

Wahrscheinlich war die Atrophie Folge eines das Kleinhirn sachte zerstörenden krankhaften Processes, doch wagte Cruveilhier nicht zu entscheiden, ob er schon vor der Geburt oder erst nachher begann und verlief. — In der neuesten Zeit beschrieb Dr. Verdelli in Brescia¹⁾ einen ähnlichen Fall von Atrophie des Kleinhirns bei einem 19 jähr. Epileptischen. Das Kleinhirn hatte nur die Grösse einer Nuss, die Brücke mass 2 Ctm. im queren und etwas über 1 Ctm. im langen Durchmesser, die Oblongata war beinahe nur halb so breit wie gewöhnlich. Die Grosshirn-Hemisphären schienen nicht verkleinert zu sein. Der junge, an den Beinen gelähmte Mensch war ziemlich verständig, scherzte mit anderen Knaben und folgte dem Gespräche. Er hatte spät sprechen gelernt, stotterte und konnte manchmal ein Wort nicht aussprechen. — Dagegen scheint die Sprache nicht gelitten zu haben in dem Falle von rudimentärer Entwicklung des Kleinhirns, den Otto²⁾ kürzlich beschrieb. Freilich war das Rudiment hier weit grösser, als in den beiden ersten Fällen. Es bestand aus den normalen Gewebeelementen des Kleinhirns. — Erhaltenes Sprachvermögen bei Atrophie einer Kleinhirnhälfte, die durch Vicariieren und selbst Hypertrophie der andern Kleinhirn-Hemisphäre (Lallement) möglicherweise ersetzt sein kann, beweist nichts gegen irgend welche Bedeutung des Kleinhirns für die Sprache.

NEUNZEHNTE CAPITEL.

Die zwischen dem basalen Lautcentrum und der Grosshirnrinde gelegenen Bahnen und Stationen der Sprache überhaupt. Bedeutung der Vierhügel und Sehhügel für die Sprache. Die Bahnen zwischen Hirnschenkel-Fuss und Grosshirnrinde nach den Versuchen von Veyssiére und Gudden. Vordere und hintere centro-hemisphärische Leitungs-Dysarthrien. Der Hauptstrom centrifugaler Erregung beim Sprechen geht bei den meisten Menschen durch das linke Grosshirn herab, ein Nebenstrom durch das rechte. Die Verbindung der motorischen Sprachbahnen mit den grauen Centralmassen. Bedeutung der grauen Massen der Streifenhügel für die Sprache. Hypothese von Broadbent. Ungleicher Werth des klinischen Beobachtungs-Materials zur Localisation der Sprachfunctionen nach der anatomischen Natur der Läsionen. Strio-capsuläre und strio-nucleäre Dysarthrien. Jenseits der Corpora striata im Hirnmantel beginnt das Gebiet der dysphatischen Störungen. Die articulatorische Bahn für die literalen Laute im vorderen Stabkranzgebiet und ihr Verhältniss zu den associatorischen und commissuralen Bahnen im Hirnmantel.

Nachdem wir die Existenz eines basalen Lautcentrums festgestellt, und soweit dies auf Grund der heutigen Erfahrungen gestattet

1) Schmidt's Jahrb. Bd. 165. S. 23.

2) Arch. f. Psychiatrie Bd. 4. S. 730, u. Bd. 6. S. 559.

ist, die sprachfunctionelle Bedeutung der *Medulla oblongata*, Brücke und des Kleinhirns zu ermitteln versucht haben, setzen wir uns jetzt die Aufgabe, die von diesem basalen Lautcentrum zur Grosshirnrinde hinauf- und herabziehenden sensorischen und motorischen Sprachbahnen und Sprachstationen kennen zu lernen.

Jede sensorische und motorische Provinz des Körpers hat ausser der centralen Vertretung in *Medulla spinalis* oder *oblongata* und *Cerebellum* noch eine mehrfache Vertretung im Gehirn. — Meynert hat die gangliösen Massen des Grosshirns in zwei mächtige Gebiete geschieden, deren eines seine Bahnen durch Schleife und Haube, das andere durch den Fuss des Grosshirnschenkels von unten her aufnimmt. Jenes umfasst Vierhügel und Sehhügel — er nennt sie die Ganglien der Haube; dieses Streifenhügel und Grosshirnrinde, — Meynert's Ganglien des Fusses. — Die Ganglien der Haube vermitteln wahrscheinlich keine anderen, als reflectorische Bewegungen, die durch einfache oder zu Bildern geordnete sensorische Eindrücke bestimmt werden, die des Fusses dagegen die Willensbewegungen, die aus eigentlichen Vorstellungen hervorgehen. In den Zellennetzen der Rinde werden die Gedanken und die motorischen Impulse des Willens, die ihren Weg durch die Bahnen im Fusse nehmen, erzeugt; bei der Ausführung dieser gewollten Bewegungen wirken die Streifenhügel mit. Die letzteren sind zweifelsohne motorische Hilfsapparate des Willens¹⁾, obwohl es bisher nicht gelungen ist, die Natur ihrer Beihilfe genauer festzustellen. — Die beiden grossen Gebiete der Ganglien der Haube und des Fusses sind unter sich wieder durch ein besonderes Fasersystem verbunden; es ziehen Bahnen von den Haubenganglien zur Grosshirnrinde, durch welche diese von jenen sensorische Erregungen zugeleitet erhält und die eigenen Erregungen Reflexe zügelnd auf jene zu übertragen vermag.

Was nun zunächst die Ganglien der Haube betrifft, so dürfen wir von den Vierhügeln wohl mit Entschiedenheit behaupten, dass sie zwar als optisches Organ von der grössten Wichtigkeit für die Schriftsprache sind, aber keine für die Lautsprache haben.

1) Der basale Theil des Streifenhügels scheint jedoch „für die Geruchsorgane eine ähnliche Bedeutung zu haben, wie die Vierhügel für das Sehen und die Sehhügel für das Tasten, d. h. diejenigen Bewegungen zu bestimmen, die von den Geruchseindrücken abhängen“ (Wundt).

Hinsichtlich der Sehhügel muss man sich mit mehr Vorsicht ausdrücken. Freilich haben die Experimente an Thieren bisher keinen merklichen Ausfall an motorischer Kraft, auch keine Anästhesie der Haut nach Zerstörungen der Sehhügel erkennen lassen¹⁾, es traten aber doch motorische Störungen ein, die auf eine Schwächung des Muskelgefühls hinwiesen²⁾, und somit bleibt ein Weg offen, auf dem Sehhügel-Läsionen die Articulation beeinträchtigen könnten. Die Hemiplegien übrigens, die man nach Blutungen in die hintere Region der Sehhügel mit Hemianästhesie verbunden beim Menschen gewöhnlich auftreten sieht und wobei die Articulation häufig verschieden stark gestört ist, sind wohl nicht directe Folge der Sehhügel-Läsion, sondern des Drucks, den der Blutherd auf die benachbarte Capsula interna ausübt (Meynert und Charcot).

