

XXVIII.

Beiträge zur Kenntniss des Reichthums der Gross-hirnrinde des Menschen an markhaltigen Nervenfasern.

Von

Theodor Kaes

in Hamburg (Friedrichsberg).

(Hierzu Tafel XIII. und XIV.)



Wie Vulpian in der Einleitung zu seiner in dieser Zeitschrift erschienenen verdienstvollen Arbeit*) erwähnt, sind es nunmehr gerade hundert Jahre, seitdem der erste Schritt zur genaueren Erforschung der grauen Hemisphärenrinde von Vicq d'Azyr gethan worden ist. Die Wissenschaft ist alsdann nie ermüdet, immer weiter und weiter in die verwickelten und dunklen Verhältnisse des feineren Baues des Nervensystems der Hirnrinde einzudringen. Besonders die Vervollkommenung der Untersuchungsmethoden hat im letzten Decennium einen früher kaum geahnten Grad erreicht.

Mit gerechter Bewunderung blicken wir zu den Erfolgen Golgi's und Ramon y Cajal's auf, welche uns die Nervenzellen mit ihren Ausläufern, die Nervenfortsätze mit ihren feinen Endverzweigungen darzustellen gelehrt haben. Aber kaum geringer war das Erstaunen, als uns seiner Zeit Exner und Weigert mit ihren subtilen Methoden zur Darstellung der markhaltigen Nervenfasern bekannt gemacht hatten. Beide Methoden riefen im Laufe der Jahre zahlreiche mehr oder minder brauchbare Modificationen hervor, von denen ich die Wolters'sche als den Originalmethoden gleichwerthig bezeichnen

*) Bd. XXIII. Heft 3. S. 775.

möchte, sowohl was Leistungsfähigkeit als auch Einfachheit der Ausführung betrifft.

Von diesen verbesserten Methoden wurde, wie mir scheint, in Bezug auf das Studium der normalen menschlichen Hirnrinde nicht der Gebrauch gemacht, welchen man erwartet haben sollte; im Gegentheil, man ging nur langsam und zögernd an die Erforschung der verschiedenen Fasersysteme in der grauen Hirnrinde heran. Die relativ wenigen Versuche in der Neuzeit beschränkten sich auf Stichproben. Selbst Vulpius, welcher mit grosser Sorgfalt umfassende Untersuchungen anstellte, nahm von jedem Gehirn nur sechs Stücke, wobei zu bemerken ist, dass er allerdings 22 Gehirne aus den verschiedensten Altersstufen auf diese Weise untersuchte. Demgemäß konnte die wissenschaftliche Ausbeute bei einem derartig beschränkten Verfahren nur eine geringe sein.

Die Unklarheit, die meines Erachtens auf diesem Gebiete noch herrscht, kann nur beseitigt werden, wenn man einerseits möglichst viele Bezirke einer Hemisphäre der Untersuchung unterzieht, anderseits aber auch durch genaue Messungen der ganzen Rinde sowohl wie deren einzelner Faserschichten zu positiven Zahlenvergleichen einer Altersstufe im normalen und pathologischen Zustande vorzudringen sucht. Dieser Weg ist allerdings ein langsamer und zeitraubender — ich brauchte allein zum technischen Theile der Untersuchung dreier Hemisphären, abgesehen von der Härtung, anderthalb Jahre —, dass er jedoch der einzige ist, welcher sicher zum Ziele führt, das zu zeigen ist der Zweck meiner Arbeit.

Nach dem Vorausgeschickten kann es nicht Wunder nehmen, wenn sich die neueren Lehrbücher auf eine mehr schematische Darstellung des Fasergehaltes der Rinde beschränken. Obersteiner*) führt an der betreffenden Stelle nur an, dass die Hirnrinde nicht an allen Stellen der Hemisphärenoberfläche genau dieselbe Structur zeige, es fänden sich jedoch nur ausnahmsweise rasche Sprünge im Bau benachbarter Rindenteile; fast durchgängig handle es sich um allmäßige langsame Uebergänge. Edinger**) meint, dass im späteren Leben immer ausgedehntere Bezirke markhaltig würden; vom 3. Lebensjahre ab aber sei es nicht mehr möglich, objectiv diese Zunahme zu constatiren, weil schon zu viel in dieser Zeit markhaltig sei. Dennoch spräche die Wahrscheinlichkeit dafür, dass noch lange Jahre hin-

*) Anleitung beim Studium des Baues der nervösen Centralorgane. 1892.
S. 453.

**) Nervöse Centralorgane. 12 Vorlesungen. 1892. S. 61.

durch sich immer neue Bahnen dort entwickeln, dass immer neue Rindenbezirke „in Gebrauch genommen“ werden. Obersteiner*) sagt ferner, die Markbildung scheine in der Hirnrinde im siebenten oder achten Lebensjahre vollendet zu sein, was Fuchs**) nach der Angabe bei Vulpian positiv behauptet. Vulpian***) selbst erkennt an, dass die Entwicklung mit dem 17. Jahre noch nicht in allen Hirnabschnitten beendet ist. Ich glaube in der Folge zeigen zu können, dass zwar Edinger's und Vulpian's Vermuthung betreffs der Faserzunahme in den späteren Jahren richtig ist, nicht aber Edinger's Ansicht, dass sich diese Zunahme nach dem dritten Lebensjahre objektiv nicht mehr feststellen lasse. Meines Erachtens ist der Abschluss der Faserzunahme selbst im 38. Lebensjahre noch nicht erreicht und es lässt sich die Faserzunahme auch noch im höheren Alter objektiv feststellen und zwar allein schon durch makroskopische Vergleichung der gefärbten Schnittreihen.

Zunächst schien es mir nothwendig, den Fasergehalt am normalen Gehirn festzustellen und dies um so mehr, als Tuczek†) bereits im Jahre 1882 in der Lage war, in 17 von ihm untersuchten Fällen von Dementia paralytica einen mehr oder minder bedeutenden Schwund der markhaltigen Nervenfasern in bestimmten Abschnitten der Grosshirnrinde, namentlich im Stirnhirn, nachzuweisen, welcher Befund von Zacher zwar bestätigt, aber auch modifizirt wurde. Zacher††) spricht das Vorkommen von Faserschwund in der Rinde nicht nur der Paralyse allein zu, wie Tuczek es wollte, er dehnt es auch noch auf eine Reihe anderer Psychosen aus. Es leuchtet ein, dass derartige Befunde der genauesten Vergleichung mit den entsprechenden normalen Gehirnpartien bedürfen, bevor sie ihre volle Gültigkeit erlangen. Nun trifft es sich, dass gerade die vorderen Stirntheile auch beim normalen Menschen relativ faserarm sind. Wenn nun auch bei vorgeschriftem pathologischen Faserschwund eine Verwechslung mit dem normalen Fasergehalt ausgeschlossen erscheint, so ist eine solche bei Fällen mit nur geringem Schwunde um so leichter gegeben, wie etwa bei beginnenden senilen Demenzen und wahrscheinlich

*) l. c. S. 465.

**) l. c. S. 778.

***) l. c. S. 797.

†) Beiträge zur pathologischen Anatomie etc. der Dementia paralytica. Berlin 1884.

††) Ueber das Verhalten der markhaltigen Nervenfasern in der Hirnrinde etc. Dieses Archiv Bd. XVIII. S. 358.

dem Senium überhaupt, oder aber man nimmt bei pathologischen Gehirnen Faserschwund an, wo gar keiner vorhanden ist, was, wie mir scheint, in der neueren Literatur bereits vorgekommen ist.

Bei meiner Arbeit habe ich zunächst auf den langwierigen Weg, die Faserzunahme vom zartesten Kindesalter an zu studiren, verzichtet, dagegen griff ich jene beiden Altersgruppen heraus, bei denen einmal die Psychosen überhaupt anfangen häufiger zu werden, also etwa um das 20. Lebensjahr herum, sowie jene, in welcher die allgemeine Paralyse, bei der man wohl am regelmässigsten und ausgesprochensten Faserschwund antrifft, am häufigsten aufzutreten pflegt; für Hamburg ist dies, wie ich statistisch feststellte, das 36. bis 40. Lebensjahr. Zur Verfügung standen mir beide Hemisphären eines 18jährigen Schreibers und die rechte Hemisphäre eines 38jährigen Schlossers. Die linke Hemisphäre des letzteren hatte ich zur Einübung der Methode benutzt. Die damaligen Befunde habe ich einer kurzen Mittheilung (Die Anwendung der Wolters'schen Methode auf die feinen Fasern der Hirnrinde, Neurologisches Centralbl., 1891, No. 15) zu Grunde gelegt. Die beiden Männer waren nach relativ kurzem Krankenlager im Hamburger alten Krankenhouse an florider Phthise gestorben. Wenn es auch vielleicht wünschenswerth gewesen wäre, Gehirne von Leuten zu nehmen, die, körperlich und geistig rüstig irgend einem Unfalle erlegen waren, so hat dies immerhin seine Schwierigkeiten, man bekommt z. B. derartige Gehirne selten so frühzeitig nach dem Tode, als man wünscht, Gehirne von Phthisikern habe ich deshalb genommen, weil die von dieser Krankheit befallenen Personen in der Regel bis zum Exitus bei frischen Geisteskräften zu sein pflegen, ein Faserschwund somit völlig ausgeschlossen erscheint. Wenn ich daher auch die von mir untersuchten Gehirne für durchaus beweiskräftig halte, so werde ich doch zu meiner nächsten Untersuchung, für die ich das Gehirn eines 45jährigen Mannes gewählt habe, einen Unglücksfall zum Vergleiche heranziehen.

Die Gehirne wurden in der Weise vorbereitet, dass ich zunächst die ganzen Hemisphären ohne Abzug der weichen Häute in Müller'scher Flüssigkeit anhärtete. Nachdem ein mittlerer Grad von Härte erreicht war, zerlegte ich die einzelnen Hemisphären durch Frontalschnitte in je 12 gleich breite Segmente, worauf die Härtung erst in Müller, dann in Alkohol vollzogen wurde. Als dann schnitt ich aus jedem Segmente ringsherum die Rindenstücke aus, entwarf gleichzeitig kleine Umrisszeichnungen, in welchen ich die ausgeschnittenen Rindenstücke fortlaufend nummerirte. Die gleiche Nummer brachte ich auf den Stücken selbst an, indem ich eine Knopfnadel mit num-

merirter Papierfahne in's Marklager einstach. Schliesslich theilte ich einen Windungsplan ebenfalls in 12 gleich breite Theile und trug an den betreffenden Stellen die Nummern ein. Durch dieses Verfahren konnte ich mich gut orientiren, auch war eine Verwechselung der einzelnen Gehirnstücke vollständig ausgeschlossen. Die Nummernzahl aller Stücke einer Hemisphäre betrug bei dem 38jährigen 67, bei dem 18jährigen 100 und 101. Der grosse Unterschied dieser Zahlen röhrt davon her, dass ich bei der ersten Hemisphäre nur die Convexität in kleinen Stücken ausschnitt, während ich die mediale und Unterfläche der einzelnen Segmente in je einem Stücke beliess, was ich nachträglich sehr bedauerte, da dieses Verfahren die genaue Vergleichung dieser Bezirke mit den Einzelstücken des anderen Gehirnes ungemein erschwerte. Für künftige Fälle habe ich mir vorgenommen, die Zahl der Stücke auch auf der Median- und Unterfläche möglichst reichlich zu bemessen, um sicher und bequem arbeiten zu können. Die Färbung wurde nach Wolters'scher Methode und zwar in der in meiner kurzen Mittheilung angegebenen Weise vorgenommen. Die damals gerühmten Vorzüge dieser Methode halte ich jetzt, nachdem ich Tausende von Schnitten damit behandelt, vollkommen aufrecht. Die Methode lässt bei einigermassen sorgfältiger Ausführung niemals im Stiche, ihre Vorzüge sind ungemein klare übersichtliche Bilder, Wegfallen der störenden schwarzen Schleier (auch im Bail-larger'schen und Gennari'schen Streifen), Haltbarkeit der gefärbten Schnitte und Reichhaltigkeit an Fasern, welche letztere nur bei Anwendung der Exner'schen Methode in geringem Masse übertroffen wird. Zur Untersuchung machte ich mir von jedem Stücke ca. 100 Schnitte aus verschiedenen Lagen, die ich alle gleichmässig durchbehandelte. Schliesslich wählte ich 6—20 Schnitte zur Conservirung aus, welche ich meist alsbald untersuchte, wobei ich die gefundenen Resultate genau notirte. Später wurden die einzelnen Nummern der Reihe nach nochmals durchgeprüft, die letztgewonnenen Resultate mit den früheren verglichen und die einzelnen Schichten mit dem Ocularmikrometer gemessen. Ein Abblassen oder gar Verschwinden der Fasern konnte nach 9 Monaten noch nicht constatirt werden. Erst nach ungefähr einem Jahr fingen die Fasern in einzelnen (und zwar ausschliesslich sehr faserreichen) Schnitten an eine tiefblaue statt der früheren schwarzgrauen Farbe anzunehmen, was ich übrigens auch bei früheren Weigertfärbungen häufig an Paralytikerhirnen und zwar als directes Resultat der Färbung beobachten konnte. Doch war auch in diesem Zustande ein eigentliches Abblassen der feineren Fasern nicht oder kaum zu constatiren. Somit erscheint die Wol-

ters'sche Färbung haltbar genug, um mit ihr ausgiebige und langwierige Untersuchungen vorzunehmen.

Ursprünglich hatte ich beabsichtigt, die wichtigsten und prägnantesten Typen zu photographieren, leider musste ich vorerst davon abstehen, da es mir nicht gelungen ist, die zartesten Fasern, besonders die der II. und III. Schicht, im Bilde festzuhalten, während es z. B. leicht gelingt, dieselben zu Demonstrationszwecken im vergrösserten Massstabe auf die Visirscheibe der Kamera zu projiciren. Besonders überzeugend gelingt es ferner mit Hülfe der Photographie, die geradezu erdrückende Ueberzahl der Associationsfasern gegenüber den Ausläufern der Projectionszüge in der äusseren Meynert'schen Schicht der Windungsthäler zu zeigen.

Der Einfachheit halber werde ich für die Folge das Gehirn des 18jährigen Menschen mit „I.“, das des 38jährigen mit „II.“ bezeichnen. Da sich bei meiner Untersuchung in den verschiedenen Bezirken im Fasergehalte der einzelnen Schichten eine ausserordentliche Mannigfaltigkeit ergab, so musste ich darauf Bedacht nehmen, die Mittheilung der Resultate so übersichtlich als möglich zu gestalten. Für die Convexität habe ich mich deshalb entschlossen, die Befunde nach Segmenten geordnet im einzelnen ausführlich, jedoch mit knappen Worten zu geben. Ausserdem habe ich versucht, auf farbigen Tafeln den Faserreichthum der einzelnen Schichten graphisch darzustellen. Bei der Median- und Unterfläche habe ich auf eine detaillierte Schilderung verzichtet, da einerseits die an die Convexität angrenzenden Bezirke an Stirne, Schläfe und Hinterhaupt in der Regel die gleiche oder wenigstens eine sehr ähnliche Anordnung zeigen wie die anliegenden Bezirke der Convexität, andererseits ich auch versäumt hatte, bei dem Gehirn II. genau bestimmte Stücke dieser Flächen der Untersuchung zu unterziehen. Einigen Ueberblick geben, übrigens die für diese beiden Flächen angefertigten Tafeln.

Eine gewisse Schwierigkeit liegt darin, dass die einzelnen Autoren die verschiedenen Schichten verschieden benennen; so findet man die Bezeichnung „Tangentialfasern“ bald für sämmtliche quer verlaufenden Fasern der Rinde, bald nur für den äussersten Zug derselben. Ich werde mich, um Irrungen vorzubeugen, für letzteren ausschliesslich der Bezeichnung „zonale Schicht“ bedienen. Für die anderen zwei grossen Züge hat Edinger in Anlehnung an die neuesten Forschungsresultate die Bezeichnung „superradiäres Faserwerk“ und interradiäres Flechtwerk“ gewählt. So treffend ich diese Bezeichnung als „provisorische Namen“ für die Art der Durchflechtung der Ganglienzellenausläufer mit den Dendritenausläufern entfernterer Zellen

und mit den von Markscheiden umgebenen Fasern halte, so bleibe ich gleichwohl bei meinem „Faserzug der II. und III. Schicht“ und „äussere (Meynert'sche) Associationsfasern“, da mir diese Bezeichnung für die Betrachtung der markhaltigen Nervenfasern für sich passender erscheint. Erstere Bezeichnung behalte ich bei, weil sie sich mit der am meisten üblichen Benennung der betreffenden Zellschicht deckt; letztere hat den Vorzug, dass durch dieselbe der innige Zusammenhang der von ihr bezeichneten Schicht mit den eigentlichen Meynert'schen Associationsfasern, deren integrirenden Bestandtheil sie bilden, hervorgehoben wird, wobei ich gerne zugebe, dass auch die übrigen mehr nach aussen liegenden Züge zu dem grossen, senkrecht zur Projection verlaufenden Associationsgebiete mit zu rechnen sind. Schliesslich bedarf der Ausdruck „Filz“ für die Kreuzung der Associations- und Projectionsfasern in der äussersten Markgrenze einer Aufklärung. Diesen Ausdruck finden wir bei Forel*), der sich dahin äussert, dass die Fortschritte in der Färbung der Nervenelemente die entmuthigende Thatsache zu Tage gefördert habe, die ein Herr College mit dem drastischen, aber bezeichnenden Ausdruck des „Bierfilzes der grauen Substanz“ illustrierte. Dieser Ausdruck ist bei Wolters'scher Färbung keineswegs zutreffend, indem man dort sehr wohl im Stande ist, den Verlauf der sich kreuzenden und querenden Fasern mit nur wenig Ausnahmen eine gute Strecke weit ganz genau zu verfolgen; gleichwohl habe ich den Ausdruck seiner Knappheit wegen für diese Schicht beibehalten.

