch anderenfalls die Unterscheidung von „Centralgebieten der Associationscentren" ganz sinnlos sein würde.

3. Hitzig reproducirt auch (a. a. O. Fig. 1 und 1 *A*), um die angeblich tiefgreifenden Wandelungen meiner Ansichten über den Umfang der Sinnescentren schärfer hervortreten zu lassen, die Zeichnungen Taf. IV von „Gehirn und Seele", d. h. Abbildungen, welche in erster Linie dazu bestimmt waren, meine Anschauungen über die Ausdehnung des Stabkranzes in der Hirnrinde darzulegen, welche streng genommen also

mit meinen neueren, rein chronologischen Tafeln gar nicht direct zu vergleichen sind. Während Hitzig nun bei Interpretation dieser neueren, ihm „anvertrauten“ Skizzen den Umfang der Sinnescentren ungebührlich ausdehnt, indem er schlankweg die Randzonen d. A. hinzuschlägt, entstellt er meine älteren Abbildungen nach der entgegengesetzten Richtung, dergestalt, dass der Umfang der Sinnescentren hier in der Hitzig'schen Reproduction wesentlich kleiner erscheint, als auf den Originalen. Im Text des Rapports entspricht dieser Entstellung der Tafel die Behauptung, dass sich die Sinnescentren meiner älteren Zeichnungen decken mit den „Primordialgebieten“ neuester Observanz — ein Lapsus, vor dem schon die Vergleichung der Fig. 1 und 1 *A* mit Fig. 2 und 2 *A* (dunkle Felder) hätte schützen müssen. Sind doch (a. a. O. Taf. IV) in die Körperfühlsphäre eine ganze Anzahl Intermediärgebiete einbezogen (das hintere Drittel der ersten, der Fuss der zweiten und die dritte Stirnwindung in ihrer ganzen Länge), Felder, welche an Umfang den zugehörigen Primordialgebieten in den Centralwindungen und im Gyr. fornicatus annähernd gleichkommen. Freilich sind die ersteren Abschnitte der Körperfühlsphäre in der Hitzig'schen Reproduction so zusammengeschrumpft, dass sie zum Theil kaum unterscheidbar sind — wie denn auch die Sehsphäre auf der Innenfläche bei Hitzig nur die Hälfte des Cuneus einnimmt, während ich sie von Anfang an auf meinen sämmtlichen Zeichnungen überall bis zur Fissura occipitalis perpendicularis reichen lasse.

Dass es mit derartigen Manipulationen unschwer gelingt, Unterschiede greifbarster Art zwischen meinen älteren und neueren Darstellungen der Sinnessphären zu construiren, auch wo solche nicht einmal andeutungsweise existiren, liegt auf der Hand. In Wirklichkeit reduciren sich die Differenzen auf drei kleine Felder von circa je 2 cm Durchmesser, welche in meinem beiliegenden Rapport ausdrücklich namhaft gemacht sind. Hiernach entbehren auch die Fig. 3 u 3*A* bei Hitzig a. a. O. jedes objectiven Werthes.

4. Um einer weiteren Verwirrung der Begriffe in der von Hitzig angebahnten Weise in Bezug auf die entwickelungsgeschichtliche (myelogenetische) Gliederung der Grosshirn-Ober-

fläche vorzubeugen, habe ich den Abdruck meiner von Hitzig missbrauchten Abbildungen (Fig. 2 und 2 *A* a. a. O.) in den Comptes rendus des Pariser internationalen medicinischen Congresses untersagt und erkläre überhaupt die Weiterverbreitung derselben im Druck als Darstellung meiner gegenwärtigen Anschauungen über den Umfang der corticalen Sinnes- bezw. Associationscentren für unzulässig. Entsprechend dem stetigen weiteren Fortschreiten meiner Untersuchungen (insbesondere Vergleichung einer grösseren Anzahl von Individuen gleicher Altersstufen behufs Ausmerzung rein individueller Besonderheiten) haben sich mehrfache Aenderungen an jenen provisorischen Skizzen (!) nothwendig gemacht, so dass ich selbst sie gegenwärtig als theilweise veraltet betrachte (vgl. Anm. S. 10).

Leipzig, October 1900.

Paul Flechsig.

Ueber Projections- und Associationscentren des menschlichen Gehirns.

Von

Prof. Dr. **Paul Flechsig** in Leipzig.[1]

Die von mir beschriebene Gliederung der Grosshirnrinde in Sinnessphären (Sinnescentren) und Associationscentren (Coagitationscentren oder Denkorgane) tritt in voller Schärfe nur beim menschlichen Fötus und jungen Kind hervor; meine Eintheilung gründet sich somit auf die Anwendung der entwickelungsgeschichtlichen (myelogenetischen) Untersuchungsmethode des centralen Faserverlaufes. Es ist demgemäss zur Würdigung meiner Beweisführung vor Allem nothwendig, die Tragweite, beziehungsweise Zuverlässigkeit dieser Methode festzustellen.