Pelzer³⁾ sah bei einem von Schlagfluss getroffenen Manne mit embolischen Erweichungsherden im hinteren äusseren Dritttheil beider Sehhügel, dem lateralen Theil der Vierhügel und beider Hinterlappen des Grosshirns keine anderen motorischen Störungen, als eine etwas häsitirende Sprache, — die Zunge konnte dabei gerade herausgestreckt werden —, dagegen war er blind und das Gedächtniss schwach geworden. — War das Häsitiren die Folge geänderter Circulationsverhältnisse in den durch die Embolie der Art. basilaris mitbetroffenen motorischen Nachbargebieten, oder Ausdruck geschwächten Muskelgefühls in Folge der Erweichung der Thalami selbst?

Uebrigens gibt es einige ältere Beobachtungen, die uns jetzt noch von einem entscheidenden Ausspruch über die Bedeutungslosigkeit der Sehhügel als motorischer Kraftquellen beim Menschen zurückhalten müssen. Huguenin⁴⁾ meint z. B. aus einer Beobachtung von Duplay⁵⁾ den Schluss ziehen zu dürfen, dass der Facialis Fasern aus dem Thalamus erhalte. Eine Beobachtung von Durand-Fardel⁶⁾ darf vielleicht auch als articulatorische Sprachstörung in Folge einer nach Erweichung zurückgebliebenen mandelgrossen Cyste im linken Sehhügel gedeutet werden, obwohl hier freilich eine eigentliche Lähmung nicht bestanden zu haben scheint. Man beobachtete „une gêne assez notable de la parole“, aber keine Lähmung.

1) Ferrier (Arch. gén. de méd. Oct. 1875. p. 503) allein behauptet nach Versuchen an Affen, dass Zerstörung des Thalamus opt. gekreuzte Anästhesie der ganzen Körperhälfte mache.

2) Vgl. Nothnagel, Virchow's Arch. Bd. LXII.

3) Berliner klin. Wochenschr. 1872. Nr. 47.

4) Allg. Pathol. d. Krankheiten d. Nervensystems. Th. 1. Zürich 1873. S. 186.

5) Union méd. 1854. Isolirte Wangenlähmung bei umschriebener Erweichung im Sehhügel.

6) Traité du ramolissement du cerveau. 1873. p. 371.

Wir wenden uns jetzt zu den Sprachbahnen zwischen Fuss und Grosshirnrinde.

In der letzten Zeit stellten Durchschneidungs-Versuche am Hunde mit Hilfe eines sinnreichen Instrumentes, des Federstiletts von Veyssière¹⁾, die in dem Laboratorium Vulpian's ausgeführt wurden, Genaueres über den Verlauf der Leitungsfasern zwischen Hirnschenkelfuss und Grosshirnrinde fest. Die klinischen Erfahrungen über die Folgen umschriebener Zerstörungen der centralen Hemisphären-Regionen durch Erweichung und Blutung beim Menschen stimmen mit den Ergebnissen dieser Versuche am Thiere zusammen.

Der grosse Faserzug, den Burdach Capsula interna getauft hat, umfasst in dem hinteren Drittheil seines Verlaufs, in der Gegend zwischen Sehhügel und Linsenkern, gemischte motorische und sensorische Fasern. Auf dem weiteren Wege zur Peripherie des Grosshirns hin scheiden sich motorische und sensorische Bahnen, jene wenden sich nach vorn, diese nach hinten. Der vordere Theil der Capsula interna, der zwischen Nucleus caudatus und dem ersten Gliede des Nucleus lenticularis hinstreicht, ist rein motorisch, die sensorischen Fasern wenden sich gegen die hinter der Sylvischen Grube gelegenen Grosshirnwindungen. — Man darf es mit Meynert als sicher annehmen, dass ein Theil dieser sensorischen Fasern, die aus dem Fusse emporsteigen, direct in den Stabkranz der Lobi occipitales umbiegen, ehe sie den unteren Rand der Linskerne erreichen, und ohne sich auf dem Wege mit grauer Substanz zu verbinden. Diese sensorischen Fasern sollen nach Präparaten an Affen sich durch die Brücke und die Pyramiden bis zu den Hintersträngen des Rückenmarks herab verfolgen lassen. — Ob auch in ähnlicher Weise ein Theil der motorischen, gegen den Stirntheil des Grosshirns in der Capsula interna hinziehenden Fasern des Fusses direct in den vorderen Stabkranz übergeht, ohne sich unterwegs mit der grauen Substanz des Streifenhügels, sei es des Nucleus caudatus oder lenticularis zu verbinden, ist nicht mit gleicher Bestimmtheit zu bejahen. — Jedenfalls senken sich, wenn nicht alle, so doch sehr zahlreiche motorische Fasern der Capsula interna in die Zellenetze der Corpora striata ein. — Es steht ferner fest, dass die motorischen

1) Veyssière, Sur l'hémianesthésie de cause cérébrale. Thèse. Paris 1875.
— Lépine, De la localisation dans les maladies cérébrales. Thèse. Paris 1875.
— Carville et Duret, Arch. de physiol. norm. et pathol. 1875. T. II. p. 352. —
Charcot, Des localisations dans les maladies cérébrales. Progrès méd. 1875.
No. 17 sqq.

Bündel des Fusses nach abwärts durch die Brücke und Pyramiden in die Seitenstränge des Rückenmarks sich fortsetzen.

Diese Ergebnisse anatomischer und vivisectionischer Fortsetzung stehen im Einklang mit denen, welche v. Gudden auf einem ganz besonderen Versuchswege gewann. Er trägt neugeborenen Thieren einzelne Gehirnthteile ab, lässt sie heranwachsen und studirt nun die secundären Atrophien, um daraus den anatomischen Faserverlauf des Gehirns und die Verbindung der einzelnen Centra unter einander zu bestimmen. v. Gudden's Versuche sind an Kaninchen und Hunden angestellt. Ich gebe seine Hauptergebnisse mit den Worten, in denen er mir die grosse Freundlichkeit erwies sie brieflich kurz zusammenzufassen.

„Bei Kaninchen reicht das Stirnhirn weiter als das Stirnbein. Trägt man die oberflächlichen Lagen der unter dem Stirnbein gelegenen grossen Hemisphären ab, so folgt, was sich schon makroskopisch erkennen lässt, Atrophie des mittleren Theils des Pedunculus cerebri und sehr bedeutende Atrophie der Pyramide. — Trägt man den unter dem Scheitelbein liegenden Theil der Hemisphären oberflächlich ab, so atrophirt der laterale Theil des Hirnschenkelfusses und nur in sehr mässigem Grade die Pyramide. Die Untersuchung der Schnitte ergibt in beiden Fällen eine partielle Atrophie der inneren Kapsel und zwar eine verschieden localisirte, deren Detail noch genauer untersucht werden muss. Dass in dem ersten Falle die zelligen Elemente des Corpus striatum atrophiren, glaube ich nach meinen Untersuchungen verneinen zu müssen, sicher aber ist, dass eine Menge Fasern, die aus dem Corpus striatum durch die innere Kapsel in's Vorderhirn gehen, spurlos verschwinden. Dagegen ist im zweiten Falle schon makroskopisch eine sehr bedeutende Reduction in der Grösse des Thalamus ganz unzweifelhaft. Auch hier bedarf es noch der Detailuntersuchung. — Ich bin überzeugt, dass, wenn bei künftigen Versuchen mit der unter dem Stirnbein gelagerten Rinde auch noch ein Theil der von dem Scheitelbein bedeckten weggenommen wird, die ganze Pyramide atrophirt, und wenn man bei Abtragung der mittleren und hinteren Hemisphären-Convexität den vorderen Randstreifen des „Scheitelhirns“ schont, die Pyramide nicht atrophirt.