Auf die Geschichte der Faserentwicklung einzugehen, habe ich unterlassen, da dies Vulpius bereits in seiner Arbeit in eingehender Weise gethan hat!

Schliesslich möchte ich noch betonen, dass ich die aus meinen Untersuchungen und namentlich die aus den vergleichenden Messungen sich ergebenden Folgerungen ausschliesslich auf die beiden von mir untersuchten Gehirne bezogen haben will. Zugleich benutze ich die Gelegenheit, Herrn Prosector Dr. Simmonds am alten Krankenhouse zu Hamburg für die gütige Ueberlassung der Gehirne meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

*) Dieses Archiv 1887. S. 161.

I. Convexität.

I. Segment.

Windung.	Alter.	I. Segment.									
		zonale Schicht.	Baillarger	zellarme Schicht.	II. und III. Schicht.	äussere Associationsschicht.	ganze Rinde auf der Höhe.	ganze Rinde seitlich.	ganze Rinde im Windungsthäl.	zonale Schicht im Windungsthäl.	Projektionsbreite vor der Ausstrahlung.
I. Stirnwindung	18	0,4	—	0,9	1,1	2,8	3,9	3,0	3,0	0,5	3,0
" " "	38	0,4	0,6	0,7	1,3	3,0	4,3	4,2	4,7	1,1	3,0
II. Stirnwindung innen . .	18	0,4	—	0,8	1,8	2,5	4,3	3,4	—	—	3,8
" " "	38	0,35	0,6	0,7	2 0	2,5	4,5	3,0	3,2	0,4	3,2
II. Stirnwindung aussen . .	18	0,4	—	0,5	1,5	2,0	3,5	2,6	2,0	0,8	1,2
" " "	38	0,4	—	0,5	1,6	2,0	3,6	3,0	3,2	0,4	0*

I. Stirnwindung. I. Makrosk. Gelb. Zonale Schicht ungemein arm an mitteldicken, wenig gefärbten, nicht scharf vortretenden Fasern, fast nur vereinzelt in der Tiefe liegend; chromophile Zellen. II. und III. Schicht fast nirgends gefärbt, nur hie und da äusserst zarte kurze Fäserchen sichtbar. Die Association besteht aus zarten bis mittelkräftigen Fasern, nach aussen sehr spärlich, innen reichlicher. Die Projektionsausstrahlung ist relativ ärmlich, die schwachen zarten Bündel sind wenig ausgeschweift, im äusseren Marklager sind die Projektionsfasern bei weitem vorherrschend, die Associationfasern sind der Markgrenze entlang und nur wenig in der Tiefe als zarter, gleichmässig dichter Faserstreifen zu erkennen.

II. Makrosk. Gelb mit schwachem grauem Randstreifen. Zonale Schicht arm an blassen, mitteldicken Fasern, mehr nach der Tiefe einige dickere eingelagert. II. und III. Schicht sehr zart, doch treten bereits im Anschluss an die zonale Schicht Fasern auf; allenthalben chromophile Ganglienzellen. Die Association zeigt auf der Windungshöhe einen zarten Baillarger'schen Streifen, der nach dem Windungsthale zu immer deutlicher vortritt, in der Tiefe besteht die Association nur aus einzelnen bis mitteldicken Fasern. Die Projection besteht aus langen schlanken Bündeln, die einzelnen Fasern sind schon etwas kräftiger, Filz nicht tiefgehend, sehr zart und gleichmässig dicht.

II. Stirnwindung innen. I. Makrosk. Gelb. Zonale Schicht durchweg faserarm, doch liegen die blassen mitteldicken Fasern nicht mehr so ausschliesslich in der Tiefe; chromophile Zellen. Die II. und III. Schicht zeigt

*) 0 = sehr breit.

nur vereinzelte kurze äusserst zarte Fasern in der Tiefe, die Association ist nur im Windungsthale als zartes Band sichtbar, zeigt hier auch Spuren eines zarten Baillarger'schen Streifens, auf der Höhe treten die zarten geschichteten Fasern mehr zurück, schliesslich sind nur mehr in der Tiefe einzelne zarte Fasern sichtbar, die Projection ist ziemlich düftig, besteht aus gut ausgeschweiften zarten dünnen Bündeln, Filz tiefgehend, dicht, aber sehr zart.

II. Makrosk. Gelbgrau mit schwachem grauem Streifen. Zonale Schicht relativ arm an bis mitteldicken schon kräftiger vortretenden Fasern. Die II. und III. Schicht enthält äusserst zarte Fasern in reichlicher Anzahl sowohl in unmittelbarem Anschluss an die zonale Schicht als auch in der Tiefe. Association im Allgemeinen zart, breiter Baillarger'scher Streifen, in der Tiefe vereinzelte dickere Fasern, im Windungsthale besonders Andeutung eines zweiten Streifens, die Projection besteht aus nicht sehr zahlreichen kurzen mittelkräftigen Bündeln, Filz mässig zart, nicht sehr tiefgehend.

II. Stirnwundung aussen. I. Makrosk. Gelb. Zonale Schicht arm an mitteldicken, blassen, langen Fasern; chromophile Zellen. II. und III. Schicht äusserst zarte Fasern, kaum zu constatiren, doch schon reichlicher als in den beiden vorigen Bezirken. Association sehr spärlich, auf der Höhe nur der Randstreifen deutlicher ausgeprägt, im Windungsthale zartes, nicht sehr dichtes Faserband, in welches einzelne kräftigere Fasern eingelagert sind. Projection nicht sehr ausgeschweift, relativ dünne Bündel aussen, in der Tiefe endigen zahlreiche kurze, aber kräftige Bündel, Filz sehr zart, mehr oberflächlich.

II. Makrosk. Gelb mit schwachem grauem Streifen, die zonale Schicht enthält nur vereinzelte, bis mitteldicke Fasern; II. und III. Schicht ungemein zart, spärlich, doch allenthalben kurze Fasern sichtbar. Association nur im Windungsthale kräftiger entwickelt, auf der Höhe treten eigentlich nur einzelne bis mittelkräftige Fasern am Rande vor. Projection gut ausgeschweift, ziemlich reichliche zarte Bündel. Der Filz ist zart, dicht, erstreckt sich weit hinein.

(Tabelle hierzu umseitig.)

I. Stirnwundung. I. Makrosk. Gelb. Zonale Schicht relativ arm an blassen mitteldicken Fasern, am inneren Rande vereinzelte dickere. II. und III. Schicht nur vereinzelte, äusserst zarte Fasern mehr in der Tiefe. Association zartes, aber deutliches Band, Baillarger'scher Streifen nach dem Windungsthale zu und in demselben, auf der Höhe nur Randstreifen aus einzelnen bis mitteldicken Fasern bestehend. Projectionsausstrahlung ziemlich reichlich, starke kräftige Bündel, doch nicht sehr ausgeschweift, Filz tiefgehend, dicht, gleichmässig, zart.

II. Makrosk. Gelbgau mit zartem Streifen. Zonale Schicht spärlich, aussen bis mitteldick, in der Tiefe einzelne Fasern von dickerem Kaliber. II. und III. Schicht ungemein zart zahlreich, nach aussen in unmittelbarem Anschluss an die zonale Schicht; auf der Höhe breiter Baillarger'scher Streifen, der sich nach dem Windungsthale zu etwas verschmälert, in den-

II. Segment.

Windung	Alter.	zonale Schicht.		Baillarger.		zellarne Schicht.		II. und III. Schicht.		äussere Associationsschicht.		ganze Rinde auf der Höhe.		ganze Rinde seitlich.		ganze Rinde im Windungsthäl.		zonale Schicht im Windungsthäl.		Projektionsbriefe vor der Ausstrahlung.	
		Windung	Windung	Windung	Windung	Windung	Windung	Windung	Windung	Windung	Windung	Windung	Windung	Windung	Windung	Windung	Windung	Windung	Windung	Windung	Windung
I. Stirnwindung	18	0,3	0,55	0,5	1,4	2,2	3,6	3,0	3,2	1,0	4,1										
"	38	0,2	0,6	0,5	2,0	3,1	5,1	2,8	3,4	1,2	2,5										
II. Stirnwindung innen . .	18	0,3	—	0,5	2,2	2,6	4,8	4,0	3,8	1,0	2,2										
"	38	0,24	0,6	0,6	1,8	2,6	4,4	4,5	3,6	1,0	1,4										
II. Stirnwindung aussen . .	18	0,22	—	0,6	1,8	2,6	4,4	3,8	3,2	1,0	3,4										
"	38	0,4	—	0,6	1,9	3,1	5,0	3,2	2,8	0,5	5,7										

tiefen Associationsslagen nur vereinzelte mitteldicke und dicke Fasern, Projection kurz, schlank, relativ kräftige Bündel, Filz ziemlich tiefgehend, nicht sehr dicht, zart.

II. Stirnwindung innen. I. Makrosk. Gelbgrau, zonale Schicht spärlich, mitteldicke Fasern, II. und III. Schicht sehr dürfstig, an vielen Stellen sind gar keine Fasern gefärbt, an anderen nur vereinzelte Fasern in der Tiefe. Association sehr zart, deutlicher im Windungsthale, Baillarger auch auf der Höhe als zartes dichtes Band zu erkennen, zweiter sehr zarter Streifen in der Tiefe. Projection gut ausgebildet, reichliche mittelkräftige Bündel, Filz zart, wenig ausgebildet.

II. Makrosk. Gelbgrau mit zartem Streifen. Zonale Schicht spärlich mitteldicke Fasern, nach dem Windungsthale zu untermischt mit dickeren; II. und III. Schicht reichlich, aber ungemein zart, nach der Tiefe zu dichter stehend. Auf der Höhe sehr zarter, aber deutlicher Baillarger'scher Doppelstreifen, auch noch im Windungsthale als solcher zu erkennen, hier mit einzelnen mitteldicken Fasern untermischt, die auf der Höhe nur spärlich nachzuweisen sind. Projection ausgeschweift, dünne Bündel mit mittelkräftigen Fasern, Filz zart, wenig entwickelt.

II. Stirnwindung aussen. I. Makrosk. Gelb. Zonale Schicht spärliche bis mitteldicke Fasern, namentlich in der Tiefe. II. und III. Schicht ungemein zart, kaum zu constatiren, doch überall mit stärkerer Vergrösserung nachzuweisen, Baillarger vorhanden, jedoch sehr zart, ein Doppelstreifen ist nicht nachzuweisen, übrige Association gleichfalls sehr zart und gleichmässig, nimmt auch im Windungsthale nicht an Mächtigkeit zu. Projection ziemlich gut ausgebildet, zahlreiche mittelkräftige Bündel, Filz zart, nicht sehr vortretend.

II. Makrosk. Gelb mit sehr zartem grauem Streifen. Zonale Schicht

relativ arm, mitteldick, II. und III. Schicht ärmlich, an vielen Stellen sind die Fasern kaum zu constatiren, nur unten etwas reichlicher. Association im Windungsthale gleichmässig zart, auf der Höhe sehr undeutlich und unscheinbar, Randanschwellung in Gestalt von einzelnen dickeren Fasern, die auch in der Tiefe spärlich nachzuweisen sind, im Thale Baillarger; Projection kurz, nicht sehr ausgebildet, schmale, zarte Bündel Filz. besonders auf der Windungshöhe gut ausgebildet, zart, dicht, mit einzelnen dickeren Tangential- und Querfasern, der Filz erstreckt sich jedoch nicht sehr weit in's Mark hinein.

III. Segment.

Windung.	Alter.	zonale Schicht.		Baillarger.	zellarme Schicht	II. und III. Schicht.	äußere Associationsschicht.	ganze Rinde auf der Höhe.	ganze Rinde seitlich.	ganze Rinde im Windungsthale.	zonale Schicht im Windungsthale.	Projektionsbreite vor der Ausstrahlung.
		Windung.	Windung.									
I Stirnwindung	18	0,3	—	0,8	2,2	3,8	6,0	4,2	3,0	0,4	5,3	
,	38	0,55	0,4	1,0	2,4	4,4	6,8	4,4	6,4	2,0	3,0	
II. Stirnwindung innen . .	18	0,28	0,4	0,5	2,0	2,0	4,0	3,6	2,5	0,8	4,1	
" " " " .	38	0,34	0,3	0,7	2,0	1,5	3,5	3,0	2,6	0,6	4,6	
II. Stirnwindung aussen . .	18	0,32	—	0,6	1,5	3,0	4,5	3,5	3,4	0,8	3,7	
" " " " .	38	0,3	0,46	0,6	2,4	2,2	4,6	4,5	2,4	1,0	4,4	
III. Stirnwindung	18	0,32	0,8	0,8	1,8	3,0	4,8	3,7	5,0	0,8	4,1	
,	38	0,22	0,4	0,65	2,4	2,5	4,9	3,6	3,0	0,9	2,8	

I. Stirnwindung. I. Makrosk. Gelb, Stich in's Graue. Zonale Schicht ziemlich spärlich, aussen zarte blasse kurze, mitten und innen auch mitteldicke, lange Fasern; II. und III. Schicht nur spärliche, äusserst zarte Fasern, Baillarger auch auf der Höhe deutlich entwickelt, schwer abzugrenzen, zwei Streifen nicht klar, doch wahrscheinlich, Association schon etwas kräftiger, überall einzelne, ziemlich kräftige Fasern zwischen die zarten Züge eingestreut, Projection aus vielen mittelstarken, langen Bündeln bestehend, Filz nicht sehr ausgeprägt, nach der Tiefe zu verschwindet er bald ganz.

II. Makrosk. Gelbgau. Zonale Schicht breit, reich an mittelkräftigen langen Fasern, die über die ganze Schicht eine gleichmässige Vertheilung zeigen, besonders hervortretend im Windungsthale, auf der Höhe stellenweise ärmlicher; II. und III. Schicht äusserst zart, relativ spärlich, Baillarger-scher Doppelstreifen deutlich, übrige Association reich an zarten Fasern, nur wenige mitteldicke eingestreut, im Windungsthale ist gegen die Regel die parallele Anordnung nicht sehr aufrecht erhalten, Projection und Filz wenig

ausgeprägt, erstere besteht nur aus schmalen, dünnen Bündeln, letzterer ist sehr zart.

II. Stirnwundung innen. I. Makrosk. Gelbgrau. Zonale Schicht mittelreich, Fasern von mittlerem Kaliber, nach aussen zart, nach innen kräftiger, II. und III. Schicht ungemein zart, relativ spärlich; breiter Baillarger-scher Streifen aus zarten, enggeschichteten Fasern bestehend; zweiter Streifen nicht deutlich vortretend, die übrige Association enthält neben zarten viele dicke derbe Fasern, die sich gegen die Mitte mehr zusammendrängen; Projection kurz, kräftige derbe Bündel, Filz sehr reichlich, doch zart.

II. Makrosk. Mehr grau als gelb mit Streifen. Zonale Schicht mittelreich, aussen einige kräftige Fasern, innen sehr zart; II. und III. Schicht ungemein zart, innen dichter stehend, die Association zeigt auf der Höhe einen zarten Doppelstreifen, der nach dem Windungsthale zu zu einem verschmilzt, außerdem neben zarten viele mitteldicke, isolirte Fasern. Die Projection verfügt nicht über sehr viele Bündel, doch sind die einzelnen kräftig entwickelt, Filz zart, dicht, nicht tiefgehend, mit zahlreichen dicken Querfasern.

II. Stirnwundung aussen. I. Makrosk. Gelbgrau. Zonale Schicht von mittlerem Gehalt an mitteldicken und zarten Fasern, unregelmässig eingelagert, auch kräftigere. II. und III. Schicht ziemlich reich an feinsten Fasern, allenthalben doch meist in der Mitte längere und dickere Fasern eingelagert, bis zu 12—15 aneinander gereiht. Sehr breiter und dichter Bail-larger (vom Windungsthale aufwärts Doppelstreifen), in der ganzen Association neben zarten zahlreiche, kreuz und quer verlaufende dicke Fasern, die auch noch weit in den kräftigen Filz hinein zu verfolgen sind; die Projection besteht aus zahlreichen kurzen kräftigen Bündeln.

II. Makrosk. Gelbgrau mit zartem Streifen. Zonale Schicht mittelreich an mittelkräftigen Fasern, tangentiale und parallele Anordnung sehr ausgeprägt. II. und III. Schicht äusserst zart, doch treten bereits vereinzelte kräftige lange Fasern auf, gegen die Mitte und nach innen gelagert, die Association zeigt einen ziemlich zarten Doppelstreifen, außerdem relativ viele isolirte Fasern, die bis in den Filz hineinreichen. Projection gut ausgeschweift, lange, schlanke mittelkräftige Bündel, Filz mehr oberflächlich, ausser einigen dicken Querfasern mehr zart.

III. Stirnwundung, I. Makrosk. Gelbgrau. Zonale Schicht mittelreich, Vorherrschen der mittelkräftigen Fasern, II. und III. Schicht reich, ungemein zart, nur einzelne längere und kräftige Fasern in der Mitte. Baillarger nur im Windungsthale gut ausgeprägt; Association fast allenthalben aus dicken derben Fasern bestehend, die auf der Höhe auch die Randanschwellung bilden. Projection ziemlich mächtig, kräftige lange, ziemlich faserreiche Bündel, der Filz ist von dicken Querfasern durchsetzt.

II. Makrosk. Mehr grau als gelb mit deutlichem Streifen. Zonale Schicht relativ schmal, faserreich, die Fasern stehen am äusseren Rande dichter, nach innen zu werden sie immer zarter. II. und III. Schicht sehr faserreich, die zarten Fasern gehen unmittelbar in die zonale Schicht über, allenthalben kräftige längere Fasern, die sich gegen die Mitte zu anhäufen. Baillarger sehr

breit, die übrige Association ist reich an zarten Faserzügen, nur relativ wenige dicke Querfasern eingestreut. Projection mittelreich an schmalen aber kräftigen Bündeln, Filz mittelkräftig, dicht; einzelne Querfasern auch hier zu verfolgen.