---

[1] Entwurf zu einem Vortrag, welchen ich in der Abtheilung für Neurologie des XIII. internationalen medicinischen Congresses in Paris zu halten beabsichtigte. Der Titel ist vom Organisationscomité festgestellt worden; nach meiner Terminologie, an welcher ich noch jetzt festhalte, müsste er lauten: „Ueber die Sinnes- und Associationscentren des menschlichen Gehirns". Der vorliegende Text ist gleichlautend mit dem von mir am 1. April 1900 nach Paris gesandten.

Das allgemeine Gesetz, dass gleichwerthige (d. h. in gleicher Weise eingeschaltete) Nervenfasern annähernd gleichzeitig Markscheiden erhalten, verschiedenwerthige Elemente zu verschiedenen Zeiten in gesetzmässiger Reihenfolge, tritt mit besonderer Prägnanz an den Fasermassen der Grosshirnhemisphären zu Tage. In Folge der successiven Ausbildung, z. B. der verschiedenen Sinnesleitungen, der zugehörigen motorischen Bahnen, der kurzen und der langen Associationssysteme u. s. w. kommt es auch zu einer Flächengliederung der Grosshirnrinde, zur Abgrenzung entwickelungsgeschichtlicher, beziehungsweise myelogenetischer Rindenfelder, d. h. von Rindenabschnitten, welche bei gleichalterigen Individuen gleich gross und gleich gelagert sind, also gesetzmässige Bildungen, nicht zufällige Befunde darstellen. Auf Grund meiner fortgesetzten Untersuchungen, welche sich gegenwärtig auf 41 Entwickelungsstufen erstrecken, habe ich die Zahl dieser Felder auf circa 40[1] angegeben („Neurolog. Centralblatt", 1898, Nr. 21) und sie der Uebersichtlichkeit halber rein chronologisch in drei Gruppen getheilt: frühreifende (Primordialgebiete), spätreifende (Terminalgebiete) und solche, welche eine Mittelstellung einnehmen (Intermediärgebiete). Diese Eintheilung ist keineswegs bestimmt, meine ältere Unterscheidung von Sinnes- und Associationscentren zu rectificiren, beziehungsweise zu ersetzen; das Eintheilungsprinzip ist hier ein wesentlich anderes als dort. Aus den allgemeinen Erfahrungen über die Entwickelungsfolge der Nervenfasern folgt ja allerdings, dass die Primordialgebiete, welche theilweise vier Monate früher markhaltige Fasern führen als die Terminalgebiete, auch eine wesentlich andere Stellung im Gesammtsystem einnehmen müssen. Indess kann nur durch die specielle Analyse jedes einzelnen myelogenetischen Rindenfeldes die Besonderheit seiner Stellung dargelegt werden. Es kann diese Analyse aber mit Aussicht auf Erfolg nur an der Hand von Methoden vorgenommen werden, welche direct am menschlichen Gehirn ansetzen. Die vergleichend-anatomischen Methoden versagen, wie schon aus der einfachen Thatsache hervorgeht, dass der Hund etwa nur die Hälfte der entwickelungsgeschichtlichen Rindenfelder zeigt (Döllken) wie der Mensch: 18 bis 20 Felder des Menschen sind beim Hund überhaupt nicht nachweisbar — mittels der

allein hier anwendbaren myelogenetischen Methode; die Behauptung, dass sie trotzdem vorhanden sind, würde jeder thatsächlichen Grundlage entbehren. Es bleiben so neben der Anatomie nur die pathologischen Erfahrungen am Menschen übrig, um die Bedeutung der entwickelungsgeschichtlichen Rindenfelder festzustellen.

Die Anatomie des ausgebildeten intacten Gehirns giebt nur wenig sichere Aufschlüsse, um so mehr die Anatomie des Fötus und Neugeborenen. Hier lassen sich vor Allem nach einer Richtung hin Unterschiede zwischen einer Anzahl von Rindenfeldern feststellen.

1. Es giebt 18 bis 20 myelogenetische Felder, welche mit einem wohlausgebildeten, leicht zu demonstrirenden Stabkranz ausgestattet sind, und solche, wo der Nachweis einer Couronne rayonnante weder am Kind noch am Erwachsenen gelingt, wo sich der Stabkranz also auch nicht später bildet, sondern niemals zur Entwickelung gelangt.

2. Diese stabkranzfreien Gebiete sind reich an langen Associationssystemen, während diese Systeme in den stabkranzreichen Gebieten nur in geringer Menge vorkommen.