„Beim Hunde ist das „Stirnhirn“ vollständig vom Stirnbein bedeckt. Abtragung der oberflächlichen Lagen desselben führt herbei Verkleinerung des medialen Theils des Hirnschenkelfusses und totale Atrophie der Pyramide. Die Untersuchung der Schnitte weist, wie beim Kaninchen partielle Atrophie der inneren Kapsel nach. Oberflächliche Abtragung der unter dem Scheitelbein sich vorfindenden Hemisphäre hat Verkleinerung des lateralen Theils des Pedunculus cerebri zur Folge, aber die beiden Pyramiden sind fast ganz gleich in ihren äusserlich erkennbaren Durchmesser.“

Charcot hat anknüpfend an Türck und die Versuche von Veyssière gezeigt, dass beim Menschen die intracerebralen hemisphäri-

schen Blut- und Erweichungsherde bald rein motorische, bald mit Hemianästhesie gemischte Hemiplegien gekreuzter Art erzeugen, je nachdem die Leitung in der Capsula interna in ihrem vorderen oder hinteren Theile durch Zerreissung der Fasern oder Compression von der Nachbarschaft (Sehtügeln, Linsenkernen, Capsula externa u. s. w.) her unterbrochen wird. Im letzteren Falle kann mit dem Aufhören des Drucks bei erfolgter Resorption des ergossenen Bluts die Leitung wieder hergestellt werden, im ersteren bleibt sie dauernd unterbrochen. Er bezeichnet das vordere centrale Hemisphären-Gebiet, von dem aus rein motorische Hemiplegien erfolgen, als das der *Arteriae lenticulo-striatae*, das hintere, woraus die mit Hemianästhesie gemischten Hemiplegien hervorgehen, als das der *Arteriae lenticulo-opticae*; — die beiden Gebiete erhalten von diesen verschiedenen Arterienzweigen ihr Blut. — Dysarthrische Sprachstörungen, die im Gefolge centro-hemisphärischer Hemiplegien durch unterbrochene Willensleitung auftreten, darf man somit auf Läsionen des vorderen Gebietes zurückführen, wenn keine Hemianästhesie daneben besteht; des hinteren, wenn dies der Fall ist: — vordere und hintere centro-hemisphärische Leitungs-Dysarthrien. Je rascher die Sprachstörung nach dem apoplektischen Anfall weicht, desto wahrscheinlicher war sie Compressions-Erscheinung, je dauernder sie bleibt, desto wahrscheinlicher Folge von Zerreissung der Leitungsbahn.

Centrale Blut- und Erweichungsherde in beiden Hemisphären, welche die gesammte motorische Willensbahn, wie sie die Capsula interna sinistra und dextra durchsetzt, beschädigen, müssen nothwendig die Sprachbahn und Articulation beeinträchtigen, die Rede stammelnd, lallend oder ganz unmöglich machen. — So sah z. B. R. Bright bei Erweichung beider gestreiften Körper die Articulation dauernd erschwert, das Schlingen behindert, und die Rumpfglieder unvollständig gelähmt. Wir gehen hier und wohl in allen älteren Beobachtungen, wo die Rede ist von umfassenden Läsionen eines oder beider Corpora striata, schwerlich mit der Annahme fehl, dass nicht bloss die grauen Nuclei dieser Ganglien, sondern auch die weissen Fasermassen zwischen denselben lädirt waren.

Es genügt aber schon die umfängliche Läsion der centro-hemisphärischen oder capsulären Willensbahn einer Seite, um ein schweres Stammelnd oder gänzliche Unfähigkeit articulirt zu sprechen, herbeizuführen. Erfahrungsgemäss sind ausgedehnte Zerstörungen des linken Streifenhügels der Articulation weit gefährlicher, als solche des rechten; Blut- und Erweichungsherde im Centrum der

linken Hemisphäre mit nachfolgender rechts-seitiger Hemiplegie lassen weit häufiger und dauernder schwere Articulations-Störungen zurück, als die der rechten Hemisphäre, die zu links-seitiger Hemiplegie führen. Sprachlosigkeit im Gefolge der letzteren geht in der Regel bald vortüber und es bleiben höchstens leichtere Behinderungen der Articulation zurück.

Romberg¹⁾ fand z. B. in Folge von breiiger Erweichung des linken Corpus striatum bei freiem Bewusstsein die Sprache dauernd gänzlich vernichtet, auch bestand dauernde Hemiplegie rechts, während anfangs vorhandene rechts-seitige Hemianästhesie und Amaurose schon in wenigen Tagen wieder verschwanden. — Ebenso sah Andral²⁾ nach einer fast den ganzen linken Streifenhügel einnehmenden und auf ihn beschränkten Erweichung die Sprache bei erhaltener Intelligenz bis zur gänzlichen Unverständlichkeit der geäußerten Worte gestört; dabei bestand gekreuzte Hemiplegie. — Die vorhin (S. 84) erwähnte alte Frau, von der Durand-Fardel erzählt, hatte nach einem Schlagfluss, der zur Cystenbildung im linken Sehhügel führte, ein Jahr lang an Sprachbehinderung ohne Lähmung gelitten. Nun kam es zur Erweichung des ganzen linken Streifenhügels, wodurch die Sprache ganz unverständlich brudelnd wurde, „elle bredouillait“. Die Intelligenz schien erhalten. — Bei einer rechtshändig gewesenen 64jähr. Frau fand Vulpian³⁾ einen alten grossen Erweichungsherd im linken Corpus striatum, der den ganzen Linsenkern und den mittleren Theil des Nucleus caudatus einnahm. Sie hatte nach einem Schlaganfall vor 5 Jahren eine dauernde r. Hemiplegie mit Contractur davon getragen. Mehrere Monate lang blieb sie sprachlos, worauf die Sprache wieder ziemlich deutlich wurde.

Einen Fall von schwerer Störung der Articulation durch Erweichung der beiden hinteren Drittheile des rechten Corpus striatum theilte Bateman⁴⁾ mit. — Eine rechtshändige 70jähr. Frau, die auf der hiesigen Klinik beobachtet wurde, war 6 Wochen vor ihrem Tode vom Schlage gerührt worden. Sie stürzte bewusstlos zusammen. Als das Bewusstsein wiederkehrte, konnte sie nicht sprechen, doch kehrte die Sprache bald wieder. Es bestand bis zum Tode Hemiplegie und Hemianästhesie der ganzen linken Seite. Die Zunge wich beim Herausstrecken nach der gelähmten Seite ab, der Mundwinkel war nach rechts verzogen, die Articulation etwas erschwert, aber die Kranke drückte sich vollkommen klar und verständlich aus. Ein blutiger Erweichungsherd nahm die beiden hinteren Drittheile des rechten Linsenkernes, die Capsula externa zwischen Linsenkern und Vormauer sammt dieser ein, drang bis zur Inselrinde vor, liess diese aber und

1) a. a. O. S. 946.