IV. Segment.

Windung	Alter.	zonale Schicht.	Baillarger. zellarne Schicht.	II. und III. Schicht. äussere Associa- tionsschicht.	ganze Rinde auf der Höhe.	ganze Rinde seit- lich.	ganze Rinde im Win- dungsthäl.	zonale Schicht im Windungsthäl.	Projektionsbreite vor der Ausstrahlung.
I. Stirnwindung an der Medianlinie	18	0,28	0,6 1,0	1,9 2,9	4,8	3,0	4,4	0,8-1,4	3,8
I. Stirnwindung an der Medianlinie	38	0,24	0,45 0,8	2,6 2,7	5,3	3,8	3,2	0,9	2,8
I. Stirnwindung an der Furche	18	0,3	0,6 0,5	2,0 2,1	4,1	3,5	4,0	0,4	—
I. Stirnwindung an der Furche	38	0,2	0,45 0,8	2,0 2,9	4,9	3,4	4,0	0,6	2,4
II. Stirnwindung	18	0,28	0,6 0,8	1,5 3,6	5,1	7,5	12,0	1,4	4,3
"	38	0,32	0,5 0,5	2,0 2,1	4,1	3,2	5,3	0,6	—
III. Stirnwindung	18	0,38	0,8 0,7	1,8 2,6	4,4	5,0	2,4	0,9	4,5
"	38	0,32	— 0,7	1,4 2,8	4,2	3,4	2,7	0,3	3,2
Schlafenspitze	18	0,28-0,5	— 0,6	2,0 1,8	3,8	4,0	5,3	1,0	4,0
"	38	0,32	0,6 0,7	1,4 2,8	4,2	3,4	2,7	1,3	3,2
Insel	18	0,3	— 0,6	2,0 2,5	4,5	3,0	2,5	1,0	1,5
Insel	38	0,5-1,0	— 0,5	2,4 1,8	4,2	2,8	3,6	1,0	1,4

I. Stirnwindung an der Medianlinie. I. Makrosk. Graugelb mit schwachem Streifen. Zonale Schicht mittelreich, meist zarte Fasern, mehr in der Tiefe auch Fasern von stärkerem Kaliber, gegen das Windungsthäl zu stehen die zarten Fasern nach aussen dichter, im Windungsthale selbst sind die zonalen Fasern sehr reich, dicht gelagert, kräftig entwickelt; II. und III. Schicht enthält reichliche ungemein zarte Fasern, in den tieferen Bezirken einzelne dickere, längere Fasern eingestreut; Baillarger gedoppelt, breit, kräftig entwickelt; die innere Association zeigt zwischen ein zartes Stratum einzelne dickere Fasern eingelagert; Projection nicht sehr reich an kräftigen langen Bündeln, Filz ziemlich derb, nicht tiefgehend, viele dickere Fasern.

II. Makrosk. Mehr grau als gelb mit deutlichem Streifen. Zonale Schicht relativ schmal, faserreich, die Fasern stehen am äusseren Rande dichter, nach innen zu werden sie immer zarter. II. und III. Schicht sehr faserreich, die zarten Fasern gehen nach aussen unmittelbar in die zonale Schicht über, allenthalben kräftigere längere Fasern, die sich in der Mitte zu einem deutlichen Streifenzuge vereinigen, Baillarger sehr breit, gedoppelt, auch übrige

Association reich an zarten, geschichteten Fasern, nur sehr wenige mitteldicke Querfasern, Projection mittelreich an schmalen, aber kräftigen Bündeln, Filz mittelkräftig, dicht, nicht sehr tiefgehend.

I. Stirwindung an der Furche. I. Makrosk. Mehr grau als gelb mit Streifen. Zonale Schicht breit, über mittelreich an mittelkräftigen Fasern, allenthalben sehr kräftige Fasern eingelagert; II. und III. Schicht aussen ungemein zart, innen mehr gedrängt stehend, stellenweise isolirte kräftige Fasern, doch vereinigen sie sich nicht zu einem Streifen; Baillarger als breiter, sehr zarter dichter Randstreifen, die Association besteht aus zahlreichen, meist sehr dicken langen Fasern in tangentialem Anordnung, die nach dem Windungsthale zu an Zahl und Mächtigkeit zunehmen; die Projection endigt in kurze breite derbe sehr faserreiche Bündel; Filz tiefgehend, derb dicht, die dicken Associationsfasern der Tiefe breiten sich in gleicher Anordnung auch im Filze aus.

II. Makrosk. Blassgrau mit deutlichem Streifen, zonale Schicht reich an zarten Fasern, welche an der äussersten Grenze dichter stehen. II. und III. Schicht aussen ungemein zart und dicht, innen mehr gehäuft, Auftreten von etwas dickeren langen Fasern, die in der Mitte einen deutlichen Zug bilden; Baillarger als deutlicher, wenn auch zarter Doppelstreifen, der im Windungsthale mit den übrigen Associationsfasern zu einem breiten, zarten Bande verschmilzt; in der übrigen Associstionsschicht meist nur isolirte, mitteldicke und dickere Tangentialfasern; die Projection besteht aus zahlreichen schmalen Bündeln, doch sind deren einzelne Fasern kräftig; Filz zart, tiefgehend, auch kräftigere Querfasern enthaltend.

II. Stirwindung. I. Makrosk. Mehr grau als gelb. Zonale Schicht mittelreich an mittelkräftigen Fasern, mehr schief als parallel gelagert, nach aussen dichter; II. und III. Schicht reich an sehr zarten Fasern, die besonders direct unter der zonalen Schicht sich durch ihre langen parallelen Züge scharf abzeichnen; Baillarger breit, zart, mit einigen dickeren Fasern, die Association zeigt in der Tiefe denselben Typus wie die vorhergehende Nummer; die Projection besteht aus ziemlich langen, relativ breiten kräftigen Bündeln, der Filz setzt sich aus dicken derben Associationsfasern und den zarten Bündeln oder Ausläufer der Projectionszüge zusammen.

II. Makrosk. Grau mit zartem Streifen. Zonale Schicht zart, mittelreich, unbedeutende Anhäufung der Fasern nach aussen; die II. und III. Schicht zeigt mittleren Gehalt an ungemein feinen Fasern, nur vereinzelte von theilweise beträchtlicher Dicke in der Mitte; Baillarger sehr ausgeprägt, breit, zart, auch mit dickeren Fasern untermischt, übrige Association aus zahlreichen mitteldicken Fasern in tangentialem Anordnung bestehend, Projection sehr reich an langen, ungemein dünnen Bündeln, doch sind die einzelnen Fasern von kräftigerem Kaliber, Filz tiefgehend dicht, zart, wenig dicke Fasern.

III. Stirwindung. I. Makrosk. Mehr grau als gelb mit Streifen. Zonale Schicht mittelreich an aussen sehr zarten, innen mitteldicken und stärkeren Fasern, letztere liegen an manchen Stellen von den ersteren durch

eine faserfreie Lage verdrängt, gleichsam wie abgesprengt oder verschoben; II. und III. Schicht sehr reich an ungemein zarten Fasern in gleichmässiger Anordnung; Baillarger mittelbreit, zart, nimmt nach dem Windungsthale an Dichtigkeit zu, innere Association reich an derben Zügen; Projection relativ kurz, ziemlich mächtige, breite Bündel; Filz dicht, zart, doch auch einzelne dicke Querfasern.

II. Mehr grau als gelb mit zartem Streifen. Zonale Schicht mittelreich an zarten und mittelkräftigen Fasern, letztere gleichfalls durch eine schmale faserfreie Lage getrennt; II. und III. Schicht reich an ungemein zarten Fasern, gleichmässig vertheilt; Baillarger nur im Windungsthale zu constatiren, auf der Höhe nur Randanschwellung aus mitteldicken Fasern bestehend, die sich auch in den tieferen Lagen vorfinden; Projection reich an langen, zarten Bündeln, Filz nur in den Windungsthälern in stärkerer Ausbreitung, auch hier mehr zart, wenig tiefgehend.

Schlafenspitze. I. Makrosk. Gelb. Zonale Schicht mittelreich an zarten Fasern, gleichmässige Anordnung, chromophile Zellen; II. und III. Schicht wenig gefärbt, fast leer; Bailarger nur im Windungsthale deutlicher, auf der Höhe nur Randanschwellung, übrige Association wenig ausgebildet, neben zarten nur wenige dickere Fasern; Projection reichlich, gut ausgeschweift, nicht sehr kräftige Bündel, Filz zart, dicht, nicht tiefgehend, nur wenige dickere Fasern.

II. Makrosk. Grau. Zonale Schicht reich an sehr zarten Fasern, nur nach innen einzelne mitteldicke und stärkere; II. und III. Schicht sehr reich an ungemein zarten Fasern in gleichmässiger Anordnung, Baillarger mittelbreit, zart, nimmt nach dem Windungsthale hin an Dichtigkeit zu, innere Associationsbahn reich an derben Zügen, dagegen treten die dickeren Einzelfasern nicht so vor, Projection ziemlich mässig, breite Bündel, Filz dicht, zart, nicht sehr viele dicke Querfasern.

Insel. I. Makrosk. Blassgelb. Zonale Schicht sehr breit, ungemein reich an mehr zarten bis mittelkräftigen Fasern, die parallele Lage ist besonders schön aufrecht erhalten, nirgendwo ein stärkeres Zusammendrängen der Fasern; die II. und III. Schicht fehlt auf der Höhe ganz, dagegen kommen im Windungsthale zarte lange Fasern in geschichteter Anordnung zum Vorschein, kein Randstreifen; die Association bildet im Windungsthale ein zartes, gleichmässiges Band, von dem sich im Aufsteigen mehr und mehr Fasern verlieren, und zwar innen im stärkeren Grade als aussen, auf der Höhe bleiben nur mehr vereinzelte, zarte Fasern dem äusseren Rande entlang übrig, die Projection erscheint relativ zart, spärlich und dürftig, die gesammte Masse der Projectionsfasern geht direct aus den sehr mächtigen Meynert'schen Associationszügen (*Fibriae propriae*) hervor, letztere sind durch die Vormauer von der äusseren Kapsel getrennt. Eine Verbindung der letzten mit der Projectionsausstrahlung durch directe Abgabe von senkrecht aufsteigenden Fasern in dieselbe ist nicht nachzuweisen; gleichwohl ist eine indirekte Verbindung nachweisbar, indem sich die äussere Kapsel an einer Stelle gabelförmig spaltet und einen, wenn auch kleinen Theil seiner Fasern direct in das Mey-

nert'sche Bündel abgibt. Die Einstrahlung der Associationsfasern in die Projectionsausstrahlung geschieht in gekreuzter Form für die tieferen Fasern, für die mehr oberflächlichen in ungekreuzter. Der Filz ist relativ dicht, enthält namentlich im Windungsthale auch stärkere Fasern.

II. Makrosk. Gelb. Zonale Schicht streckenweise ungemein breit und reich an mittelkräftigen Fasern in schöner paralleler Anordnung, die auch im Windungsthale erhalten bleibt. II. und III. Schicht ungemein zart, überall leicht geschichtet, doch mehr in der Tiefe als aussen, theilweise einzelne mittelkräftige Fasern eingestreut; auch die äussere Associationsschicht erscheint reich an ziemlich dünnen Fasern, die Gleichartigkeit im Kaliber mit den inneren Meynert'schen Associationsfasern ist hier viel ausgesprochener als sonst irgendwo im Gehirne. Eine eigentliche Projection fehlt, dagegen steigen zahlreiche senkrechte Projectionsfasern direct aus der äusseren Kapsel auf und dringen durch die übrigen Schichten bis an die zonale Schicht vor, besonders schön und deutlich im Windungsthale, überall handelt es sich jedoch um Einzelfasern, nirgends vereinigen sie sich zu Zügen oder Bündeln, eine Abgabe von Fasern aus der äusseren Kapsel in die Meynert'sche Association ist hier nicht nachzuweisen. Auch hier findet sich ein zarter Filz, der sich durch Kreuzung der beiden Assencionsschichten zu bilden scheint.

V. Segment.

Windung.	Alter	zonale Schicht.	Baillarger.	zellarme Schicht.	II. und III. Schicht.	äussere Associationsschicht.	ganze Rinde auf der Höhe	ganze Rinde seitlich.	ganze Rinde im Windungsthale.	zonale Schicht im Windungsthale.	Projektionsbreite vor der Austrahlung.
I. Stirnwindung	18 0,32	0,3	0,8	2,4	2,7	5,1	6,2	3,0	0,8	—	—
"	38 0,24	0,4	0,6	2,0	2,4	4,4	3,8	2,4	0,8	2,7	—
II. Stirnwindung	18 0,28	—	0,6	1,8	3,2	5,0	8,0	3,0	0,6	—	—
"	38 0,28	0,2	0,4	1,8	2,2	4,0	2,6	—	—	4,5	—
Vordere Centralwindung	18 0,2	0,3	0,8	0,75	1,35	2,1	1,9	2,6	0,4	2,2	—
"	38 0,3	0,45	0,6	1,55	2,05	3,6	3,6	4,7	0,8	4,4	—
I. Schläfenwindung . .	18 0,34	—	0,5	1,0	1,6	2,6	2,1	4,5	0,7	1,5	—
"	38 0,32	0,45	0,65	1,55	2,0	3,55	3,4	3,3	0,8	3,4	—
II. Schläfenwindung . .	18 0,12	0,3	0,5	1,4	1,4	2,8	2,8	3,2	1,0	2,3	—
"	38 0,3	1,0	0,7	2,0	2,4	4,4	3,3	3,1	0,9	3,6	—
III. Schläfenwindung . .	18 0,16	—	0,5	1,45	2,0	3,45	2,4	2,4	0,9	1,7	—
"	38 0,2	0,8	0,6	1,5	3,0	4,5	3,2	3,2	0,45	5,0	—
Insel	18 0,6	—	1,0	3,0	2,0	5,0	—	—	—	—	3,0
Insel	38 0,4—0,8	—	0,6	2,0	2,0	4,0	3,4	2,7	1,0	3,1	—

I. Stirnwindung. I. Makrosk. Gelbgrau mit grauem Streifen, zonale Schicht mittelreich an mitteldicken Fasern, die neben ganz zarten über die

ganze Breite vertheilt erscheinen. Die tangentiale oder besser parallele Anordnung stellenweise weniger zu erkennen, weil durch schräge und senkrechte Fasern unterbrochen; die II. und III. Schicht zeigt auf der Höhe nur vereinzelte äusserst zarte Fasern, im Windungsthale reichlicher, gegen die Mitte zu sind auch mehrere dicke zu constatiren. Association allenthalben reich an sehr dicken Fasern, ein eigentlicher Baillarger'scher Streifen ist auf der Höhe gar nicht, gegen das Windungsthale zu nur mit Mühe zu erkennen. Projection sehr reich an nicht zu langen, schmalen, doch kräftigen Bündeln, Filz sehr dick und derb, ungemein tiefgehend, mit zahlreichen dicken Querfasern.

II. Makrosk. Mehr grau als gelb, zarter Randstreifen. Zonale Schicht relativ schmal, aber reich an Fasern, dieselben sind meist mitteldick, liegen am äussersten Rande gedrängt, nach innen zu nimmt das Caliber ab, so dass sie an manchen Stellen fast unvermerkt in die II. Schicht übergehen. II. und III. Schicht ungemein zart und reich, gegen die Mitte ein Streifen von langen zarten Fasern, der jedoch nur wenig vortritt. Association durchweg reichlich und zart, bandartig, nur wenige mitteldicke Fasern; der Baillarger'sche Doppelstreifen ist nur gegen das Windungsthale hin zu erkennen. Projection reich an zarten, dürrtigen Bündeln, Filz gleichfalls zart, dicht, die dickeren Querfasern treten nicht sehr vor.

II. Stirnwundung. I. Makrosk. Gelbgrau, Streifen angedeutet. Zonale Schicht mittelreich an meist mitteldicken Fasern, gleichmässig vertheilt, chromophile Zellen; II. und III. Schicht aussen arm, nach innen relativ reichlich, ungemein zarte Fasern; Baillarger vorhanden, aber äusserst zart, Association reich an zarten und mitteldicken Fasern, Projection reich an mittelbreiten, ziemlich kräftigen Bündeln, Filz reich aber zart, keine Querfasern.

II. Makrosk. Grau, schwarzgrauer Randstreifen. Zonale Schicht reich an feinen und mittelkräftigen, enggelagerten Fasern, die dickeren Fasern liegen mehr nach innen. II. und III. Schicht auf der Höhe ärmer, nach dem Thale zu reicher an ungemein feinen Fasern, nur vereinzelte kräftigere Fasern in der Mitte und nach innen gelagert; Baillarger breit, reich an zarten und mitteldicken Fasern, letztere mehr willkürlich, innere Association relativ arm an mitteldicken Querfasern, die Projection besteht aus zahlreichen kurzen, kräftigen Bündeln, Filz mittelhart, besonders im Windungsthale mit kräftigen Querfasern untermischt.

Vordere Centralwindung. I. Makrosk. Grau, feiner Streifen. Zonale Schicht mittelbreit, reich an sehr zarten und mittelkräftigen Fasern, in der Tiefe vereinzelt dicke; II. und III. Schicht reich an ziemlich zarten, kurzen Fasern, von der Mitte nach innen mehr gehäuft, aussen ärmer, deutlicher, gleichmässig zarter Baillarger; innere Association sehr reich an mittel- und sehr kräftigen tangentialen Fasern, die noch weit in den Filz hinein zu verfolgen sind; die Projection besteht aus relativ wenigen, sehr kräftigen, aber schmalen Bündeln. Der Filz besteht ausschliesslich aus ziemlich zarten Projectionsausläufern und mächtigen Associationsfasern.