3. Man kann demgemäss vom rein anatomischen Standpunkt aus die Rindenfelder eintheilen in Projections- und Associationscentren. Das Vorkommen vereinzelter Projectionsfasern in den Associationscentren macht diese Eintheilung nicht hinfällig, da die Benennung a fortiori erfolgt. Nur der Nachweis, dass in beiden Feldergruppen die langen Associationssysteme und die Projectionssysteme in annähernd gleichen Proportionen vertreten sind, würde jene Eintheilung unhaltbar machen. Für zahlreiche Felder ist aber bisher mittels der secundären Degenerationen der exacte Nachweis selbst vereinzelter Projectionsfasern nicht geführt, geschweige denn der Nachweis eines Kranzes geschlossener Faserbündel, welche die Hirnrinde mit peripheren Endorganen verbinden (Begriff der Projectionsfasern). Alle bisher publicirten Angaben entgegengesetzter Art lassen Fehlerquellen ausser Acht, welche ihnen jede Beweiskraft rauben.

Projectionscentren habe ich früher (vergl. Die Localisation der geistigen Vorgänge u. s. w., Leipzig 1896, Tafel) vier unterschieden: Körperfühlsphäre, Sehsphäre, Hörsphäre, Riech- und

Schmecksphäre. Diese Sphären sind nach meinen neueren Befunden mit Ausnahme der Hörsphäre aus einer grösseren Zahl myelogenetischer Rindenfelder zusammengesetzt, die Körperfühlsphäre aus acht, die anderen aus je drei. Auch ist die Körperfühlsphäre (Tast-Gemeingefühle) etwas grösser, als ich es früher dargestellt, indem sie im Gebiete der ersten Frontalwindung um einige Centimeter weiter nach vorn reicht und auch der vorderste (circa 2 cm lange) Abschnitt des Gyrus supramarginalis ihr zuzurechnen ist. Hierzu kommt als ein weiteres, später von mir erkanntes Projectionsfeld der Gyrus subangularis (s. a. a. O). Jedes Sinnescentrum zeigt Besonderheiten im Bau der Rinde.

Associationscentren habe ich zuerst vier unterschieden, ein frontales, parietales, temporales und insuläres. Später habe ich das parietale und temporale als hinteres grosses Associationscentrum zusammengefasst. Durch den Nachweis, dass im Gyrus subangularis ein Projectionsfeld enthalten ist, reducirt sich die Verbindung beider auf den hinteren Theil der 1. und 2. Schläfenwindung; sie fliessen also nicht in ganzer Breite zusammen, und man könnte insofern auch die alte Eintheilung in ein temporales und parietales Centrum beibehalten.

Am parietalen und temporalen Centrum tritt ganz besonders deutlich eine Gliederung in früherreifende „Randzonen" und spätreifende „Centralgebiete" hervor. Am frontalen Associationscentrum ist diese Gliederung gleichfalls angedeutet, aber complicirter gestaltet. Die Randzonen liegen den Sinnescentren an und sind je mit einem derselben durch zahlreiche Fibrae arcuatae verbunden. Insel und Präcuneus scheinen nur aus Randzonen zu bestehen. Vielleicht bilden die Randzonen insgemein[2] Uebergangsformationen zwischen stabkranzreichen und stabkranzfreien Gebieten. Gelegentlich, wenn auch sehr selten, findet man in ihnen atypische Stabkranzbündel, welche aberrirte Projectionsfasern der Sinnescentren darstellen. Einzelbefunde dieser Art beweisen aber keineswegs das allgemeine und gesetzmässige Vorkommen von Stabkranzbündeln in den Randzonen.

Die Centralgebiete der Associationscentren (besonders das Mittelstück des Gyrus angularis, die dritte Temporalwindung, die vordere Hälfte der zweiten Stirnwindung) sind allem Anschein

nach Knotenpunkte langer Associationssysteme, während die Randzonen solche spärlicher erkennen lassen. Die Centralgebiete sind sämmtlich Terminalgebiete und am meisten für das menschliche Gehirn charakteristisch. Ihre isolirte Zerstörung ist nie von sensiblen oder motorischen Ausfallserscheinungen gefolgt. Reizungserscheinungen motorischer Art können auch von ihnen ausgehen, sind aber als Fernewirkungen aufzufassen.

Die Centralgebiete der Associationscentren sind Centren, welche je mit mehreren, zum Theil mit allen Sinnessphären in mehr weniger directer Verbindung stehen und deren Thätigkeit vermuthlich verknüpfen (associiren). Bei doppelseitiger Zerstörung zeigen sich stets Intelligenzdefecte, besonders Associationsstörungen. Die Centralgebiete sind demgemäss allem Anschein nach von Bedeutung für das Zustandekommen geistiger Thätigkeiten, für den Aufbau geistiger Gebilde, an welchen mehrere Sinnesqualitäten betheiligt sind, z. B. Benennen von Objecten, Lesen und dergleichen mehr. Indem diese Leistungen besonders regelmässig bei Erkrankung der hinteren Associationscentren leiden, bestätigt auch die klinische Beobachtung die Richtigkeit meiner Eintheilung der Grosshirnrinde in Sinnes- (Projections-) und Associationscentren.