2) l. c. T. V. p. 327. Vgl. auch Obs. XXIII. p. 338. Lallende Sprache bei Erweichung des linken Corpus striatum.

3) Mongie, De l'aphasie. Paris 1866. Obs. XVI.

4) On aphasia, p. 59.

die Capsula interna frei. Der Blutherd muss anfangs die Capsula interna und die Insel comprimirt haben, später handelte es sich um die Folgen der Zerstörung der beiden hinteren Drittheile des Linsenkernes und der Capsula externa.

Die gemeine Erfahrung, dass centro-hemisphärische Hemiplegien der rechten Körperhälfte weit häufiger mit schweren Articulationsstörungen bis zur gänzlichen Sprachlosigkeit sich verbinden, und dass diese auch weit länger andauern, als die im Ganzen leichteren und vergänglicheren Dysarthrien, welche die Hemiplegien der linken Körperhälfte begleiten, beweist, dass der Hauptstrom centrifugaler Erregung beim Sprechen durch das linke Grosshirn herabgeht. Da wir aber doch auch bei links-seitigen Hemiplegien in der Regel dysarthrische Störungen von freilich meist sehr geringfügiger Natur beobachten, so muss beim Sprechen neben jenem Hauptstrom ein schwacher Nebenstrom durch das rechte Grosshirn gehen. — Wir werden später sehen, dass diese Bevorzugung der linken Hemisphäre mit der Rechtshändigkeit der meisten Menschen, d. i. der vorwiegenden Einübung der linken Grosshirn-Hemisphäre für Willensbewegungen zusammenhängt.

Personen, die durch solche centro-hemisphärische Blut- und Erweichungsherde hemiplegisch und der Sprache beraubt wurden, vermögen, wie schon Trousseau u. A. richtig bemerkten, falls keine Complicationen mit Rindenläsionen bestehen, mit der ungelähmten Hand ihre Gedanken schriftlich auszudrücken. Es begreift sich, dass die ersten ungewohnten Schreibversuche rechtshändiger Personen mit der linken Hand gewöhnlich sehr ungeschickt ausfallen. Derartige Schriftproben hat Laborde¹⁾ mitgetheilt.

Ueber den genaueren Faserverlauf der zur Articulation dienenden motorischen Nerven auf dem weiten Wege von der Stirnrinde bis zum basalen Lautcentrum herab und über ihre Verbindung mit den grauen Centralmassen wissen wir leider so gut wie nichts.

Selbst in dem Gebiete, wo das Mikroskop noch die besten Aufschlüsse gab, in der Medulla oblongata, herrscht hierüber grosse Dunkelheit. — Nach der Darstellung von Huguenin²⁾ treten die vom Gehirn herablaufenden Willensfasern der Nervi faciales und hypoglossi nicht in die bulbären Kerne ein, sondern vereinigen

1) Bulletin de la Soc. anat. t. VIII. 2^e p., p. 386.

2) a. a. O. S. 166 u. 168. — Derselbe, Ueber die cerebralen Lähmungen des N. facialis. Corresp.-Blatt f. schweiz. Aerzte 1872. Nr. 7, 8 u. 9.

sich mit besonderen Zügen motorischer Fasern, die aus den Kernen kommen, um dann gemeinschaftlich zu den Stämmen der Nervi faciales und hypoglossi verbunden aus der Medulla oblongata hervorzutreten. Der Facialis-Kern soll nach ihm auch Fasern aus dem Abducens-Kern und, wie schon oben erwähnt wurde, aus dem Thalamus opticus erhalten. Schon die früher (Cap. 18. S. 71) mitgetheilten Versuche Exner's machen es wahrscheinlich, dass die centrifugale Erregung des Grosshirns, bevor sie auf die Nervenwurzeln übergeht, durch gangliöse Massen schreitet, in denen sie etwas verweilt und anwächst. Dann lässt sich die später noch genauer zu erörternde Thatsache, dass von dem Rindengebiete einer Hemisphäre aus die paarigen Muskeln beider Hälften des Kehlkopfs, der Zunge u. s. w. beim Sprechen a tempo in Bewegung gesetzt werden, nicht ohne Commissuren begreifen, die irgendwo die Erregung zur anderen Seite leiten. Es ist zwar, wie wir vorhin bemerkten, wahrscheinlich, dass durch beide Hemisphären erregende Ströme herabfliessen, aber der Strom, der von der linken herabgeht, ist doch der mächtigste und eigentlich wirksame, denn Zerstörungen der linken centro-hemisphärischen Bahnen pflegen allein die Sprache auf lange Zeit oder dauernd zu vernichten. Dies Alles zusammengekommen drängt uns zu dem Schlusse, dass unterhalb der Hirnstiele Commissuren und gangliöse Sammelstätten eingeschaltet sind, und erhöht die Bedeutung der articulatoischen Function, die wir der Oblongata schon aus den früher zusammengestellten Gründen zuerkennen müssen.

Huguenin betrachtet die aus den Kernen entspringenden Facialis- und Hypoglossus-Fasern als motorische Reflexbahnen gegenüber den vom Grosshirn herabziehenden Willensbahnen. Er verweist auf die schon von Bell, Stromeyer und Romberg¹⁾ ermittelte Thatsache, dass die Willkürbewegungen des Facialis und Hypoglossus bei erhaltenem Reflex verloren gehen können und umgekehrt die Reflexbewegungen bei erhaltenen Willensbewegungen, und theilt selbst eine hieher gehörende Beobachtung mit²⁾.

1) Romberg a. a. O. S. 786.

2) Bei einem 7jähr. Knaben nahm ein bohnergrosser Tumor die Stelle des rechten Facialiskerns ein. Beim Lachen und Weinen blieb die schlaffe Gesichtshälfte zurück, während sie beim Pfeifen und Lidschluss sich theilte. Die Sprache war „ungeschickt“. — Vgl. auch Joffroy, Gaz. méd. de Paris. No. 41, 42, 44, 46.

Manche nehmen sogar zwei Facialis-Kerne an, einen für die Orbitalzweige, einen anderen für die Wangenzweige.

Die Kreuzung der Facialis-Bahnen geht bekanntlich im unteren Drittheil der Brücke vor sich. — Die Kreuzungsstelle der Hypoglossi liegt wahrscheinlich gleichfalls in der Brücke, ist aber nicht näher bekannt.

Ob die in den Hirnstielen gelegenen grauen Massen irgendwie an der Lautbildung sich betheiligen und mit der motorischen Sprachbahn in Verbindung stehen, muss dahin gestellt bleiben. Dass Unterbrechungen der Bahn in den Hirnstielen dysarthrische Störungen herbeiführen können, liegt auf der Hand.