II. Makrosk. Grau mit feinem Streifen. Zonale Schicht relativ schmal, sehr reich an mitteldicken und zarten Fasern, mehr nach dem äusseren Rande

zu gehäuft, untermischt mit zahlreichen queren und senkrechten Fasern; II. und III. Schicht reich an zarten Fasern, die nach innen mehr gedrängt stehen; kräftiger breiter Baillarger, besonders im Windungsthale. Hier sowie in der ganzen inneren Association mächtige Querfasern, die Projection besteht aus zahlreichen ausgeschweiften schmalen aber kräftigen Bündeln, Filz dicht, dicke Querfasern treten in der Tiefe nicht mehr vor.

I. Schläfenwindung. I. Makrosk. Mehr grau als gelb, zarter Streifen. Zonale Schicht mittelreich an meist mittelkräftigen Fasern, chromophile Zellen; II. und III. Schicht ungemein zart, kaum zu constatiren; Association relativdürftig, zartes Band. Baillarger ungemein zart, in dem zarten Bande der inneren Association nur wenige mitteldicke Fasern. Projection ziemlich schlank und dürftig, Filz dicht, zart, nur sehr wenige Querfasern.

II. Makrosk. Grau mit Streifen. Zonale Schicht mittelreich an fast durchweg zarten Fasern, einzelne mittelstarke in der Tiefe; II. und III. Schicht arm an ungemein zarten Fasern. Die Association zeigt auf der Höhe einen derben, mächtigen Randstrelfen, der sich nach dem Windungsthale zu mehr verdichtet, die innere Association zeigt neben einer schmäleren, dem zweiten Baillarger entsprechenden Anschwellung nur dürftige, aber kräftige Einzelfasern; die Projection besteht aus relativ wenigen, kräftigen langen Bündeln, Filz dicht, zart, ziemlich tiefgehend, mit mächtigen Querfasern untermischt.

II. Schläfenwindung. I. Makrosk. Graugelb. Zonale Schicht mittelreich an zarten und mittelkräftigen Fasern; II. und III. Schicht ungemein zart, von der Mitte abwärts ist ein schwacher Faserzug zu constatiren. Association nur im Windungsthale gut ausgebildet, auf der Höhe Randanschwellung. Projection relativdürftig, zarte, mittelstarke Bündel, Filz sehr ausgebildet, tiefgehend, vielfach von dicken Quertasern durchsetzt.

II. Makrosk. Grau mit Streifen. Zonale Schicht aussen ungemein zart, nicht sehr reichlich, am inneren Rande ziemlich kräftige Fasern in geringer Zahl, II. und III. Schicht ungemein zart, spärlich, nur in der Tiefe reicher, auch an Caliber etwas zunehmend, in der Mitte einzelne dicke Fasern, die Association besteht fast durchweg aus mächtigen Einzelfasern, die sich am äussersten Rande zu einem Randstreifen gruppieren. Die Projection ist ziemlich reich an kurzen, kräftigen breiten Bündeln; Filz dicht, wenig tiefgehend, nur an der äusseren Zone von Querstreifen durchsetzt.

III. Schläfenwindung. I. Makrosk. Gelb, zonale Schicht schmal, mittelreich an mittelkräftigen Fasern, gleichmässige Vertheilung derselben; II. und III. Schicht leer; Association nur in der Tiefe des Windungsthales stärker entwickelt, reich aber zart, auf der Höhe sehr schwacher Baillarger-scher Randstreifen angedeutet; Projection reich an schlanken zarten Bündeln von mittelstarken Fasern, Filz ungemein zart, aber dicht.

II. Makrosk. Grau mit Streifen. Zonale Schicht reich an Fasern, das Gros derselben ist zart bis mitteldick, am äussersten Rande angehäuft, am inneren Rande durch eine schmale faserlose Zone getrennt wenige dicke Fasern, II. und III. Schicht reich, doch keine eigentliche Schichtung, vereinzelte dicke

Fasern, breiter, ziemlich zarter Baillarger, übrige Association reich an dicken Fasern in tangentialer Anordnung; Projection nicht sehr reich an langen mittelkräftigen Bündeln, Filz ziemlich gleichmässig zart, an der äussersten Zone von Querfasern durchsetzt.

Insel. I. Makrosk. Gelb. Zonale Schicht sehr breit, mittelreich an mittelkräftigen Fasern, schön parallel geordnet; II. und III. Schicht nicht nachzuweisen, kein Randstreifen; die Association wird erst in der Tiefe mehr geschichtet, so dass sie sich schliesslich von den Meynert'schen Zügen nicht mehr abhebt, Projection ziemlich reich, aber sehr zart, die einzelnen Bündel nur dünn und schlank. Die Projectionszüge gehen zum grössten Theile aus den Meynert'schen Fasern hervor, ein Theil steigt jedoch wieder direct aus der äusseren Kapsel auf. Auch hier treten die Meynert'schen Fasern theils gekreuzt, theils ungekreuzt ein, eine Verbindung zwischen äusserer Kapsel und innerer Association ist nicht nachzuweisen. Filz zart.

II. Makrosk. Gelbgrau. Zonale Schicht ungemein breit, zart, gleichmässig; chromophile Zellen; II. und III. Schicht fast nirgends gefärbt. Association nach aussen spärlich, nach innen reichlicher, Projection zart, aber zahlreiche gut entwickelte Bündel, die ausschliesslich aus der Meynert'schen Schicht stammen, die Kreuzung ist hier besonders schön zu beobachten. Ein Faserbezug aus der äusseren Kapsel ist nirgends nachzuweisen, auch giebt die äussere Kapsel keine Fasern zur Meynert'schen Schicht ab, obwohl sie an dem einen Rande der Präparate sehr nahe an diese herantritt. Filz reichlich, aber zart.

VI. Segment.

Windung.	Alter.	zonale Schicht.	Baillarger.	zellarme Schicht.	II. und III. Schicht.	äußere Associationsschicht.	ganze Rinde auf den Höhe.	ganze Rinde seitlich.	ganze Rinde im Windungsthal.	zonale Schicht im Windungsthal.	Projektionsbreite vor der Ausstrahlung.
Vordere Centralwindung	18	0,14	0,32	0,4	1,2	2,05	3,25	3,6	2,6	0,4	4,3
"	38	0,2	—	0,7	2,0	2,8	4,8	3,0	—	—	7,0
Vordere Centralwindung mitten	18	0,2	—	0,6	1,4	2,4	3,8	4,5	3,3	0,7	3,4
Vordere Centralwindung mitten	38	0,26	—	0,8	1,6	2,2	3,8	3,2	2,8	1,0	4,3
Hintere Centralwindung	18	0,2	—	0,42	1,1	1,4	2,5	3,6	2,0	0,5	2,7
"	38	0,2	—	0,8	1,9	1,8	3,7	2,8	—	—	1,5
I. Schläfenwindung . .	18	0,24	—	0,8	2,7	2,0	4,7	2,0	2,8	1,1	1,5
" . .	38	0,22	—	0,7	1,4	1,9	3,3	2,0	—	—	2,3
II. Schläfenwindung . .	18	0,2—0,4	—	0,6	1,2	2,0	3,2	3,0	4,4	1,1	4,3
" . .	38	0,2	—	1,0	1,0	2,0	3,0	3,2	7,0	0,8	2,0
III. Schläfenwindung . .	18	0,16	—	0,82	1,6	1,9	3,5	2,4	3,8	0,9	2,6
" . .	38	0,16	0,8	0,74	1,6	1,8	3,4	2,2	1,5	0,5	2,2
Insel	18	0,4—0,8	—	0,6	1,8	2,0	3,8	2,5	2,2	0,5	2,2

Vordere Centralwindung. I. Makrosk. Grau mit Streifen. Zonale Schicht schmal, ziemlich reich an mittelkräftigen Fasern, am unteren Rande auch einzelne dickere, II. und III. Schicht äusserst zart, wenig gefärbt. Die Association besteht aus einem breiten, gleichmässig zarten, faserreichen Bande, dessen Begrenzung an Stelle des Baillarger'schen Streifens schärfer vortritt, auch im Windungsthale heben sich die einzelnen Fasern schärfer ab; Projection reich an ziemlich schlanken, langen, mittelkräftigen Bündeln; Filz gleichmässig zart und dicht, die innere Grenze ist wegen des Faserreichthums nicht festzustellen.

II. Makrosk. Grau. Zonale Schicht sehr reich an feinsten Fasern, die nach dem äusseren Rande zu dicht gedrängt liegen. II. und III. Schicht sehr reich an ungemein zarten Fasern, gegen innen tritt die Schichtung deutlicher vor; Baillarger sehr zart und dicht, von mittelkräftigen Fasern durchsetzt, sowohl nach aussen als nach innen schwer abzugrenzen, Associationsschicht sehr reich an tangential gelagerten dicken, mächtigen Fasern, die sich zugleich weit in den Filz hinein erstrecken; Projection ungemein reich an kurzen, schmalen, aber um so kräftigeren Bündeln, der Filz ist weitmaschig, durchweg aus sehr derben Fasern zusammengesetzt, erstreckt sich weiter in die Tiefe.

Vordere Centralwindung mitten. I. Makrosk. Grau mit schwachem Streifen. Zonale Schicht reich an mitteldicken Fasern, nach innen einzelne sehr dicke, leicht varicöse Fasern eingestreut, aussen liegen die Fasern mehr knäuelartig; II. und III. Schicht, zarte Fasern schliessen sich unmittelbar an die zonale Schicht, von der Mitte ab einzelne ziemlich dicke Fasern eingelagert, doch zeigen sie keine Tendenz zur Streifenbildung. Association sehr entwickelt, setzt sich ausschliesslich aus mächtigen, dicken Fasern zusammen, doch ist die tangentiale Anordnung wenig aufrecht erhalten, die Fasern laufen vielmehr kreuz und quer durch einander, die Projection ist aus sehr vielen kurzen, stumpfen, breiten Bündeln zusammengesetzt, Filz sehr dicht, tiefgehend, von zahlreichen dicken Associationfasern durchsetzt.

II. Makrosk. Grau mit zarten Streifen. Zonale Schicht ziemlich schmal, sehr reich an mitteldicken und zarten Fasern, die sich am äusseren Rande häufen, am inneren Rande jedoch von der II. Schicht schwer abgrenzen lassen. II. und III. Schicht ungemein zart, mit einem deutlich abgegrenzten starken Zuge in der Mitte, aus ca. 14 bis 18 Fasern bestehend. Die Association zeigt einen Doppelstreifen, der nach dem Windungsthale hin zu einem verschmilzt, die eigentlichen Associationfasern sind mehr zart, bandsförmig, nur relativ wenige mitteldicke und dickere Fasern eingelagert; die Projection ist ungemein reich an dünnen, schlanken, nicht allzulangen, jedoch kräftigen Bündeln, Filz dicht, zart, in der Tiefe wegen des Faserreichthums nicht mehr zu beurtheilen.

Hintere Centralwindung. I. Makrosk. Mehr grau als gelb, schwacher Streifen. Zonale Schicht ziemlich reich an mittelkräftigen, ziemlich dicht gelagerten Fasern, allenthalben einzelne dicke, meist leicht varicöse Fasern eingelagert; II. und III. Schicht reich an ungemein zarten Fasern, in der

Mitte wieder der in der vorigen Nummer geschilderte Streifen, doch ist die Zahl der Fasern etwas geringer, ein sehr zarter Baillarger'scher Doppelstreifen wird vermuthet, doch ist er nicht genau zu constatiren; innere Associationsschicht reich an zarten, untermischt mit mittelkräftigen Fasern, auch ist die bandförmige, tangentiale Anordnung gut erhalten, Projection im Windungsthale arm, auf der Höhe nicht sehr reich an kurzen, stumpfen, aber kräftigen Bündeln, Filz reichlich, viele Associationfasern auf zarter Unterlage.

II. Makrosk. Graulich mit sehr zarten Streifen. Zonale Schicht reich an sehr zarten Fasern, nach dem äusseren Rande zu mehr angehäuft, mit mittelkräftigen gemischt, nach innen schwer abzugrenzen, Andeutung von Chromophilie der Zellen; II. und III. Schicht ungemein zart, reichlich und gleichmässig vertheilt, die Association lässt einen zarten Baillarger'schen Doppelstreifen erkennen, im übrigen ungemein reiche, zarte Fasern, die sich bis ins Mark hinein verfolgen lassen, nur relativ wenige mitteldicke mit untermischt. Die Projection besteht aus relativ wenigen kräftigen, langen Bündeln, Filz zart und dicht, in der Tiefe nicht mehr nachzuweisen.

I. Schläfenwindung. I. Makrosk. Graugelb. Zonale Schicht mittelreich, mittelkräftig; Chromophilie der Zellen; II. und III. Schicht fast leer, allenthalben nur spärliche, ungemein zarte Fasern. Association auf der Höhe kümmerlich, keine Randanschwellung, nur zerstreute, mitteldicke Fasern, im Windungsthale und nach beiden Richtungen aufsteigend jedoch deutliches, zartes, faserreiches Band; Projection wenig ausgeschweift, kurz, relativ spärliche Bündel; Filz in der Tiefe dicht und zart.

II. Makrosk. Tiefgrau mit schwarzem Randstreifen. Zonale Schicht ziemlich reich an zarten Fasern, die nach dem äusseren Rande zu angehäuft liegen, die innere Grenze ist schwer festzustellen; II. und III. Schicht aussen ungemein zart und reich, nach innen fast mittelkräftige lange Fasern, die sich zu einem zarten, bandartigen Zuge vereinigen; die Association besteht aus einem breiten, zarten Baillarger'schen Streifen, nach innen zu zahlreiche tangentiale Fasern von mittelstarkem und stärkerem Caliber; die Projection besteht aus zahlreichen kräftigen, ziemlich breiten und langen Bündeln; Filz tiefgehend, gleichmässig dicht und zart, nur wenige dickere Fasern aussen.

II. Schläfenwindung. I. Makrosk. Mehr gelb als grau. Zonale Schicht ziemlich reich an feinen und mitteldicken Fasern, die meist nach aussen gelagert sind; II. und III. Schicht mittelbreit, ungemein zart, in der Mitte einzelne längere Fasern; die Association zeigt aussen nur einen Randstreifen, nach innen relativ arm an einzelnen mitteldicken Fasern, im Windungsthale stärker entwickelt, bandartig. Projection gut ausgebildet, reichliche, lange, ziemlich kräftige Bündel; Filz reichlich, mehr derbals zart, wenige sehr dicke Fasern zwischen liegend.

II. Makrosk. Tiefgrau. Zonale Schicht sehr reich an mitteldicken und zarten Fasern, die meist knäuelartig nach aussen liegen, auch mit vielen schrägen und senkrechten untermischt, am inneren Rande auch einzelne dicke Fasern eingestreut. II. und III. Schicht ungemein reich an immerhin noch zarten, aber scharf vortretenden Fasern, eine Grenze der III. Schicht gegen

den wegen des allgemeinen Faserreichthums wenig vortretenden Baillarger'schen Streifen ist nicht festzustellen, auch die Association ist im inneren Theile sehr reich an zarten, aber auch derben Tangentialfasern; die Projection enthält nicht zu zahlreiche, sehr kräftig entwickelte, kurze, wenig ausgeschweifte Bündel; Filz ungemein tiefgehend, sehr dicht, zahlreiche dicke, tangentiale Fasern.

III. Schläfenwindung. I. Makrosk. Mehr gelb als grau. Zonale Schicht ziemlich reich an zarten und mitteldicken Fasern; chromophile Zellen; II. und III. Schicht mit nicht sehr zahlreichen, ungemein feinen Fasern, kaum sichtbar, mehr nach aussen gelagert. Association ungemein zart, wenig ausgebildet, doch ist der Randstreifen als solcher zu erkennen; im Windungsthale kräftiger, bandartiger. Projection gut entwickelt, reichliche, noch etwas zarte, schmale, gut ausgebildete Bündel, Filz reichlich, zart, ohne dickere Fasern.

II. Makrosk. Tiefgrau. Zonale Schicht sehr reich an langen, ziemlich dicken Fasern, die Anordnung ist eine gleichmässige, nur gegen den äusseren Rand hin stehen die Fasern etwas dichter (bis jetzt die entwickeltste Stelle), II. und III. Schicht reichlich, sehr zart, von der Mitte nach innen Andeutung eines Streifens, der aus einzelnen langen, dickeren Fasern besteht. Association ungemein reich, aussen breiter, zarter. Baillarger'scher Streifen, innen zahllose dicke Tangentialfasern zwischen zarteren; im Windungsthale sind die Fasern noch breiter und wuchtiger wie auf der Höhe. Projection sehr reich, gut ausgeschweift, lange, kräftige Bündel, Filz gut entwickelt, eher zart, Vorrherrschende der Projectionszüge.

Insel. I. Makrosk. Gelb. Zonale Schicht bis mittelreich an zarten bis mittelkräftigen, kurzen Fasern, die von zahlreichen queren und senkrechten gekreuzt werden. II. und III. Schicht fehlt; die Association ist eigentlich nur im Windungsthale als breites, zartes Band sichtbar, auf der Höhe nur vereinzelte, nicht sehr dicke Fasern; Projection ungemein zart und ärmlich, die Fasern stammen zum weitaus grössten Theile aus der Meynert'schen Schicht, zum kleineren wieder direct aus der äusseren Kapsel, Filz vorhanden, aber sehr zart.

(Tabelle hierzu nebenseitig.)

Hintere Centralwindung. I. Makrosk. Mehr grau als gelb, deutlicher schwarzer Rand; zonale Schicht reich an langen ziemlich dicken Fasern, die gegen den äusseren Rand etwas dichter stehen; chromophile Zellen; II. und III. Schicht ungemein zart, reich, in der Tiefe dichter als aussen, deutlicher Baillarger, Doppelstreifen angedeutet, die sonstige Associationsschicht ist mit einem zarten Faserband überzogen, in das nur relativ wenige dickere Fasern eingestreut sind; Projection sehr reich an langen, schlanken, aber kräftigen Bündeln; Filz ziemlich dicht und zart, nur oberflächlich einige dickere Fasern.