---

[1] Anmerkung zu Seite 7. Es ist eine rein entwickelungsgeschichtliche Frage, wie viele Felder oder Zonen sich im Verlauf der Markscheiden-Bildung durch irgend welche Besonderheiten gesetzmässiger Natur in der Grosshirnrinde differenziren. Mit psychologischen Speculationen hat diese Frage nichts zu schaffen — es handelt sich um rein thatsächliche Feststellungen, welche bisher ausschliesslich von mir an einem hinreichend grossen Untersuchungsmateriale (jetzt insgesammt 43 Gehirne) in's Werk gesetzt worden sind. Die dürftigen Untersuchungen von Siemerling, Vogt, von Monakow u. A., welche sich brüsten, an einem winzigen Material den Gang der Markbildung und die hier obwaltenden Gesetze besser erkannt zu haben als ich an einem grossen, sorgfältig durcharbeiteten — haben positive Resultate von irgend welcher Bedeutung nicht zu Tage gefördert, und der Versicherung der erstgenannten Autoren, dass ihre Präparate technisch weit vollkommener seien, als die meinen, ist schon insofern wenig innere Glaubwürdigkeit beizumessen, als keiner derselben die Technik der Hirnuntersuchung wie überhaupt die Hirnanatomie auch nur in der bescheidensten Weise gefördert hat. —

Auch kommen sie Alle in Bezug auf den zeitlich-räumlichen Verlauf der Markscheidenbildung speciell in der Grosshirnrinde zu Unterstellungen, welche dem eingehenden Kenner der Sache nur das eine beweisen, dass sie über das, was man als wirklich feststehend anzusehen hat, sich in völliger Unkenntniss befinden, wie z. B. der Versuch lehrt für die Grosshirnrinde — im Gegensatz zu dem gesammten übrigen Nervensystem — ein topographisches Princip (Fortschreiten der Markbildung von einzelnen Mittelpunkten aus in concentrischen Schichten) dem allein gültigen systematischen Grundgesetz (successive Ummarkung verschiedenwerthiger Systeme) zu substituiren. Thiergehirne, ganz besonders das der Katze, geben weit weniger klare Bilder, als das menschliche mit seinen unverhältnissmässig viel stärker entwickelten Associationscentren. Es zeugt demnach von wenig Ueberlegung, die Befunde am Menschen für die weniger zuverlässigen zu halten. — Auf die Unterscheidung speciell von 40 entwickelungsgeschichtlichen Rindenfeldern habe ich von vornherein ein entscheidendes Gewicht nicht gelegt. Ich habe vielmehr a. a. O. sogleich bemerkt: „Ich halte die Zahl 40 noch nicht für definitiv, da es sich nothwendig erweisen könnte, gelegentlich mehrere (Felder) zusammenzulegen bezw. neue abzugrenzen.“ Meine neuesten auf die Ausmerzung individueller Besonderheiten gerichteten Untersuchungen haben diese Voraussetzung bestätigt. Es verhalten sich hiernach z. B. Feld Nr. 31 und Nr. 34 in der Regel gleich, müssen also zusammengelegt werden. Feld Nr. 25 geht in der Regel nicht auf die Aussenfläche der zweiten Temporalwindung über, so dass letztere in der Regel in ihrer ganzen Ausdehnung zum Terminalgebiet Nr. 38 gehört und dergl. mehr. Auch müssen manche Felder eine andere Nummer erhalten, z. B. Nr. 10, welches ich nur auf Grund eines Ausnahmefalles so tief gestellt habe; in allen übrigen Gehirnen zeigt es eine spätere Entwickelung, so dass es etwa die Nr. 20 erhält. Durch diese Ausmerzung ausnahmsweiser Befunde vereinfacht sich das Schema der Hirnoberfläche mehr und mehr in höchst befriedigender Weise! Die Originalzeichnungen, welche ich Hitzig „anvertraut“ habe, tragen durch die Farbengebung diesen neuen Befunden, zum Theil schon Rechnung, während die von Hitzig auf eigene Faust beigefügten Ziffern sämmtlich meinen älteren Befunden (Neurolog. Centralbl., 1898) entsprechen. Man wird sich demgemäss nicht wundern dürfen, dass die farbigen Felder und die Zahlen bei Hitzig Fig. 2 und 2*A* sich vielfach nicht decken — in Folge der völlig verständnisslosen Weise, in welcher Hitzig meine neueren und älteren Abbildungen zusammengeworfen hat.

[2] Anmerkung zu Seite 9. In einer Anzahl Randzonen habe ich bisher Projectionsfasern auch nicht vereinzelt auffinden können.