Im Grosshirn nehmen die Wangenzweige des Facialis einen anderen Weg als die Orbitalzweige. Offenbar geht die Faserung des Facialis in den Hemisphären büschelförmig nach oben auseinander, da von verschiedenen Stellen aus partielle Lähmung eintritt. — Ueber den Verlauf der Hypoglossus-Fasern in der Centralbahn der Hemisphären ist nichts bekannt.

Es ist nun an der Zeit zu untersuchen, ob und wie die grauen Massen der Streifenhügel sich an der Sprachfunction betheiligen.

Man ist gewohnt, die Ganglien, die man unter dem Collectiv-Namen der Corpora striata begreift, d. i. den Nucleus caudatus und die drei Glieder der Linsenkerne als Organe für solche combinirte Bewegungen anzusehen, welche ihre Impulse von der Hirnrinde aus empfangen, wie z. B. das Laufen, Springen u. s. w. Die zuerst von Magendie gemachten und neuerdings von Nothnagel¹⁾ wieder aufgenommenen und genauer ausgeführten Versuche, welche den Letzteren zur Aufstellung eines umschriebenen Nodus cursorius im Nucleus caudatus führten, lassen eine solche Deutung zu. Man müsste danach das Corpus striatum als eine Sammelstätte ansehen, worin aus der Rinde eintretende und zur Brücke hinablaufende Fasern in Zellennetzen wie in Knotenpunkten zusammenliefen, welche die von der Rinde her empfangenen Anstösse in combinirte Bewegungen umsetzten, deren Theilelemente oder Einzelacte dann weiter unten durch die bulbären und spinalen Zellennetze geordnet ausgeführt würden. Ganz Sicheres und Genaues aber weiss man nicht.

Nothnagel²⁾ glaubte ferner aus seinen Versuchen an Kaninchen schliessen zu dürfen, es gingen alle Willensfasern durch den

1) Virchow's Archiv Bd. 57. S. 27.

2) Ebenda Bd. 60.

Linsenkern, aber die französischen Forscher stellen dies in Abrede. Sie behaupten, die totale Vernichtung aller Willensbewegungen, die Nothnagel mit Hilfe seiner sinnreichen Methode durch caustische Zerstörung beider Linsenkerne erzielte, sei auf den Umstand zurückzuführen, dass er zugleich mit dem Linsenkerne die Capsula interna zerstört habe, was wegen der Kleinheit dieser Organe bei dem von ihm benützten Versuchsthiere, dem Kaninchen, leicht übersehen werde. In einer neuesten kurzen Notiz hält jedoch Nothnagel seine Behauptungen aufrecht¹⁾.

Burdon Sanderson²⁾ endlich hat behauptet, er habe von der Oberfläche des bloßgelegten Corpus striatum aus durch elektrische Reizung bestimmter Punkte dieselben Bewegungs-Gruppen erzielt, die Hitzig von bestimmten Punkten der Stirnrinde aus erzielte. Aber weder Ferrier noch Carville und Duret konnten bei der successiven elektrischen Reizung verschiedener Orte des Streifenhügels solche Bewegungen hervorrufen, sondern sahen nur einen gekreuzten Pleurosthotonus entstehen. Auch fehlt nach Hitzig die Uebereinstimmung in der Lage der motorischen Reizpunkte, die Sanderson an den Streifenhügeln gefunden haben will, und denen, die Hitzig an der Stirnrinde auffand.

Mit dem bis jetzt gegebenen klinischen Beobachtungs-Materiale von Läsionen der Corpora striata beim Menschen ist es leider unmöglich, über die functionelle Rolle seiner grauen Massen im Ganzen oder Einzelnen ein sicheres Urtheil abzugeben. Denn nur selten findet sich darin genauer mitgetheilt, welche Bezirke und ob nur graue Substanz oder auch weisse Bahnen lädirt wurden. Nach Charcot rufen umschriebene Zerstörungen der grauen Massen für sich so gut wie die der capsulären Faserung allein gekreuzte Hemiplegien hervor, aber die Lähmungen, die aus Läsion der grauen Massen hervorgehen, sollen gewöhnlich mehr vorübergehender Art und darum weniger schlimm sein, wie die durch Zerstörungen der Capsula interna bedingten; wahrscheinlich rühre diese leichtere Ausgleichbarkeit davon her, dass die Ganglienzellen des Corpus caudatum für einander oder auch für die des Corpus lenticulare und umgekehrt diese für jene supplirend fungiren könnten.

Broadbent (a. a. O.) nimmt an, dass die Streifenhügel die Organe seien, in welchen die Wörter und sogar Wortgruppen als motorische Acte gebildet oder combinirt würden,

1) Virchow's Arch. f. pathol. Anatomie u. s. w. Bd. 67.

2) Med. Centralblatt XII. Nr. 33. 1874.

also ganz so, wie man die combinirten Bewegungen des Laufens, Springens u. s. w. darin sich bilden lässt, doch bietet eine kritische Durchschau der klinischen Erfahrungen dafür keine genügenden Anhaltspunkte. Es spricht vielmehr Alles dafür, dass die Coordination der Buchstaben zu Wörtern erst höher oben in der Rinde vor sich geht. Broadbent selbst gibt zu, es stehe seiner Hypothese der Umstand im Wege, dass die Zerstörung eines Corpus striatum, namentlich des linken, höchstens vorübergehend die Sprache zu beeinträchtigen pflege, während Zerstörung der für diese Function, so weit sie motorischer Act ist, wichtigsten 3. linken Stirnwindung den Verlust derselben mehr dauernd nach sich ziehe. Die vorübergehende Aufhebung der Sprache, insofern es sich dabei nicht bloss um die Unfähigkeit, Laute, sondern Wörter zu bilden, handelt, durch schwere Läsionen des Corpus striatum erklärt sich, wie uns scheint, einfach aus den Folgen, welche Läsionen der Corpora striata für die Function der benachbarten, die Wortbildung vermittelnden Rindenregionen durch Druck und Anämie oder collaterale Fluxion nach sich ziehen, ohne dass man zu den verwickelten Erklärungsversuchen zu greifen nöthig hätte, zu denen Broadbent seine Zuflucht nimmt, und auf die wir hier nicht weiter eingehen wollen.

Unseres Wissens existirt in der Literatur nur eine vereinzelt dastehende Beobachtung, die man für die Hypothese Broadbent's anführen könnte, eine Beobachtung freilich, die wir einem ganz hervorragenden Arzte verdanken. Man könnte sie so deuten, als hätte eine isolirte Läsion grauer Substanz des Corpus striatum die Wortbildung ohne Beeinträchtigung anderer Willensgebiete vernichtet.