II. Makrosk. Mehr grau als gelb, schwarzer Randstreifen. Zonale Schicht sehr reich an feinen und mittelkräftigen Fasern in gleicher Verthei-

VII. Segment.

Windung.	Alter.	Zonale Schicht.	Baillarger.	Zellarme Schicht.	II. und III. Schicht.	äußere Associations-schicht.	ganze Rinde auf der Höhe.	ganze Rinde seit-lich.	ganze Rinde im Win-dungsthäl.	zonale Schicht im Windungsthäl	Projektionsbreite vor Ausstrahlung.
Hintere Centralwindung	18	0,24	0,3	0,6	1,4	2,0	3,4	2,75	4,0	0,7	4,4
"	38	0,12	-	0,5	1,7	1,7	3,4	2,4	3,0	0,4	1,3
Hintere Centralwindung mitten	18	0,22	0,4	0,6	1,3	2,7	4,0	2,8	2,4	0,6	-
Hintere Centralwindung mitten	38	0,2	0,38	0,4	1,8	1,8	3,6	3,2	-	-	1,4
Sylvische Grube, horizontaler Schenkel . .	18	0,22	0,5	0,8	1,6	1,9	3,5	2,8	2,4	1,1	-
Sylvische Grube, horizontaler Schenkel . .	38	0,24	0,2	1,0	1,7	3,1	4,8	2,4	4,0	1,05	3,4
I. Schläfenwindung . .	18	0,28	-	0,7	1,5	1,8	3,3	2,5	9,0	0,4	-
"	38	0,18	0,4	0,7	1,6	1,8	3,4	2,1	-	-	3,0
II. u. III. Schläfenwindung	18	0,2	-	0,5	1,4	1,8	3,2	2,4	2,7	0,95	1,8
"	38	0,14-0,2	0,6	0,45	2,4	3,0	5,4	3,3	6,0	2,4	3,4

lung; II. und III. Schicht ungemein zart, reich, in der Tiefe dichter als aussen, in der Mitte dicke Fasern zum Streifen geordnet; Association reichlich, Baillarger'scher Doppelstreifen, die übrige Schicht ist von einem zarten Faserband durchzogen, mit nur wenig mitteldicken Fasern, im Windungsthale wird das Associationsband deutlicher und derber, doch auch hier nur wenige sehr kräftige Fasern, die Projection besteht aus langen, schmalen, aber kräftigen Bündeln, Filz zart, dicht, am Rande mit dicken Querfasern untermischt.

Hintere Centralwindung mitten. I. Makrosk. Mehr grau als gelb, sehr zarter Streifen; zonale Schicht mittelbreit, sehr reich an meist sehr zarten, aber auch dickeren Fasern, letztere durch die ganze Schicht vertheilt. II. und III. Schicht ungemein zart aber reich; Baillarger nur im Windungsthale deutlich; auf der Höhe besteht die Association fast ausschliesslich aus mitteldicken und sehr dicken Tangentialfasern; die Projection setzt sich aus zahlreichen, kurzen gedrängt stehenden kräftigen Bündeln zusammen; Filz dicht, zart, am äusseren Rande mit derben Querfasern durchsetzt.

II. Makrosk. Blassgrau mit schwachem Randstreifen. Zonale Schicht schmal aber reich an mitteldicken Fasern, die jedoch mehr nach aussen liegen, einzelne derbere Fasern mehr mitten und in der Tiefe; II. und III. Schicht oben ärmer, nach innen reicher an ungemein zarten Fasern, in der Mitte allent-

halben einzelne längere und dickere Fasern; Association reich aber zart, bandartig, aussen Baillarger, nach innen neue Anschwellung, nur einzelne mitteldicke Fasern eingelagert; im Windungsthale ist das Faserband derber und tritt besonders der Streifen mehr vor; Projection gut entwickelt, reich an langen, sehr schlanken, aber kräftigen Bündeln; Filz reich aber zart, nur wenig dickere Querfasern.

Sylvische Grube horizontaler Schenkel. I. Makrosk. Mehr grau als gelb. Zonale Schicht mittelbreit, ziemlich reich an mittelkräftigen Fasern, gleichmäßig vertheilt, in der Tiefe und mitten auch dickere; II. und III. Schicht ungemein zart, im Windungsthale ein zarter bandartiger Streifen, auf der Höhe nur einzelne längere, zarte Fasern eingestreut; Association nur im Windungsthale kräftiger entwickelt und als Band erkennbar, auf der Höhe ein äusserst zarter, kaum zu constatirender Randstreifen, sonst nur isolirte schwache, spärliche Fasern, Projection aus ziemlich langen, schmalen, nicht sehr kräftigen Bündeln bestehend, Filz zart, dicht, untermischt mit nicht sehr kräftigen Projectionsbündeln und tangentialen Fasern bis weit nach innen.

II. Makrosk. Blassgrau. Zonale Schicht von mittlerem Gehalt an zarten und mittelkräftigen Fasern, von der Mitte nach innen auch einige kräftigere. Die II. und III. Schicht enthält relativ spärliche, ungemein zarte Fasern; die Association bildet im Windungthal ein ziemlich ausgebildetes derbes Band, im Aufstieg zur Höhe ist die Randanschwellung eine Strecke weit zu verfolgen, auf der Höhe selbst fanden sich nur einzelne mittelkräftige, isolirte Fasern, Projection sehr reich an langen, schmalen, ziemlich kräftigen Bündeln; Filz reichlich, zart.

I. Schläfenwindung. I. Makrosk. Tiefgrau. Zonale Schicht reich an meist dicken derben, leicht varicösen Fasern, eine innere Grenze ist schwer festzustellen, da einige dicke Fasern von dem Rande abbiegen; II. und III. Schicht sehr reich an zarter, gut harvortretenden Fasern, ein stärkeres Band im Windungthalhalbkreis. Baillarger vorhanden, zart, faserreich, schwer abzugrenzen. Die innere Association wird von ungemein dicken, derben Fasern gebildet, die sich weit in den Filz hinein erstrecken, der Filz besteht nur aus diesen und kräftigen Projectionszügen; die Projection ist breit, besteht aus sehr vielen kurzen und kräftigen Bündeln.

II. Makrosk. Tiefgrau mit deutlichem Randstreifen. Zonale Schicht schmal, sehr reich an feinen bis mittelkräftigen Fasern, nach aussen gedrängt stehend, nach innen schwer abzugrenzen, da sie an Kaliber sehr abnehmen und fast unvermerkt in die II. Schicht übergehen; II. und III. Schicht verhältnismässig kräftig und reich, in der Mitte deutliche Anhäufung von dickeren Fasern. Baillarger sehr kräftig, hebt sich vor, nach dem Windungsthale zu gedoppelt, innere Association reich an Fasern, doch sind diese nicht mehr so mächtig, wie in der vorigen Nummer; Projection sehr ausgebildet, sehr viele kräftige Bündel, lang ausgeschweift; Filz nicht sehr derb, in der Tiefe nicht mehr zu unterscheiden, oberflächlich keine derben Fasern.

II. und III. Schläfenwindung. I. Makrosk. Mehr grau als gelb. Zonale Schicht reich an mittelstarken Fasern, die nach aussen dichter liegen,

II. und III. ungemein reich, gegen die Mitte einzelne dicke Fasern eingelagert, an anderen Stellen liegen diese dickeren Fasern mehr in der Tiefe. Baillarger sehr zart und dicht, die eigentliche Association enthält sehr viele nicht über mitteldicke Fasern, im Windungsthale vereinigen sich alle Associationsfasern zu einem breiten, kräftig vortretenden Bande; Projection kurz, zahlreiche nicht sehr mächtige Bündel; Filz dicht, mit dicken Fasern ziemlich tief hinein untermischt.

II. Makrosk. Tiefgrau. Zonale Schicht sehr reich an zarten und mitteldicken Fasern, nach aussen angehäuft, zerstreute dickere Fasern, innere Grenze manchmal schwer festzustellen. II. und III. Schicht reich, ungemein zart, auf der Höhe in einer Breite von 0,3 Mm. lange, dicke Fasern streifenartig angeordnet; Baillarger vorhanden, dicht, zart, wegen des allgemeinen Faserreichthums nicht vortretend, sonstige Association sehr reich an mitunter sehr dicken Fasern in tangentialer Anordnung. Projection reich an mittellangen, sehr entwickelten Bündeln. Filz sehr derb, die dicken tangentialen Querfasern gehen nicht sehr tief.

VIII. Segment.

Windung.	Alter.	zonale Schicht.	Baillarger.	zellarne Schicht.	II. und III. Schicht.	äußere Associations-schicht.	ganze Rinde auf der Höhe.	ganze Rinde seitlich.	ganze Rinde im Windungsthale.	zonale Schicht im Windungsthale.	Projektionsbreite vor Ausstrahlung.
Paracentralläppchen . .	18 0,24	—	0,8	1,4	1,7	3,1	2,4	2,0	1,0	0	
" . .	38 0,12	—	0,65	1,5	2,0	3,5	2,2	3,1	0,6	1,3	
Oberer Scheitellappen . .	18 0,16	—	0,4	0,7	1,0	1,3	2,3	2,3	2,2	0,4	5,4
" . .	38 0,16	0,4	0,7	1,3	2,3	3,6	3,6	—	—	3,3	
Unterer Scheitellappen . .	18 0,22	—	0,32	—	0,45	1,4	1,8	2,7	3,6	2,5	1,1
" . .	38 0,22	0,3	0,45	1,65	1,95	3,6	3,5	2,8	0,45	6,2	2,0
I. Schläfenwindung . .	18 0,16	—	0,4	1,6	2,2	3,8	3,4	1,6	0,5	2,5	
" . .	38 0,2	0,6	0,4	1,45	1,05	3,1	2,1	—	—	2,4	
II. und III. Schläfenwindung	18 0,2	—	0,4	1,6	2,0	3,6	2,5	2,5	1,0	4,0	
II. und III. Schläfenwindung	38 0,25	0,6	0,5	1,6	1,8	3,4	3,3	4,0	1,5	3,4	

Paracentralläppchen. I. Makrosk. Tiefgrau mit Streifen. Zonale Schicht breit, reich an enggelagerten, zum Theil sehr dicken Fasern, nach innen zu liegen die dicken Fasern in grösseren Abständen, II. und III. Schicht von mittlerem eher ärmerem Gehalt, in der Mitte einzelne sehr dicke lange Fasern nur im Windungsthale vereinigen sie diese zu einem eigentlichen Streifen;

breiter, ziemlich zarter Baillarger, innere Association allenthalben sehr reich an ungemein dicken, meist etwas varicösen Tangentialfasern, die sich auch weit in den Filz hinein fortsetzen. Projection ziemlich reich an langen, theils aus zarten, theils aus dickeren Einzelfasern bestehenden Bündeln, der Filz sieht hier, da er durchweg aus Fasern von dickstem Kaliber besteht, etwas gelichtet aus.

II. Makrosk. Tiefgrau mit Streifen. Zonale Schicht unter mittelreich, meist dichtgelagerte zarte und mittelkräftige, am inneren Rande auch kräftige Fasern; II. und III. ungemein zart, wenig gefärbt, in der Mitte ein paar sehr zarte längere Fasern; leichte Chromophilie der grossen Zellen; Baillarger-scher Streifen vorhanden, aber sehr zart; auf der Höhe kaum zu constatiren, im Windungsthale tritt die Associationsschicht als derber Band auf, während auf der Höhe mehr die mächtigen Einzelfasern vortreten. Projection mittelreich an kräftigen derben Bündeln. Filz wie in der vorigen Nummer, im Windungsthale etwas schwächer.

Oberer Scheitellappen. I. Makrosk. Mehr grau als gelb, deutlicher Randstreifen. Zonale Schicht mittelbreit, meist sehr dicke Fasern, gleichmässig vertheilt über die ganze Schicht; II. und III. Schicht fast leer, nur einzelne äusserst zarte Fasern, kein Baillarger, die Association besteht durchweg aus zahlreichen dicken Fasern von unregelmässiger Anordnung, die sich weit in den Filz hinein erstrecken, die Projection ist aus sehr derben kurzen Bündeln zusammengesetzt, Filz gleichfalls sehr derb.

II. Makrosk. Mehr grau als gelb, deutlicher Streifen. Zonale Schicht mittelbreit, relativ arm an meist dicken Fasern; II. und III. Schicht relativ reich an äusserst zarten kurzen Fasern, gleichmässig vertheilt; die Association ist sehr zart, bandförmig, nur in der Tiefe einzelne mittelstarke Fasern, kein Randstreifen; die Projection ist ziemlich reich an langen, schlanken Bündeln, Filz zart, aber dicht und reichlich.

Unterer Scheitellappen. I. Makrosk. Gelb. Zonale Schicht relativ arm an ziemlich kräftigen und mitteldicken Fasern; die II. und III. Schicht enthält nur vereinzelte zarte Fasern; Association kräftig, Randstreifen, viele tangential angeordnete mittelstarke Fasern, so dass die ganze Schicht nicht sehr faserreich erscheint, auch im Windungsthale ist der Verband etwas ge- lockert, Projection reich an kurzen, nicht sehr breiten, aber kräftigen Bündeln. Filz derb, stark mit Tangentialfasern durchsetzt.

II. Makrosk. Mehr grau als gelb, schwacher Streifen. Zonale Schicht mittelreich an mittelkräftigen und kräftigen Fasern, letztere gleichmässig vertheilt, parallele Anordnung an manchen Stellen wenig aufrecht erhalten. II. und III. Schicht ungemein reich, kräftig vortretend, zerstreut, einzelne längere und dickere Fasern; Association gleichmässig reich an meist mitteldicken Fasern, bandartig angeordnet; Projection ziemlich kräftig, nicht sehr dicke, ziemlich lange Bündel; Filz reichlich, mittelhart, zumeist von Tangentialfasern gebildet, die jedoch in der Tiefe von den Projectiensfasern überwuchert werden.

I. Schläfenwindung. I. Makrosk. Graugelb bis blassgrau, schwacher

Streifen. Zonale Schicht relativ arm an kräftigen Fasern. II. und III. sehr reich, scharf vortretend, viele dicke Fasern eingestreut, doch vereinigen sie sich nicht zu einem Streifen, gegen die Association zu schwer abzugrenzen, letztere reich an dicken, mitunter etwas varicösen Fasern; Projection kräftig, nicht sehr dicke lange Bündel; Filz derb, weitmaschig; im Windungsthale mehr zarte Fasern.

II. Makrosk. Grau mit sehr schwachem Randstreifen. Zonale Schicht breit, mehr zart, ziemlich reich, nach aussen angehäuft, am inneren Rande schwer abzugrenzen. II. und III. Schicht reich, ungemein zart, in der Mitte einzelne dickere Fasern, doch kein eigentlicher Streifen. Baillarger zart, stellenweise gedoppelt, auch nach innen reichliche, bis mittelkräftige Fasern, Projection reich an schlanken, langen, nicht sehr kräftigen Bündeln. Filz tiefgehend, immerhin noch ziemlich zart.

II. und III. Schlafenwindung. I. Makrosk. Mehr grau als gelb. Zonale Schicht reich an mittelkräftigen Fasern, gleichmässig vertheilt; die II. und III. Schicht enthält nur relativ wenige zarte Fasern; Association ungemein zart, bandartig, im Windungsthale sammt dem Randstreifen mehr vortretend, Projection reich an schlanken, ziemlich langen, nicht sehr kräftigen Bündeln; Filz zart, dicht, nicht sehr tiefgehend.

II. Makrosk. Grau mit Streifen. Zonale Schicht mittelbreit, zarte und mittelkräftige Fasern, innere Grenze schwer festzustellen; II. und III. Schicht ziemlich reich an zarten Fasern, in der Mitte einzelne dicke streifenartig angeordnet; deutlicher Baillarger'scher Doppelstreifen, innen mehr mittelkräftige Fasern, nicht sehr dicht liegend, im Windungsthale mehr gedrängt; Projection reich an mittellangen, gut entwickelten, nicht allzu kräftigen Bündeln. Filz tiefgehend, mit zahlreichen mitteldicken Querfasern untermischt.

(Tabelle hierzu umseitig.)

Oberer Scheitellappen an der Medianlinie. I. Makrosk. Mehr gelb als grau, schwacher Streifen. Zonale Schicht mittelbreit, arm an mittelkräftigen und schwächeren Fasern, einzelne dicke eingestreut; II. und III. Schicht äusserst zart und spärlich, die Association zeigt im Aufsteigen einen äusserst zarten Baillarger, der auf der Höhe verschwindet, in der Tiefe Spuren eines zweiten Streifens; die innere Association ist auf der Höhe fast leer, nur einzelne sehr kurze Faserstümpfe von geringem Kaliber sind hier und da zu erblicken, im Windungsthale breites, wenn auch zartes Faserband. Projection relativ gut entwickelt, wenn auch lange nicht mehr so in der Centralgegend, reichliche schlanke, nicht sehr breite, ziemlich lange Bündel. Filz ziemlich gut entwickelt, gleichmässig zart, namentlich in der Nähe des Windungsthals.

II. Makrosk. Mehr grau als gelb, deutlicher Streifen. Zonale Schicht unter mittelbreit, mittelreich an mittelstarken Fasern, vereinzelte sehr dicke mehr nach der Tiefe. II. und III. Schicht ungemein reich an sehr zarten Fasern, besonders nach der Tiefe zu geschichtet, sehr leichte Andeutung von Streifen, die untere Grenze ist schwer festzustellen. Die Association bildet

IX. Segment.

Windung.	Alter.	zonale Schicht.	Baillarger.	zellerne Schicht.	II. und III. Schicht	äussere Associationsschicht.	ganze Rinde auf der Höhe.	ganze Rinde im Windungsthäl.	zonale Schicht im Windungsthäl.	Projektionsbreite vor Ausstrahlung.
Oberer Scheitellappen an der Medianlinie . . .	18	0,2	—	0,5	0,8	2,2	3,0	2,4	—	— 5,5
Oberer Scheitellappen an Medianlinie	38	0,12	0,2	0,5	1,4	1,9	3,3	2,5	2,3	0,3 3,0
Oberer Scheitellappen an der Fissur	18	0,24 0,3	—	0,4	1,4	1,5	2,9	2,4	2,4	0,95 2,6
Oberer Scheitellappen an der Fissur	38	0,16 0,26	—	0,6	1,5	2,3	3,8	2,8	2,4	0,7 2,3
Unterer Scheitellappen .	18	0,26 0,32	0,4	0,45	1,2	1,8	3,0	2,7	2,8	0,5 3,1
Schlafengegend innen .	38	0,2	—	0,8	2,0	2,0	4,0	2,6	3,3	1,1 3,0
Schlafengegend aussen .	18	0,14 0,22	—	0,4	1,5	1,7	3,2	2,8	2,8	0,75 4,3
" "	38	0,24	—	0,5	1,3	1,8	3,1	2,4	3,0	1,0 2,6
" "	18	0,18	—	0,4	1,2	1,8	3,0	2,4	2,6	0,7 4,3
" "	38	0,24	—	0,5	1,3	1,8	3,1	2,4	3,0	1,0 2,6

ein reichhaltiges Band aus feinen und mittelkräftigen Fasern bestehend, aus welchem die beiden Baillarger'schen Streifen durch besonderen Reichthum und die zahllosen kleinen Verzweigungen hervorragen. Die Projection besteht aus zahlreichen, langen, schlanken, aus sehr feinen Fasern in beschränkter Anzahl zusammengesetzten Büscheln, der Filz ist mächtig, tiefgehend, aber zart.

Oberer Scheitellappen an der Fissur. I. Makrosk. Gelb. Zonale Schicht ziemlich reich an mittelkräftigen und kräftigen Fasern, gleichmässig vertheilt; II. und III. Schicht absolut leer, Association sehr dürftig, auf der Höhe nur vereinzelte schwache Fasern, selbst im Windungsthale will das Faserband nicht recht vortreten; Projection schwach, ziemlich lange dünne dürftige Bündel, die auch aus dem übrigen Gewebe nicht scharf vortreten; Filz mässig breit, zart, dürftig.

II. Makrosk. Mehr grau als gelb, scharf abgehobener Streifen. Zonale Schicht mittel- stellenweise sehr breit, reich an mittelkräftigen Fasern, die jedoch mehr nach dem äusseren Rande zu liegen, am unteren Rande vereinzelte dicke Fasern, die II. und III. Schicht zeigt aussen ein reiches, sehr zartes Fasernetz, das sich unmittelbar an die zonale Schicht anschliesst, nach

ionen zu etwas ärmer, immerhin auch hier noch ziemlich reich, von der Associationsschicht ist auf der Höhe nur der Baillarger'sche Streifen in der Tiefe scharf ausgeprägt, während sich der äussere Randstreifen nur schwach abzeichnet, im Windungsthale breites, ziemlich kräftiges Band, in dessen äusseren Rand sich auch der Tiefenstreifen zu verlieren scheint, Allenthalben zerstreute, mitteldicke Fasern eingelagert. Projection ziemlich kräftig entwickelt, zahlreiche mittelbreite, ziemlich kräftige Bündel, Filz ziemlich reich, zart, die Projectionsfasern weit überwuchernd.

Unterer Scheitellappen. I. Makrosk. Mehr gelb als grau. Zonale Schicht mittelbreit, relativ arm an unregelmässig verlaufenden, mittelkräftigen und dünnen Fasern, einzelne sehr kräftige allenthalben eingelagert; II. und III. Schicht mittelreich, eher ärmlich an ungemein zarten Fasern; Association im Windungsthale ziemlich kräftig, auf der Höhe nur der Tiefenstreifen vortretend, Randstreifen nur in schwachen Contouren, die übrigen Fasern erreichen in ihrem Caliber nur selten Mittelstärke, Projection ziemlich arm an dünnen Büscheln, doch sind die einzelnen Fasern ziemlich kräftig entwickelt, Filz ziemlich oberflächlich, zart und gleichmässig, im Windungsthale auch dickere Fasern.

II. Makrosk. Mehr grau als gelb, schwacher Streifen. Zonale Schicht reich an langen, meist mittelkräftigen Fasern, die dicht gedrängt auf engem Raume stehen, einzelne stärkere Fasern bald aussen, bald innen eingelagert. II. und III. Schicht gut entwickelt, ziemlich reich an feinsten Fasern, die namentlich im Anschluss an die zonale Schicht deutlich vortreten. In der Association ist wieder der innere Baillarger'sche Streifen kräftiger entwickelt, nach dem Windungsthale hin nimmt der Associationsstreifen an Mächtigkeit zu; Projection gut ausgebildet, kräftige schlanke Bündel; Filz sehr reich, dicht, gleichmässig zart.

Schlafengegend innen. I. Makrosk. Graugelb. Die zonale Schicht enthält zahlreiche zarte Fasern; II. und III. Schicht oben arm, unten reicher an ziemlich oder besser sehr zarten Fasern, die Association stellt sich als ein derbes, aber lockeres Faserband dar, keiner der beiden Streifen tritt schärfer vor, die dicken Tangentialfasern gehen noch weit in den Filz hinein, Projection reich an kurzen, ziemlich breiten, kräftigen Bündeln, Filz derb, locker.

II. Makrosk. Mehr grau als gelb. Zonale Schicht reich an zarten Fasern, die nach aussen dicht gedrängt liegen, nach innen zu immer zarter werden, so dass sie sich schwer von der folgenden Schicht abgrenzen lassen. II. und III. Schicht relativ schmal, reich an sehr zarten Fasern, die Association bildet ein breites, mittelkräftiges Faserband, der innere Baillarger'sche Streifen vortretend, aber auch der äussere gut entwickelt, im Windungsthale besonders kräftig beide Streifen gut vortretend, Projection reichlich, gut ausgeschweift, die einzelnen Bündel von mässiger Stärke. Filz dicht, mittelderb.

Schlafengegend aussen. I. Makrosk. Mehr grau als gelb. Zonale Schicht unten mittelstark an mittelkräftigen Fasern, in der Tiefe auch vereinzelte dickere; II. und III. Schicht arm, äusserst zart, nach innen reicher; Association relativ derb, aussen zarter Streifen, allenthalben isolirte kräftige

Fasern, die stärkeren Züge verlaufen mehr innen, wo sie bis in den Filz vor- dringen. Projection relativ reich an schlanken, schmalen Bündeln, doch kräftige Einzelfasern, Filz reichhaltig, derb, weitmaschig.

II. Siehe vorvorige Nummer.

X. Segment.

Windung.	Alter.	Zonale Schicht Baillarger resp. Gen- nari.	zelarme Schicht.	II. und III. Schicht.	äußere Associationsschicht.	ganze Rinde auf der Höhe.	ganze Rinde seitlich. ganze Rinde im Win- dungsthäl.	zonale Schicht im Windungsthäl.	Projektionsbreite vor Ausstrahlung.
Oberes Scheitelläppchen (Zwickelgegend). . . .	18	0,2	—	0,4	1,25	1,55	2,8	2,4	1,8
Oberes Scheitelläppchen (Zwickelgegend). . . .	38	0,18	0,2	0,45	2,0	1,8	3,8	3,2	1,7
Oberes Scheitelläppchen an Fiss. interparietalis.	18	0,22	—	0,4	1,9	2,1	4,0	2,3	1,8
Oberes Scheitelläppchen an Fiss. interparietalis.	38	0,18	—	0,45	2,0	1,8	3,8	3,2	1,7
Gyrus angularis.	18	0,18	—	0,4	1,1	2,5	3,6	2,6	2,6
"	38	0,12	—	0,6	1,4	1,9	3,3	2,0	2,4

Oberes Scheitelläppchen. I. Makrosk. Mehr gelb als grau. Zonale Schicht sehr zaelreiche zarte und mittelkräftige Fasern, nach aussen angehäuft; II. und III. Schicht reich, aber sehr zart, die Association bildet im Windungsthale einen ziemlich breiten, durchweg zarten Streifen, im Aufsteigen verliert sich das Gros der Fasern in der Tiefe, resp. im Filz, während die eigentliche Projektionsausstrahlung nur ein sehr zartes Band durchflieht, der äussere Randstreifen tritt gleichwohl wieder mehr vor, die Projection besteht aus sehr langen, ziemlich kräftigen und faserreichen Bündeln, Filz zart, reichlich.

II. Makrosk. Gelbgrau, schwacher Streifen. Zonale Schicht schmal, ziemlich reichhaltig, Fasern mehr nach aussen gelagert, mit Längs- und Querfasern untermischt, Caliber mittel; II. und III. Schicht relativ arm, zart; Baillarger'scher Streifen gut vortretend, zart. Die übrige Association bildet ein dichtes, zartes Faserband, in der Tiefe mehr dicke Fasern eingelagert. Projection nicht sehr entwickelt, dünne, zarte Bündel. Filz zart, dicht, nicht tiefgehend.

Oberes Scheitelläppchen an der Fissura interparietalis. I. Makrosk. Gelb. Zonale Schicht ziemlich reich an langen mittelbreiten und zarten Fasern, schön parallel gelagert; II. und III. Schicht arm, fast leer, Association ungemein zart, bildet nur im Windungsthale ein zusammenhängendes Band, auf der Höhe erscheint der Randstreifen breit, aber äusserst

zart, im Windungsthale ein zweiter, wenn auch nicht stärkerer Streifen; Projection mangelhaft, schlanke, dünne Bündel, Filz nur wenig ausgeprägt, sehr zart.

II. Makrosk. Graugelb. Zonale Schicht mittelbreit und schmäler, sehr reich an zarten, aber scharf ausgeprägten Fasern, die nach aussen nur wenig angehäuft sind, nach innen werden die Fasern immer zarter, so dass die Grenze schwer festzustellen ist. II. und III. Schicht ungemein reich an zarten, aber scharf vortretenden Fasern, die Association zeigt die ersten Spuren des Gennari'schen Streifens dadurch, dass die Randanhäufung etwas nach innen vorrückt und zwar gleichmäßig auf der Höhe wie im Windungsthale, die übrige Association ist gleichmäßig reich an mehr zarten Fasern, die Projection besteht aus zahlreichen schmalen Bündeln, dabei sind die einzelnen Fasern gut entwickelt, einzelne sogar sehr dick. Filz zart, mächtig, in der Tiefe mit Querfasern untermischt.

Gyrus angularis. I. Makrosk. Mehr grau als gelb; zonale Schicht mittelreich an mittelkräftigen Fasern, mehr nach aussen gelagert, dickere Fasern nirgendwo vorhanden. II. und III. Schicht relativ zart und arm. Association im Windungsthale als breites, zartes Band, Baillarger nicht sehr ausgeprägt, im Aufsteigen verliert sich das Gros der Fasern in den tieferen Schichten und im Filz; Projection relativ reich an schmalen, nicht sehr faserreichen, aber kräftigen Bündeln, Filz gut entwickelt, viele zarte Fasern mit einzelnen dickeren.

II. Makrosk. Blassgrau, Andeutung von Streifen, zonale Schicht reich an meist sehr zarten Fasern, aussen dicht gedrängt liegend, chromophile Zellen, II. und III. Schicht aussen arm an ungemein zarten Fasern, in der Tiefe sehr reich, geschichtet, zerstreutes Auftreten von einzelnen längeren und dickeren. Association in der Tiefe reich an zarten und stärkeren Fasern, die nach der Höhe zu mehr und mehr abnehmen, auch ist in der Tiefe ein Streifen angedeutet, am äußersten Rande nur einzelne ziemlich dicke Randfasern. Projection ziemlich reich an langen schmalen Bündeln, Filz etwas dürfstig, nicht sehr dicht.

(Tabelle hierzu umseitig.)

Hinterhaupt innen. I. Makrosk. Graugelb, Spur von Streifen; zonale Schicht ziemlich breit, reich an zarten Fasern, aussen angehäuft, nach innen lassen sie sich schlecht abgrenzen, II. und III. Schicht sehr zart, nach innen mehr gedrängt und geschichtet, die Association zeigt besonders im Windungsthale eine etwas rudimentäre Anlage des Gennari'schen Streifens, sonst ist sie reich an zarten Fasern, in deren etwas lockeren Verband auch einzelne mitteldicke eingeschaltet sind; Projection gut entwickelt an reichlichen, kurzen, ziemlich kräftigen Bündeln, deren äußerste Ausläufer, wie auch anderwärts im Hinterhaupt, etwas über den Gennari'schen Streifen hinausragen. Filz mittelhart, ziemlich dicht.

II. Makrosk. Tiefgrau mit theils scharfem, theils verschwommenem Randstreifen. Zonale Schicht reich an meist mittelkräftigen Fasern, gegen

XI. Segment.

Windung.	Alter.	zonale Schicht.		Gennari.	zellarme Schicht.		II. und III. Schicht. äussere Associations- schicht.	ganze Rinde auf der Höhe.	ganze Rinde seit- lich.	ganze Rinde im Win- dungsthal.	zonale Schicht im Windungsthal.	Projektionsbreite vor Ausstrahlung.
		0,22	0,3		0,8	2,0						
Hinterhaupt innen . . .	18	0,22	0,3	0,8	2,0	2,5	4,5	2,3	2,4	0,2	1,3	
" . . .	38	0,1	0,8	0,45	1,6	1,6	3,2	0,8	2,3	0,2	0	
Hinterhaupt mitten . . .	18	0,2	0,6	0,45	1,2	1,9	3,1	2,1	2,7	0,45	2,3	
" . . .	38	0,1	0,5	0,4	1,4	2,0	3,4	2,8	2,3	0,2	3,0	
Hinterhaupt aussen . . .	18	0,1	0,4	0,45	0,8	1,8	2,6	2,3	2,4	0,2	1,8	
" . . .	38	0,1	0,5	0,4	1,4	2,0	3,4	2,8	2,3	0,2	3,0	

den äusseren Rand geballt, nach innen scharf abgesetzt, an manchen Stellen ist die parallele Anordnung durch senkrechte und schräge Fasern unterbrochen. II. und III. Schicht sehr reich an ungemein zarten Fasern, nach innen mehr gedrängt stehend, hie und da vereinigen sie sich zu einem Bande, das auch stärkere Fasern enthält, am ausgeprägtesten ist dies im Abstieg zum Windungsthal, hier, wie auch sonst im Hinterhaupte, fällt die Schmalheit des zonalen Faserkeiles im Windungsthale auf, sehr deutlicher Gennari und schmälerer zweiter Streifen in der Tiefe, die übrigen Associationsfasern sind von kräftigem Caliber, aber etwas locker aneinandergereiht. Projection ausserordentlich reich an kurzen, kräftigen, faserreichen Bündeln, der Filz ist kräftig entwickelt, sehr tiefgehend, mit zahlreichen dicken tangentialen Fasern untermischt.

Hinterhaupt mitten. I. Makrosk. Graugelb mit Streifen, zonale Schicht durchweg sehr reich an mittelbreiten und zarten Fasern; II. und III. Schicht aussen arm, innen reicher an zartesten, geschichteten Fasern, Gennari vorhanden, Contouren etwas verschwommen, übrige Association mässig reich an zarten Fasern, Projection gut ausgebildet, kräftig entwickelt, der Filz besteht aussen aus derben Tangentialfasern, nach innen werden die Projektionsfasern weit überwiegend.

II. Makrosk. Grau mit Streifen. Zonale Schicht reich an zarten neben mitunter sehr dicken Fasern, gleichmässig vertheilt. II. und III. Schicht sehr reich an äusserst zarten, kräftig vortretenden Fasern, von der Mitte abwärts ein zarter, aber deutlicher, aus langen dickeren Fasern bestehender Streifen. Gennari sehr ausgeprägt und entwickelt, auch in der übrigen Association zahlreiche nicht sehr dicke Fasern, ein Tiefenstreifen ist nicht genau zu constatiren. Projection aus kurzen, breiten, kräftigen Bündeln be-

stehend, die in sehr grosser Anzahl aus der Tiefe emporstreben, Filz dicht, mit zahlreichen Querfasern.

Hinterhaupt aussen. I. Makrosk. Grau mit Streifen. Zonale Schicht sehr faserreich, zarte und nur selten dickere Fasern, aussen angehäuft, innen schwer abzugrenzen. II. und III. Schicht ziemlich reich an zarten Fasern. Gennari sehr ausgeprägt und an den Rändern scharf abgesetzt, die übrige Association setzt sich bis ins Mark hinein aus ziemlich dicken, locker gefügten Fasern zusammen. Projection und Filz kräftig entwickelt.

II. Makrosk. Grau mit Streifen. Zonale Schicht sehr faserreich, aussen dicht gelagerte zarte und mittelkräftige, innen nur zarte Fasern, Rand schwer abzugrenzen; II. und III. Schicht sehr reich an zarten, geschichteten und langen, dicken Fasern. Gennari breit, mit verschwommenen Rändern, auch die übrigen Schichten unterscheiden sich nicht wesentlich von den beiden vorhergehenden Nummern.

XII. Segment.

Windung.	Alter.	zonale Schicht.	Gennari.	zellarne Schicht.	II. und III. Schicht.	äußere Associationsschicht..	ganze Rinde auf der Höhe.	ganze Rinde seitlich.	ganze Rinde im Windungsthäl.	zonale Schicht im Windungsthäl.	Projektionsbreite vor Ausstrahlung.
Hinterhaupt.	18	0,1	0,4	0,6	1,6	2,0	3,6	2,1	1,2	0,14	1,1
Hinterste Kuppe.	38	0,1	0,3	0,4	1,0	1,4	2,4	2,5	2,3	0,7	1,2

I. Makrosk. Grau mit Streifen. Zonale Schicht reich an meist zarten Fasern, die nach aussen dichter liegen, nach innen schwer sich abgrenzen lassen, II. und III. Schicht reich, sehr zart, deutlich geschichtet. Gennari gut ausgeprägt, Ränder verschwommen, innere Association reich an mittelkräftigen und kräftigen Fasern, lockere Anordnung, die Fasern sind bis ins Mark hinein zu verfolgen. Projection und Filz gut ausgeprägt, die gleichen Verhältnisse wie im vorigen Segment.