Andral¹⁾ erzählt, eine 80jähr. Frau habe 3 Jahre vor ihrer Aufnahme in der Pitié nach Angabe ihrer Angehörigen plötzlich die Sprache verloren, ohne irgendwelche andere Störungen der Hirnfunction. Er selbst fand sie noch ganz sprachlos, sie konnte kein Wort articuliren, aber sie verstand, was man zu ihr sagte, und wusste sich durch Zeichen zu verständigen. Sie befand sich im Gebrauche aller ihrer Sinne und bewegte Zunge und Gliedmassen frei. Ihr Tod erfolgte durch einen Herzfehler und Decubitus. Man fand im Gehirn nichts als zwei stark erbsengrosse, alte, einen grauen Brei enthaltende Erweichungsherde. Einer sass am hinteren Ende (an der Spitze) des linken Corpus striatum, der andere im Centrum ovale der rechten Hemisphäre.

Da Läsionen der linken Grosshirn-Hemisphäre weit gefährlicher für die Sprachfunction zu sein pflegen, als die der rechten, wie wir bereits hörten, so könnte man in diesem Falle den Verlust der

1) Clin. méd. Ed. III. T. V. p. 324. Obs. XVII.

Sprache auf den kleinen Erweichungsherd in dem linken Corpus striatum zurückführen. Aber Andral bemerkt mit Recht, dass man nicht wissen könne, wie lange der Herd schon bestand. Vielleicht waren beide Herde jünger als die Läsion, die vor 3 Jahren die Sprache vernichtete, und die der anatomischen Untersuchung sich entzogen haben mochte. Es gelingt ja nicht immer den anatomischen Grund der Sprachlosigkeit aufzudecken; das Zusammentreffen des kleinen Erweichungsherdes im linken Corpus striatum mit der Sprachlosigkeit darf deshalb wahrscheinlich als ein zufälliges angesehen werden, da keine anderen ähnlichen Erfahrungen ihm zur Seite stehen und damit grössere Bedeutung verleihen.

Müssen wir aber auch die Annahme zurückweisen, dass die Streifenhügel bei der Wortbildung sich betheiligen, so können sie doch bei der Mechanik der literalen Lautbildung und der Silbenbildung, insofern diese in der mechanischen Ueberführung der verschiedenen Lautstellungen in einander und insbesondere auch der Vocalisation der Consonanten besteht, eine Rolle spielen. Es ist wahrscheinlich, dass die basale Lautmechanik zur Bildung der literalen Laute nicht ausreicht, sondern dass die Streifenhügel etwas dazu thun müssen. Je höher wir in der Thierreihe zum Menschen hinaufsteigen, desto weniger reichen die infrahemisphärischen Ganglien des Gehirns zur Erzielung complicirter Bewegungsacte aus, desto geringer erscheint die Selbstständigkeit der niederen Centra. Es scheint nicht, als ob Hunde nach Abtragung der Grosshirn-Hemisphären Laufbewegungen machen könnten, wie es z. B. noch Ratten thun. Ja es ist erst noch zu erweisen, ob Hunde ohne Grosshirn bellen können, wie der Frosch ohne Grosshirn quaken kann. Die Versuche Soltmann's¹⁾ wenigstens stellten es nicht zweifellos fest, dass junge Hunde, denen man bald nach der Geburt die Rinde beider Stirnlappen entfernt hat, richtig bellen lernen. Ein solcher Hund, der die Abtragung der Stirnrinde überlebte, lernte nach 8 Wochen zwar plump laufen, und Soltmann sagt auch an einem Orte, derselbe habe bellen gelernt, was vorher nicht geschehen sei; aber an einem anderen Orte sagt er, der Hund habe eigentlich nur wie ein Neugeborner gequiecht, jedoch nicht seinem Alter entsprechend ordentlich gebellt. — Zweifelsohne wird erst unter dem Einfluss der Rinde die articulatorische Lautmechanik in den infracorticalen motorischen Ganglien hergestellt, und man kann sich vorstellen, dass hiebei die infrahemisphärischen Centra den Corpora striata gegenüber eine ähn-

1) Jahrb. f. Kinderheilk. N. F. IX. S. 106. — Vgl. auch S. 119 u. 129.

liche Rolle spielen, wie beim Laufen der höheren Säugethiere und des Menschen die spinalen gegenüber den Streifenhügeln. Erst indem die in den Streifenhügeln gegebenen motorischen, resp. articulatischen Erregungsvorgänge, die aus den corticalen Impulsen hervorgehen, mit den in den basalen Ganglien ablaufenden sich summiren, kommen literale Laute richtig geformt und mechanisch zu Silben verbunden zu Stande, wie beim Laufen Streifenhügel und Rückenmark zusammenwirken müssen.

Leider reichen unsere heutigen klinischen Erfahrungen nicht hin, uns über dieses Verhältniss der Streifenhügel zu den basalen Lautcentren nähere Aufschlüsse zu geben. Es steht nur so viel fest, dass Läsionen der Streifenhügel die Articulation bis zur Unverständlichkeit stammelnd machen oder ganz vernichten können, und dass diese Störungen um so sicherer und beträchtlicher sich zeigen, je ausgebreiteter die Läsionen namentlich das Gebiet des linken Streifenhügels einnehmen. Aber den Unterschied in den Effecten der Läsion grauer und weisser Substanz, sowie der verschiedenen Abtheilungen beider Substanzen zu ermitteln, bleibt die schwierige Aufgabe der Zukunft. Schwierig deshalb, weil Ausschaltungen kleiner Partien der grauen Substanz erfahrungsgemäss häufig keine oder so geringe Functionsstörungen hervorrufen, dass sie leicht übersehen werden. Vollzieht sich die Ausschaltung langsam, so kommt dazu das Accommodationsvermögen des Gehirns, indem andere Bezirke für den unthätig gewordenen supplirend eintreten.

Dies erhellt z. B. in ausgezeichnete Weise aus der genauen Beobachtung von Fürstner¹⁾, der bei einem 30jähr. Dienstmädchen grosse Theile des Linsenkernes beider Hemisphären und zwar des Globus pallidus (der beiden inneren Glieder) durch symmetrisch entwickelte teleangiektatische Gliome ausgeschaltet sah, und doch waren nur in den letzten Lebenstagen nach Anwendung und vielleicht in Folge von Chloralhydrat lähmungsartige Schwäche der Gliedmassen und theilweise des Rumpfs beobachtet worden. Die Kranke war bis dahin nur maniakalisch aufgeregt gewesen, hatte geschrien und gesungen, war unruhig herumgelaufen, hatte die Kleider zerrissen und die Umgebung angegriffen. Noch am Tage vor ihrem Tode beantwortete sie die Fragen, die man an sie richtete, correct mit leiser Stimme.