II. Tiefgrau mit ausgeprägtem Streifen. Zonale Schicht ungemein reich an zarten dichtliegenden Fasern, einzelne kräftige eingestreut, innere Grenze schwer festzustellen. II. und III. Schicht sehr zart, reich geschichtet, in der Mitte zarter Streifen längerer Fasern. Gennari nicht mehr so dicht wie im vorigen Segment, Ränder verschwommen, Tiefenstreifen unsicher. Die innere Association ist reich an kräftigen Fasern, das Eindringen der Fasern in's Mark wegen des allgemeinen Reichthums nicht mehr so sicher festzustellen. Projection gut entwickelt, die einzelnen Bündel aber etwas zarter als im vorigen Segment. Der eigentliche Filz ist durch den Projektionsreichtum verschleiert.

Wenn wir an einem frischen oder besser an einem in Müller gehärteten Gehirne die Rinde an einer beliebigen Stelle auf einer senkrechten Durchschnittsfläche betrachten, so finden wir sie scharf getheilt in die graue Rindensubstanz und in die weisse Markleiste. Letztere schlingt sich bogenförmig um die Windungsrinne herum und steigt keil- oder besser büschelförmig nach beiden Seiten zur Windungskuppe empor; auf diesem Wege wird die Markleiste von der grauen Rindensubstanz nach aussen bandartig umzogen. Die weisse Farbe der Markleiste röhrt von ihrem Reichthum an markhaltigen Nervenfasern her, aus denen sie fast ausschliesslich besteht, während nach Wundt*) die dunklere Färbung der grauen Substanz theils durch den grösseren Reichthum der Nerven- oder Ganglienzellen an Blutcapillaren, theils durch Pigmentkörner, die sowohl im Protoplasma der Zellen wie in der umgebenden Intercellularsubstanz angehäuft sind, bedingt ist. Aber auch in der grauen Substanz, dem Sitze der in feinkörnige Gliamassen eingebetteten Pyramidenzellen, wie Wernicke sagt, finden noch grössere Faseransammlungen statt, so dass das graue Band etwa in der Mitte von einem zarten weissen Streifen durchzogen wird, den wir unter dem Namen des Baillarger'schen Streifens wohl kennen und der als Gennari'scher Streifen im Hinterhaupte besonders scharf hervortritt. Selbst eine einigermassen reiche zonale Schicht ist besonders mit der Lupe als zarter weisser Randstreifen zu constatiren. Auch noch im Marklager können wir den Unterschied an Faserreichthum durch deutliche Farbnuancen erkennen, besonders in den äussersten Marklagern sind es die eigentlichen Meynert'schen Associationsbündel (*Fibriae propriae*), welche sich durch ihre Farbe scharf von der übrigen Markmasse abheben wie Friedmann in seiner Arbeit „Degenerationsprocesse im Hemisphärenmark“**) betonte. Friedmann beschrieb damals die bogenförmigen Meynert'schen directen Associationsbündel als vorzüglich scharf und durch beinahe parallele Contouren begrenzte weisse Faserzüge, von denen sich die faserärmeren (degenerirten) Partien mit deutlich abgesetzter, geometrisch regelmässiger Begrenzung absondern, so dass sie im Marklager rhomben- oder pyramidenförmige graue Figuren bilden. Derartige geometrische Figuren sind jedoch keineswegs den degenerirten Markpartien allein eigen, man findet sie auch an normalen (nicht degenerirten) Gehirnen fast an jeder Windung mit grosser Leichtigkeit. Derartige Bildungen zeigen uns einfach an,

*) Physiologische Psychologie. I. S. 32.

**) Neurol. Centralblatt 1887. No. 4 und 5.

dass das Meynert'sche Bündel faserreicher ist als das zu den tieferen Faserschnitten resp. zum Centrum semiovale hinabsteigende mit Meynert'schen Zügen weniger gemischte Projectionsbündel. Dabei bemerke ich, dass makroskopisch nicht zu unterscheiden ist, ob man es mit normal faserärmeren oder direct degenerirten Markpartien zu zu thun hat. In den bisher geschilderten Farbenunterschieden finden wir den Ausdruck eines Gesetzes, welches lautet: „Der Faserreichthum eines Rindenbezirkes documentirt, sich makroskopisch durch dessen weisse Farbe, die Faserarmuth durch graue Farbe“. Diese Regel findet ihre Bestätigung auch durch die Entwicklungsgeschichte, indem die absolut faserarme embryonale Rinde eine diffuse grauröthliche Färbung zeigt, wobei sich erst mit der allmäßigen Entwicklung resp. Markumhüllung der Nervenfasern die weisse Farbe ausbildet.

Noch schärfster grenzen sich die faserarmen von den faserreichen Partien im tingirten Zustande ab; während die faserarme Rinde bei Wolters'scher Färbung gelb erscheint, geht diese Grundfarbe mit der Faserzunahme in den einzelnen Schichten nach und nach in graugelb, blassgrau bis schwarzgrau über; besonders scharf pflegte sich die Gegend des Baillarger'schen resp. Gennari'schen Streifens und eine einigermassen reichhaltige zonale Schicht wie etwa in den Inselbezirken als schwarzer Streifen abzuheben. In diesen verschiedenen Farbnuancen besitzen wir ein wenn auch immer noch rohes Mittel, um uns über den Faserreichthum einzelner Rindenschnitte auch ohne mikroskopische Betrachtung ein vorläufiges Urtheil zu bilden. Als Beispiel führe ich eine derartige Beurtheilung meiner drei Hemisphären in Procenten berechnet an:

	Gelb.	Gelbgrau mit Streifen.	Grau.
Gehirn I. rechte Hemisphäre	63,0	17,0	20,0
Gehirn I. linke Hemisphäre	59,0	20,0	21,0
Gehirn II. rechte Hemisphäre	87,0	38,0	25,0

Schon aus diesen wenigen Zahlen geht hervor, dass die Faserentwicklung im 18. Lebensjahr weit hinter der im 38. Jahre zurücksteht. Die rein gelben Partien sind beim ersten Gehirne doppelt so viele als beim andern, während die graugelbe Färbung im höheren Alter um das Doppelte häufiger auftritt; auch die rein grauen Par-

tien zeigen im höheren Alter noch eine nicht unbeträchtliche Zunahme. Schliesslich möchte es scheinen, als ob im gleichen Alter die rechte Hemisphäre faserärmer sei als wie die linke, was um so wahrscheinlicher erscheint, als Gratiolet*) bereits nachwies, dass sich die Stirnwindungen links schneller ausbilden als rechts, während am Hinterhaupte das entgegengesetzte stattzufinden scheine. Wie Wundt**), dem ich dieses Citat entnahm, berichtet, wurden diese Unterschiede von Ecker bezweifelt, von Ogle jedoch festgestellt, dass fast ausnahmslos die linke Hemisphäre schwerer als die rechte sei, ausser ihm behaupteten Broca, Broadbent u. A. eine complicirtere Beschaffenheit der linken Frontalwindungen. Diese Verhältnisse habe ich auf meinen zwei Tafeln durch horizontale Schraffirung der einzelnen Felder kenntlich zu machen gesucht, was ich zur leichteren Herstellung der Tafeln später in einfache Nummernbezeichnung umänderte. Schon bei einem flüchtigen Blicke findet man auf beiden Tafeln ein Ueberwiegen am Gehirn I. der gelben, im Gehirn II. der grauen Farbe. Durch stärkere Nuancirung der Uebergänge treten auf den Tafeln zum Theil die Unterschiede noch schroffer hervor, z. B. stehen auf der Convexität mit Ausnahme der Insel 10 reingelbēn Partien im Gehirn I. nur mehr 3 im Gehirn II. gegenüber, während die rein grauen im Gehirn II. mit 30 gegen nur 7 im Gehirn I. überwiegen. Aehnliche Resultate bekommt man, wenn man das Vorhandensein des schwarzen Streifens allein in Betracht zieht, er findet sich nämlich auf der Convexität des Gehirn I. nur 20 mal, während er im Gehirn II. fast ausnahmslos genau gezählt 40 mal, gesehen wurde. Der schwarze Streifen selbst, der, wie schon oben bemerkt, dem Baillarger'schen resp. Gennari'schen Streifen entspricht, kommt dadurch zu Stande, dass an dieser Stelle einerseits eine Anhäufung von Fasern entsteht, die durch das Zusammentreffen der eigentlichen Baillarger'schen kurzen Querfäserchen, der Ausläufer der Radiärbüschen und einzelner stärkerer Randfasern aus der äusseren Associationsschicht stattfindet — an vielen Stellen ist es zweifellos, dass sich auch noch Fasern aus der III. Schicht in diesen Streifen hineinfortsetzen — während seine äussere Grenze sich andererseits gegen die zarte III. Schicht überall scharf abhebt, wodurch der Streifen resp. dessen Rand um so mehr in den Vordergrund tritt. Dieser Streifen kann aus zwei Gründen fehlen, einmal weil alle die Schichten, die ihn zusammensetzen, spärlich entwickelt sind, wie z. B. in der Insel oder weil ein

*) Anatomie comparée du système nerveux II. p. 242.

**) l. c. p. 179.

allgemeiner Faserreichthum herrscht, in den auch die II. und III. Schicht eingeschlossen ist, so dass sich der Rand nicht mehr scharf abzusetzen vermag, wie z. B. in machen Schläfenbezirken.

Ehe ich zur Beschreibung des Fasergehaltes der einzelnen Schichten übergehe, möchte ich zuerst die verschiedenen Masse für die Convexität näher besprechen, und zwar vorerst ohne Rücksicht auf die Altersstufen. Zur besseren Uebersicht habe ich die Extreme und die Durchschnittsmasse aus den drei Convexitäten in einer Tabelle vereinigt:

Maasse der ganzen Rinde und deren einzelner Schichten auf der Convexität.	Grösste Breite.	Kleinste Breite	Durchschnitt.
Ganze Breite auf der Windungskuppe	7,4	2,2	4,2
Ganze Breite seitlich	7,5	0,8	3,01
Ganze Breite im Windungsthale	12,0	1,1	3,14
Breite der Markleiste vor der Projectionsausstrahlung	7,0	1,0	3,08
Zonale Schicht auf der Windungshöhe	1,0	0,2	0,244
Zellarne Schicht auf der Windungshöhe	1,0	0,2	0,58
II. und III. Schicht auf der Windungshöhe . . .	2,7	0,75	1,58
Baillarger'scher Streifen	1,0	0,2	0,46
Gennari'scher Streifen	0,8	0,3	0,45
Aeußere Associationsschicht auf der Windungshöhe	4,4	1,0	2,25 (1,79)
Zonale Schicht im Windungsthale	2,0	0,2	0,78

Von den drei Massen der gesammten Rinde ist das erste etwas ungenau, da es hier nicht möglich war, die untere Grenze der grauen Rinde genau festzustellen. Dieser Fehler wird jedoch einigermassen durch den Umstand ausgeglichen, dass das Durchschnittsresultat aus einer grossen Anzahl von vergleichenden Messungen (99) gewonnen werden konnte. Was man schon makroskopisch zu sehen vermag, nämlich dass die graue Rinde auf der Windungskuppe breiter, im Windungsthale schmäler ist, wird auch durch die mikroskopische Messung bestätigt. Die seitliche Breite nähert sich ungemein der Breite im Windungsthale. Sind in allen drei Zonen die Maximalunterschiede auch recht beträchtliche, so nähert sich die Breite in den weitaus meisten Windungen doch sehr dem Durchschnittswerte. Die Breite der Markleiste vor der Projectionsausstrahlung, die sich gleichfalls nur approximativ bestimmen lässt, stimmt sowohl in der Maximaldifferenz als auch in der Durchschnittsbreite mit der seitlichen Rindenbreite überein. Was die zellarne Schicht betrifft, so

steht deren Massbestimmung eigentlich in keinem näheren Zusammenhang mit meiner Arbeit, gleichwohl wollte ich die Gelegenheit nicht vorbei gehen lassen, deren Breite zu bestimmen. Ich bemerke, dass sie nicht etwa von dem unteren Rande der zonalen Schicht, sondern vielmehr vom äussersten Windungsrande aus gemessen wurde. Ihre extremen Werthe fallen genau mit denen des Baillarger'schen Streifens zusammen, doch ist ihre Durchschnittsbreite um ein Geringes grösser als jener. Auf die Breitenverhältnisse der einzelnen Schichten einzugehen, unterlasse ich an dieser Stelle, ich werde im Einzelnen darauf zurückkommen.

Ueber das Vorhandensein eines äussersten faserlosen Saumes dicht unter der Pia scheinen die Meinungen noch getheilt zu sein. Vulpian*) wenigstens lässt die Sache dahingestellt, er referirt einfach, dass Edinger dicht unter der Pia einen richtigen Plexus feiner markhaltiger Fasern beschreibe und zeichne, während Zacher dagegen die Tangentialfasern überlagert durch einen feinen Saum von Stützgewebe abbilde, den auch Todt annehme. Ich kann die Sache dahin richtig stellen, dass der freie Saum genau so, wie hn Zacher beschrieb und abbildete, im ganzen Gehirn vorhanden ist. An den relativ wenigen Stellen jedoch, an denen sich die zonalen Fasern am äusseren Rande plexus- oder knäuelartig durchflechten und besonders die senkrechten Fasern in den freien Saum hineinragen, erscheint dieser allerdings etwas verschmälert. Bei der diesbezüglichen Untersuchung ist es nicht gleichgültig, ob man die Schnitte mit Osmium oder Hämatoxylin behandelt, da bei ersterer Färbung die einzelnen Fasern überhaupt plumper und gedrungener aussehen. Wenn nun gerade diese gedrungenen Fasern, wie es zumal auf der Convexität der Fall ist, am äusseren Rande zu liegen kommen, so wird auch dadurch eine Verschmälerung des freien Saumes vorgetäuscht, wobei ich natürlich ganz von dem Umstände absehe, dass bei unvorsichtigem Abziehen der Pia der freie Saum nicht selten ganz oder theilweise mit abgezogen wird.

Betrachten wir nunmehr die Schicht der zonalen Fasern, so finden wir, sowohl was die Breite der ganzen Schicht, als auch was die Dicke und Anordnung der einzelnen Fasern sowie die Reichhaltigkeit der ganzen Schicht an Fasern überhaupt betrifft, eine grosse Mannigfaltigkeit. Nach meinen Berechnungen schwankt die Breite der zonalen Schicht auf der Windungskuppe an der Convexität

*) l. c. S. 783.

zwischen 1,0 und 0,1 mm, die Durchschnittsbreite ist 0,244. Tuczek*) berechnete die Tiefe dieser Schicht auf $\frac{1}{8}$ der Rindendicke, meine Berechnung ergiebt für die Convexität nur die Hälfte von Tuczek's Zahl, nämlich 0,48 : 8. Anders liegen die Zahlenverhältnisse für die zonale Schicht im Windungsthale. Durch den Umstand, dass hier die zonalen Fasern den peripheren Verlauf unterbrechen und insgesamt keilförmig der Tiefe zustreben, nimmt natürlich die Breite der Schicht sehr zu. Misst man, wie ich es gethan habe, bis zu den äussersten Ausläufern des Keiles, so schwankt die Tiefe zwischen 2,0 und 0,2, als Durchschnitt ergiebt sich 0,73, also 3 mal so viel wie auf der Windungshöhe, das Verhältniss ihrer Durchschnittstiefe zur ganzen Rindenbreite im Windungsthale ist 0,23 : 1.

Vergleicht man in Bezug auf die Dicke und Anordnung der einzelnen Fasern sowie die Reichhaltigkeit der ganzen Schicht die Angaben der einzelnen Autoren **), so schildert Exner die zonale Schicht als ein „Marklager“ sehr verschieden dicker, varicöser Tangentialfasern, von denen die dicksten in der äusseren Hälfte der Schicht vorkämen, während nach innen eine Abnahme des Calibers zu bemerken sei. Tuczek untersuchte die Rinde der verschiedensten Stellen und fand überall eine gewaltige Masse markhaltiger, mittelfeiner und feiner, im wesentlichen überall gleich angeordneter Tangentialfasern, nur in Bezug auf das Caliber fand er Unterschiede zwischen den an dicken Fasern reichen Centralwindungen und den ganz besonders zahlreiche, verschieden dicke Fasern führenden Hinterhauptslappen. Emminghaus fand keine wesentlichen Dickenunterschiede der Tangentialfasern, während Jendrassik im vorderen Abschnitte der Hirnrinde und um den Sulcus Rolando eine relativ grössere Zahl von dicken markhaltigen Tangentialfasern als anderswo fand. Fischl endlich stellte im Lobus paracentralis feinere und starke, im T. I. sehr dicke Tangentialfasern dar, während sie nach seiner Angabe im Scheitellappen spärlicher erschienen; dass Edinger schliesslich dicht unter der Pia einen richtigen Plexus feiner markhaltiger Fasern beschrieb, habe ich bereits an einer anderen Stelle erwähnt. Diese vielfach sich widersprechenden Angaben sind geeignet, dem, der auf diesem Gebiete nicht bewandert ist, einiges Misstrauen einzuflössen. Gleichwohl sind sie, wie meine detaillirten Ausführungen zeigen und wie ich auf den Tafeln anzudeuten versuchte, vollkommen richtig; die Anordnung und die Dickenverhält-

*) Vulpius l. c. S. 782.