Schon hieraus begreift es sich, dass man für die Feststellung der Functionen des Streifenhügels und seiner einzelnen Theile die

1) Arch. f. Psychiatrie, Bd. VI. S. 344.

gegebenen Beobachtungen nur mit grösster Vorsicht verwerthen darf, und dass ihr Werth wesentlich mitbestimmt wird durch die anatomische Natur der Läsion. Dies gilt für die Localisation der Sprachfunctionen im Gehirn überhaupt. — Weitaus die sichersten Schlüsse entnehmen wir hämorrhagischen und nekrotischen Erweichungsherden, schwieriger verwerthbar sind Geschwülste, Sklerosen und entzündliche Herde. Aber auch bei den hämorrhagischen und Erweichungsherden muss man auf der Hut sein. Man darf nicht vergessen, dass nach Blutungen in die Hirnsubstanz zunächst neben den Symptomen der localen Zerstörung und Zerreissung andere, herrührend von der Compression benachbarter Theile, zugegen sind, die erst nach mehreren Tagen und Wochen schwinden; hier werden also die späteren und länger oder dauernd zurückbleibenden Symptome besonders lehrreich sein. Bei den nekrotischen Erweichungsherden werden sich die durch Thromben, Emboli u. s. w. gesetzten anfänglichen Störungen im collateralen Kreislauf in der Regel bald ausgleichen und man darf schon die nach einigen Stunden oder Tagen zurückbleibenden Symptome auf den lädirten Ort beziehen.

Wir bezweifeln nicht, dass es mit der Zeit gelingen wird, gerade mit Hilfe eines reichen und genauen Beobachtungsmaterials von Blutherden und Erweichungsherden im Corpus striatum die Functionen seiner verschiedenen Bezirke festzustellen und zu ermitteln, ob und welche Unterschiede zwischen den rein strio-capsulären und strio-nucleären Dysarthrien bestehen, worüber wir heutzutage leider noch gar nichts zu sagen wissen.

Welchen wichtigen Schluss uns übrigens auch die disseminirte Sklerose des Gehirns für die Localisation der Sprachfunctionen zu ziehen erlaubt, haben wir schon im vorigen Capitel angeführt. Wir fanden, dass dieses Leiden mit besonderer Vorliebe die centralen Markmassen des Gehirns und namentlich die motorischen Bezirke heimsucht, während es die Rinde zu verschonen pflegt; zugleich tritt es in beiden Hemisphären auf. Unter solchen Umständen ist es gewiss bedeutungsvoll, dass diese Affection nur die Mechanik der Lautbildung, nicht aber die Function der eigentlichen Wortfügung beeinträchtigt. Es wird damit eine Beobachtung von Romberg¹⁾, in der eine umschriebene, wahrscheinlich aus Sklerose hervorgegangene Atrophie des linken Corpus striatum allein zu schwerer Dysarthrie führte, wichtig, indem sie die schon aus den bisher mitgetheilten Thatsachen gewonnene Ueberzeugung

1) a. a. O. S. 945.

verstärkt, dass der linke Streifenhügel bei der Articulation eine wichtigere Rolle spielt, als der rechte.

Ein 60jähr. Schulmeister litt seit 1 $\frac{1}{2}$ Jahren an Lähmung der Beine ohne Betheiligung der Sensibilität. Von Anfang an war die Articulation erschwert. Es dauerte längere Zeit, ehe er ein Wort aussprechen konnte; dann geschah es jähe, überstürzend, mit zischen-dem Laute. Später wurde die Sprache lallend bis zur Unverständlichkeit, bei psychischer Integrität und erhaltener Locomotion der Zunge. — Schlemm fand das linke Corpus striatum atrophisch, die Medulla oblongata normal, die Wirbelhöhle wurde nicht eröffnet. — Die Paraplegie ist somit nicht aufgeklärt, vielleicht bestand Sklerose der Seitenstränge. — Auch hier kam es, wie bei disseminirter Sklerose, zum Stammeln und Lallen, ohne dass die Locomotion der Zunge im Groben gestört erschien.

Geschwülste der Corpora striata führen sehr häufig zu Störungen der Articulation, doch lässt sich gerade diesen Läsionen für die Localisation der Sprachfunctionen wenig abgewinnen. Nach Ladame¹⁾ sind unter allen Gehirn-Geschwülsten die der Brücke und Corpora striata am häufigsten mit Sprachstörungen verbunden; man fand öfters die Sprache verlangsamt und stammelnd; auch solche Störungen wurden beobachtet, die auf Abnahme der Intelligenz und des Wortgedächtnisses beruhen. Letzteres begreift sich, wenn man den Druck erwägt, den namentlich rasch wachsende und grosse Geschwülste auf weite Strecken hin ausüben. Umgekehrt können bei Tumoren Symptome ausbleiben, die bei destruirenden Prozessen nicht fehlen, wenn die Tumoren sich langsam entwickeln und mehr verdrängend als zerstörend wirken, wenn sie den Theilen Zeit lassen auszuweichen oder vicariirend die Function comprimierter Bezirke zu übernehmen.

Halten wir uns an diejenigen klinischen Beobachtungen, welche sowohl hinsichtlich der anatomischen Beschaffenheit der Hirnläsion, als vermöge der Genauigkeit, mit der sie mitgetheilt sind, zu einer kritischen Verwerthung sich eignen, so kommen wir zu dem Hauptergebniss, dass mit den Streifenhügeln die obere Grenzregion erreicht ist, wo Ausschaltungen der Hirnsubstanz nichts Anderes als einfache dysarthrische Störungen in Form verlangsamer oder überstürzter und scandirter Rede, sowie stammelnder und lallender Sprache oder einer rein durch Vernichtung der literalen Lautmechanik bedingten Sprachlosigkeit hervorbringen. Sobald wir das eigentliche Rindengebiet mit Ein-

1) a. a. O. S. 174.

schluss der Markstrahlung, die von den mächtigen associatorischen und commissuralen Faserzügen der Rindenmassen durchkreuzt wird, betreten, gelangen wir in Regionen, deren Verletzungen noch andere mannigfaltige Sprachstörungen im Gebiete der eigentlichen Wortbildung nach sich ziehen. — Wir wollen dieses grosse Gebiet, dem wir uns jetzt zuwenden, das des Hirnmantels nennen und die weissen und grauen Regionen desselben unterscheiden.

Die sprachlichen Functionen der Grosshirnrinde und die aus den corticalen Läsionen des Grosshirns hervorgehenden Sprachstörungen zu untersuchen, ist Aufgabe späterer Kapitel. Worauf wir hier noch einzugehen haben, sind zwei Dinge. Wir haben erfahren, dass die motorischen Bahnen des Fusses durch die Capsula interna und Streifenhügel nach vornhin gegen das Stirnhirn ziehen und mit der vorderen Stabkranz-Faserung in Verbindung treten, indem sie zum grossen Theil nur indirect durch die zwischengelegenen grauen Stationen der Streifenhügel, vielleicht auch theilweise direct in diese Faserung sich fortsetzen. Die sensorischen Bahnen des Fusses gehen jedenfalls grossen Theils direct in die hintere Stabkranz-Faserung über; ob ein anderer Theil sich noch zuvor mit den grauen Massen der Vormauer und vielleicht sogar den hinteren Bezirken des Linsenkernes verbindet, ist erst noch festzustellen. Es ist nun unsere Aufgabe, zu untersuchen, ob uns die Klinik Erfahrungen an die Hand gibt, die uns über den Verlauf der articulatorischen Bahn für die literalen Laute im vorderen Stabkranzgebiet oder der sensorischen Sprachbahn im hinteren Aufschlüsse verschaffen.

Eine Beobachtung auf unserer Klinik¹⁾ stellt es ausser Zweifel, dass ganz umschriebene kleine Erweichungsherde im vorderen Stabkranzgebiet paretische Hemiplegie mit Störung der literalen Articulation verursachen können.

Ein einziger, bohnergrosser Erweichungsherd in der weissen Markmasse des rechten Stirnlappens zwischen Corpus striatum und Stirnrinde führte bei einem 42 jähr. rechtshändigen Manne zur Parese des linken Mundwinkels und linken Arms, und verursachte eine leichte Unbehilflichkeit in der Lautarticulation. Es konnte nicht sicher ermittelt werden, ob die Zungenbewegung Schaden genommen hatte.

Offenbar hatte hier die articulatorische Nebenleitung in der rechten Hemisphäre etwas gelitten, die Wortbildung aber war nicht beschädigt. Es wäre interessant zu ermitteln, ob ähnliche kleine Ausschaltungen von weisser Marksubstanz zwischen Streifenhügel und Stirnrinde der linken Hemisphäre, in der die articulatorische Hauptbahn herabläuft,

1) Frei, Arch. f. Psych. Bd. VI. S. 327.



gleichfalls rein literale Auscultationsstörungen hervorrufen können, oder ob und wann hier verbale Sprachstörungen zu Stande kommen. Damit fiel Licht auf die Art und Weise, wie die motorischen Projectionsbahnen der Sprache durch die coordinirenden Associationsbahnen der Faserbögen, welche die Rindenwindungen unter sich verbinden und die Wortbildung vermitteln helfen, hindurchsetzen. — Eine Beobachtung von Farge¹⁾ macht es sicher, dass Läsionen der weissen Mantelsubstanz für sich in der Nähe der dritten linken Stirnwindung ohne gleichzeitige Läsion der grauen Rinde Störungen in der eigentlichen Wortbildung verursachen können.

Der Kranke war auf der rechten Seite gelähmt. Er sprach aus eigenem Antriebe nur die Worte: „ah si ah!“ „Ah bon sens da dieu!“ Letztere besonders, wenn er Schmerz klagen wollte. Auf Fragen, die mit Ja oder Nein zu beantworten waren, antwortete er richtig: „ah oui!“ oder „ah non!“ Aufgefordert, vorgesagte Wörter nachzusprechen, that er dies, wenn es nur 1—2 waren, bei mehreren sprach er bloss die beiden ersten nach. Die Wörter, die er sprach, waren bei normaler Stimme gut articulirt. — In der Leiche fand man bei sorgfältiger makro- und mikroskopischer Untersuchung die linke 3. Stirnwindung gesund, aber in der benachbarten weissen Substanz einen breiigen Herd im Umfang eines kleinen Eies.

Es kam somit hier zu einer echten Aphasie. — Eine ähnliche Beobachtung hat Popham²⁾ gemacht. — Auch in einem Falle von Jaccoud³⁾, wo die Läsion sich gleichfalls in dem jetzt in Frage stehenden Gebiete vorfand, scheint es sich um Aphasie gehandelt zu haben.

Nach einem apoplektischen Anfall litt ein Mann an Hemiplegia facialis dextra ohne Betheiligung der Extremitäten und an Sprachlosigkeit. Diese ging nach einigen Tagen vorüber. Man fand zwei kleine hämorrhagische Cysten innerhalb der weissen Hirnsubstanz in der Nähe der 3. linken Stirnwindung. — Vielleicht handelte es sich hier nur um die Wirkungen des Drucks auf die 3. linke Stirnwindung. —

Ueber den Ort, wo die motorischen Stabkranzfasern, die der Sprache dienen, in die Rindenwindungen eintreten, ist Sicheres nicht ermittelt und noch weniger, wie sie sich mit den Zellenetzen der Rinde verbinden.

Nach Broadbent gehen die Fasern vom Hirnschenkel und den centralen Ganglien vorzugsweise zum Sylvischen Rande, während die Balkenfasern vorzugsweise zum Rande der Längsspalte sich begeben. Manche Windungen sollen nach ihm weder Balkenfasern noch Stammfasern erhalten, wie z. B. die der Insel, die somit nur indirect mit

1) Gaz. hebdom. 1865. No. 44. 2) Bateman, On aphasia, p. 37.

3) Dieulafoy, Gaz. des hôpit. 1867. No. 58.

den Centralganglien, dem Hirnschenkel und Balken durch die mit directen Fasern verbundenen Windungen in Verbindung stehen würden. Diese Klasse von Windungen seien diejenigen, welche sich zuletzt entwickelten, beim Affengehirn nicht ausgebildet seien und wahrscheinlich rein geistigen Functionen dienen.

Sicher ist dagegen, dass neben den motorischen und sensorischen Fasern, die von den Hirnschenkeln und Stammganglien her in die Rinde eindringen, und neben den die beiden Hemisphären verbindenden Balkenfasern noch eine Menge von Bogenfasern die weisse Mantelsubstanz hauptsächlich in longitudinaler Richtung durchziehen die verschiedene Rindenwindungen mit einander verbinden, indem die oberflächlichen Fasern benachbarte, die tieferen entfernte Punkte verknüpfen; dies sind die früher erwähnten associatorischen Faserzüge Meynert's. — Die grosse Aufgabe der Zukunft, diese verschlungenen Pfade des Fühlens, Denkens, Wollens und Handelns zu entwirren, macht uns bei dem dürftigen Zustand unserer heutigen Einsicht schwindeln; — und doch wäre damit das Labyrinth der Hirnfaserung erst zum Theile aufgedeckt, denn die Rinde selbst wird noch in allen Richtungen ausserdem von Milliarden Fasern durchzogen, durch die ihre Zellen zu unzähligen Netzen functionell unter sich und weiterhin mit den Zellennetzen der tiefer im Gehirn, Rückenmark und ausserhalb der Cerebrospinalaxe in den Leibesorganen gelegenen Ganglien verknüpft werden.

ZWANZIGSTES CAPITEL.

Sensorische Sprachbahnen. Meynert's Klangfeld. Centrale Werkstätte der Wortbilder. Das Problem der Verarbeitung der elementären Empfindungen zu Anschauungen mit Bezug auf die Localisation der Seele. Verhältniss des Bewusstseins zu den seelischen Functionen überhaupt und der Empfindung im Besonderen. Latentes Bewusstsein, Ichbewusstsein und Selbstbewusstsein. Niederes oder instinctives und höheres oder intelligentes Urtheil. Verhältniss der mechanischen zur seelischen Arbeit des Nervensystems. Excitomotorisches Vermögen, Goltz'sches Anpassungsvermögen, psychomotorisches Vermögen, oder: Empfindungsreflex, Anschauungsreflex und Vorstellungsreflex oder freier Wille. Discursives und intuitives Denken. Erklärung der Wunder der Sprache aus den Gesetzen der organischen Entwicklung und dem bis in die Grosshirnrinde hinauf herrschenden mechanischen Princip der Reflexbewegung.

Die sensorische Sprachbahn für Lautworte nimmt ihren Anfang in der peripherischen Ausbreitung der Acustici, die der