**) Vulpius l. c. S. 782 und 783.

nisse der Fasern sind tatsächlich ungemein wechselnde und die Beurtheilung wird durch die Anwendung verschiedener Tinctionsmittel (Osmium, Hämatoxylin, Gold) noch besonders erschwert. Eine Variation, die mir besonders wichtig erscheint, weil sie eine beträchtliche Abweichung vom Typus kennzeichnet, habe ich jedoch in allen diesen Angaben vermisst, nämlich die, dass dicke Fasern am unteren Rande durch eine schmale faserfreie Zone getrennt oder wie von der Hauptmasse abgesprengt erscheinen, eine Anordnung, die ich, wenn auch selten, so doch an allen 3 Convexitäten und an räumlich getrennten Punkten beobachten konnte. Nicht erwähnt ist auch die namentlich am Gehirn II. sehr häufig gesehene Variation, dass die feineren Fasern am inneren Rande ohne merkliche Grenze in die Faserzüge der II. Schicht übergehen. Im grossen Ganzen ist jedoch die zonale Schicht an beiden Rändern wohl begrenzt und es möchte auf den ersten Blick scheinen, als ob diese Schicht für sich bestände und keinerlei Beziehungen zu dem benachbarten Fasersysteme der II. und III. Schicht oder zum Projectionssystem und den grossen Ganglien in der Tiefe unterhielte. Dem ist jedoch nicht so. Schon bei reiner Hämatoxylinfärbung sehen wir, besonders im Hinterhaupt, dass allenthalben spärliche, vereinzelte Projectionsfasern bis zur zonalen Schicht vordringen; häufiger finden wir dies bei Osmiumfärbung, ja bei meiner Combination der Flemming'schen Härtung mit Wolters'scher Färbung sieht man sogar sehr deutlich, dass sich zonale und Projectionsfasern am unteren Rande der zonalen Schicht in grosser Anzahl gegenseitig durchdringen und plexusartig durchflechten. An der Insel beobachtet man, dass, noch ehe ein eigentlicher Projectionszug ausgebildet ist, aus der äusseren Kapsel senkrechte Einzelfasern in ziemlich bedeutender Anzahl durch alle übrigen Schichten hindurch bis zur zonalen vor- und in diese eindringen. Noch deutlicher wird dieses Bestreben, wenn die zonalen Fasern von der Windungshöhe zu den Windungsthälern herabgestiegen sind. Hier am tiefsten Punkte angelangt, schlingen sie sich nicht, wie die übrigen Schichten, bogenförmig um diesen herum, sondern sie streben vielmehr direct keilförmig nach dem Marklager zu*). Auch in Bezug auf diese Anordnung bilden gewisse Inselbezirke eine Ausnahme, indem sich hier die zonalen Fasern mangels einer eigentlichen Projection gleichfalls bogenförmig wie die übrigen Schichten um den tiefsten Punkt herumschlingen. Dieses Bestreben, die parallele und tangentiale An-

*) Man vergleiche die Schilderung dieses Vorganges bei Vulpian und dessen Auffassung der Bedeutung dieses Keiles. I. c. S. 789.

ordnung zu verlassen, ist so kräftig, dass allenthalben im Gehirn, wo die Rindenoberfläche auch nur die leiseste Einkerbung erfährt, die parallele Anordnung unterbrochen wird. An die Stelle der parallelen Züge tritt alsdann ein Conglomerat von Fasern, die sich nach allen Richtungen durchkreuzen und durchqueren, wobei sich die ganze Schicht in der Regel merklich verbreitert, gewöhnlich findet man an diesen Stellen nur wenige dickere und dünnerne markhaltige Nervenfasern und viele nackte Axencylinder mit punktförmigen Aufstrebungen. Bei dieser Gelegenheit will ich gleich erwähnen, dass mir der Nachweis eines directen Ueberganges der zonalen Züge in Faserzüge aus den Centralganglien nur an einer Schnittreihe der Insel gelang, während an der Median- und Unterfläche des Gehirns eine weitere, bisher noch nicht angeführte Formation zu sehen ist, nämlich die, dass sich mit Vorliebe in den Windungsthälern die zonalen Fasern zu kräftigen, selbstständigen Faserzügen organisiren, welche sich im weiteren Aufstieg zur Höhe allmälig wieder verlieren. Spätere Untersuchungen zeigten mir, dass man beim Raubthier (Hauskatze) die gleiche Formation noch häufiger und ausgeprägter als beim Menschen findet. Bezuglich des Ammonshorns bemerke ich, dass ich dieses nicht in den Kreis meiner Beobachtungen gezogen habe. Was die Reichhaltigkeit der einzelnen Bezirke an Fasern betrifft, so habe ich darauf verzichtet, die Fasern einzeln zu zählen, dagegen habe ich mich allgemeiner Ausdrücke, wie „arm, mittelreich, reich, sehr reich“ bedient. Ich gebe die Hoffnung nicht auf, dass ich noch gelungene Photographien zu Stande bringen werde, womit der Sache natürlich am meisten geholfen sein wird. Zur Orientirung über diesen Punkt dient die Tafel I. nebst der detaillirten Ausführung.

In der bisher so wenig bekannten II. und III. Schicht finden wir die interessantesten und lehrreichsten Verhältnisse an der ganzen Rinde. Diese Schicht ist es gerade, deren Entwicklung bei der Zartheit der einzelnen Fasern am genauesten verfolgt werden kann. Wir finden sie bei Personen jugendlichen Alters an einzelnen Stellen fast absolut faserlos, während sie in ihrer höchsten Entwicklung an Reichthum, wenn auch nicht an Mächtigkeit der Fasern den übrigen Schichten keineswegs nachsteht. Die Breite der ganzen Schicht*) schwankt auf der Convexität zwischen 2,75 und 0,75; im Durchschnitt beträgt sie 1,58, sie ist somit etwas geringer als die der äusseren

*) Gemessen wurde von der äussersten Grenze bis zum Rande der Projektionsausstrahlung, in das Mass ist somit faserlose Zone und zonale Schicht mit eingeschlossen.

Association, welche sich, den Baillarger'schen Streifen abgerechnet, auf 1,79 stellt. Wohl in der Mehrzahl der Bezirke ist die äussere Hälfte faserärmer als die innere, während besonders da, wo die zonalen Fasern unvermittelt in die II. Schicht übergehen, ein Unterschied der beiden Hälften kaum zu bemerken ist. Eine besondere Bedeutung gewinnt diese Schicht durch das Auftreten eines bisher vollständig unbekannten Faserstreifens, auf den v. Bechterew aufmerksam machte. Nach dem Referat von Vulpius*) konnte Emminghaus als Erster in Meynert's 2. Schicht viele starkkalibrige Circulärfasern darstellen, er scheint sich aber über deren Bedeutung nicht ausgesprochen zu haben. v. Bechterew**) vermisst in den anatomischen Beschreibungen der Autoren den Hinweis auf das Vorhandensein einer besonderen Schicht von meist dicken markhaltigen Fasern in einigen Hirnrindenbezirken des hinteren Abschnittes der Hemisphären, deren Fasern in ziemlich dichten Reihen auf dem Grunde der ersten Schicht (folglich in der Nähe ihrer Grenze mit der zweiten) liegen und zweifellos ebenfalls zu den Associationfasern der Hirnrinde gehören. Diesen Bechterew'schen Streifen habe ich recht häufig und nicht allein in den hinteren Abschnitten der Hemisphären gesehen. An vielen Stellen ist es mir gelungen, seine allmähliche Entwicklung bis auf die unscheinbarsten Anfänge zurück nachzuweisen. Er findet sich nach meinen Beobachtungen ausschliesslich in solchen Bezirken, bei denen die Faserentwicklung in allen Schichten in hohem Grade ausgebildet ist. Er stellt meiner Ansicht nach den Abschluss der Faserentwicklung in der II. und III. Schicht überhaupt dar.

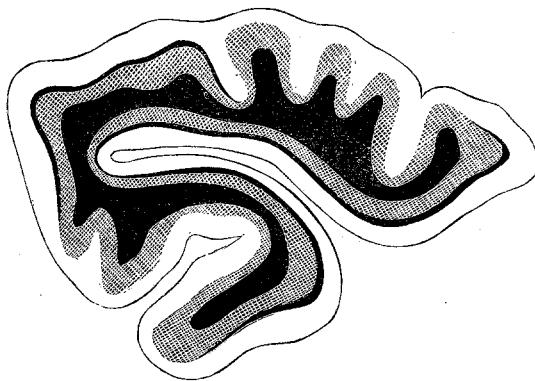
Wir können somit in der II. und III. Schicht eine Reihe von Entwicklungsstadien nachweisen, die etwa folgende Reihenfolge enthalten: Zunächst absolutes Fehlen jeder Faser oder nur einzelne zerstreute, äusserst zarte, kurze Fäserchen, dann gleichmässiges Auftreten parallel angeordneter, zarter, kurzer, später längerer Fasern, erst nur in der inneren, dann auch in der äusseren Hälfte, ferner diese Fasern drängen sich mehr zusammen, sie schichteten sich, die Schichtung schreitet von innen nach aussen vor, schliesslich ist sie selbst am äussersten Rande der Schicht so ausgeprägt, dass die Fasern von den anliegenden zonalen keineswegs zu unterscheiden sind, so dass die Grenzbezirke beider Schichten einen selbstdändigen Faserzug zu bilden scheinen; schon im Stadium der Schichtung, oft noch

*) Neurol. Centralbl. 1891. No. 22. S. 683.

**) I. c. S. 781.

früher, treten meist in der Mitte und innen einzelne lange, dickere Fasern auf, die sich endlich zu einem zusammenhängenden, nicht über 0,3 breiten Streifen organisiren, dessen Faserzahl jedoch eine beschränkte zu bleiben scheint, man zählt zwischen 40 bis 80 Einzelfasern, in der Regel erscheint der Streifen im Windungsthale ausgeprägter wie auf der Höhe.

Der nun folgende Streifen, im Hinterhaupte nach Gennari, im übrigen Gehirn nach Baillarger benannt, bildet die Grenze zwischen der II. und III. Schicht und den äusseren Associationsfasern, zu denen er als äusserstes Glied noch mitzurechnen ist. Die Breite des Baillarger'schen Streifens, der häufig gedoppelt auftritt, beträgt im Durchschnitt 0,46, seine äussersten Grenzen sind 1,0 und 0,2. Der Gennari'sche Streifen, den ich nur in einem Bezirke deutlich gedoppelt sah, misst zwischen 0,8 und 0,3, sein Mittel beträgt 0,45. Ersterer liegt so ziemlich in der Mitte der Rinde, genau genommen um 0,2 tiefer, letzterer liegt gleichfalls mehr tiefer, auch zeichnet er sich dadurch aus, dass nach allen Richtungen hin die Projectionsausstrahlung, soweit sie markhaltig ist, etwas über ihn hinaustritt. Makroskopisch an gefärbten Präparaten betrachtet, tritt der Gennari'sche Streifen nicht überall gleich scharf vor, im vorderen Hinterhaupte erscheint er nur der Fissur im Innern entlang scharf, während er an den beiden äusseren Flächen, mit Ausnahme einer kurzen Strecke, nur verwaschene Ränder darbietet, wie beifolgende Skizze illustriert.



Gleich Exner konnte sich constatiren, dass das Gros beider Streifen aus einer Ansammlung von zarten, kurzen, tangentialen Fasermassen besteht, wobei, wie ich an einer anderen Stelle bereits gethan habe, betont werden muss, dass sich auch noch die beiden anliegen-

den Schichten und die Projection in ihren Ausläufern an deren Aufbau betheiligen. Wie die Osmiumbehandlung zeigt, scheinen hier reichliche plexusartige Durchflechtungen vor sich zu gehen. Während der Gennari'sche Streifen an tingirten Schnitten überall mit Leichtigkeit nachgewiesen werden kann, bietet der Nachweis des Baillarger'schen Streifens und namentlich dessen Messung manche Schwierigkeit. Letztere gelang mir in vielen Fällen erst, nachdem ich sie bei der schwächsten Vergrösserung vornahm, wo sich der Streifen eben noch als grauer Schatten von der Umgebung abhebt. Die intensive Gewebsfärbung, die Vulpian*) mit beiden Streifen in Verbindung bringt, ist bei Wolters'scher Färbung keineswegs vorhanden, sie ist ein Kunstproduct, beruhend auf ungenügender Differenzirung; die gleiche intensive Gewebsfärbung erschwert bei Weigertschnitten auch an anderen Stellen die Beurtheilung, besonders in der Tiefe der Projectionsausstrahlung. Den zweiten Baillarger'schen Streifen zu messen ist mir nicht gelungen, da er sich zu wenig abhebt, dagegen constatirte ich, dass in verschiedenen Scheitelparthen der Convexität, die ich auf der Tafel I. besonders kennzeichnete, der innere Baillarger'sche Streifen schärfer und ausgeprägter erscheint als der äussere, womit gewissermassen eine Uebergangsformation zum Gennari'schen Streifen gegeben ist.

Die äussere Meynert'sche Associationsschicht beschrieb ich bereits in meiner kurzen Mittheilung**) als ein breites Faserband, das im Windungsthale im engsten Zusammenhange mit den eigentlichen Meynert'schen Bogenfasern (*Fibrae propriae*) steht. Während jedoch die eigentlichen Meynert'schen Bogenfasern noch innerhalb der äussersten Markgrenze vom Windungsthale aus nach beiden Seiten den Ausstrahlungen der Projectionsfasern zustreben, zweigt sich die äussere Associationsschicht im weiteren Aufstieg gabelförmig ab und durchflieht, im Bogen um sie herumlaufend, bandartig die Projectionsschicht; die äusserste Grenze dieses Bogens bilden der Baillarger'sche resp. Gennari'sche Streifen, welche dieser Schicht noch zugehören. Dieses Faserband tritt am reinsten in den Windungsthälern zu Tage, es setzt sich in seiner einfachsten Form und im wenig entwickelten Zustande aus unzähligen langen, kräftigen, wenn auch nicht sehr dicken Fasern zusammen. Je mehr die Entwicklung fortschreitet, desto mehr treten dicke und derbe Fasern auf, schliesslich treten auf der Windungshöhe, wie z. B. im Paracentrallappen

*) l. c. p. 797.

**) Neurol. Centralbl. 1891. No. 15.

nur noch die dicken, derben, tangential verlaufenden Fasern ins Gesichtsfeld, zwischen deren Lücken die zarten Fasern des eigentlichen Bandes noch durchschimmern, während auch bei der stärksten Entwicklung im Windungsthale der bandartige Charakter noch gewahrt bleibt. Besonders auf der Windungshöhe ist häufig zu verfolgen, dass sich diese dicken eingelagerten Fasern noch weit ins Mark hinein fortsetzen, wobei sie immer die tangentiale Anordnung beibehalten. Ich bemerke hier, dass die anscheinend regellos verlaufenden Fasern dieser Schicht, die ich in meiner Mittheilung erwähnte, doch seltener zu sein scheinen, als ich damals annahm, auch gebe ich Bechterew gerne zu, dass die äussere Associationsschicht in Bezug auf das Caliber der einzelnen Fasern der eigentlichen Meynert'schen Schicht im Allgemeinen nichts oder nur wenig nachgiebt, wenngleich ich es für einzelne Bezirke, wie z. B. für die Insel auch jetzt noch bestreite. Was schliesslich die Breite der Schicht betrifft. so beträgt diese im Durchschnitt 2,25 (mit Baillarger, ohne diesen 1,79), die beiden extremen Breiten sind 4,0 und 1,0.

Anmerkung. Randanschwellung nenne ich diejenige Formation, bei welcher am äussersten Rande der Associationsschicht neben den Projectionsausläufern keine Baillarger'schen Fäserchen, wohl aber einzelne dickere tangentiale Fasern, die die äusserste Zone des Associationsbandes darstellen, sichtbar sind. Man kann sich dieses Bild fast an jedem Schnitte durch übertriebene Differenzirung leicht herstellen.

Ueber die Projectionsausstrahlung und den Filz kann ich mich kürzer fassen. Erstere zeigt im ganzen Grossen überall den gleichen Typus; bald ist sie mehr, bald weniger ausgestrahlt, an den faserarmen Partien der vorderen Stirne, sowie an der Insel erscheint sie zart und duftig, an den faserreicheren Partien mehr kurz und derb, ihre Hauptunterschiede bestehen neben der wechselnden Zahl der Faserbündel, aus denen sie sich überhaupt zusammensetzt, namentlich aus dem verschiedenen Faserreichthum der einzelnen Bündel oder Büschel; doch sind dies Verhältnisse, die sich einer genaueren Feststellung durch Messung oder Zählung durch die Umständlichkeit des Verfahrens und durch die Massenhaftigkeit der Faserzahl entziehen. Eine irrthümliche Ansicht glaube ich hier berichtigten zu müssen. Wundt schreibt im 4. Capitel, No. 9 (Leitungsbahnen zur Grosshirnrinde), Seite 148 seiner Grundzügeder physiologischen Psychologie, erster Band, folgendes: „Die pyramidalen Zellformen sind am zahlreichsten an der freien Oberfläche der Windungen, sie verschwinden fast ganz in der Tiefe der Furchen, wo dagegen die

kleineren quergestellten Zellen der inneren Lage an Zahl zunehmen. Entsprechend sieht man die Stabkranzbündel nur in die nach aussen convexen Theile der Wülste eintreten, während in den dazwischenliegenden Furchen unmittelbar unter der Rinde jene Bogenfasern liegen, welche von einer Windung zur anderen ziehen^{*}. Diese Schilderung bedarf insofern der Berichtigung, als thatsächlich auch noch im Windungsthale Stabkranzbündel zur Rinde ziehen, welche auf ihrem Wege die Bogenfasern einfach durchbrechen; ich bemerkte schon in der Einleitung, dass es mir gelungen ist, eben diesen Vorgang photographisch zu fixiren. Beim Raubthier (Katze) scheinen die Verhältnisse allerdings so zu liegen, wie sie Wundt schilderte. Die Breite der Markleiste vor der Projectionsausstrahlung, etwa in der halben seitlichen Höhe gemessen, betrug da, wo sie sich messen liess, im Mittel 3,03, die extremsten Masse waren 7,0 und 1,0. Die wichtige That-sache, dass die Meynert'schen Associationsfasern ganz oder zum Theil in die Projectionsausstrahlung einschwenken, sich dort kreuzen und an der Ausstrahlung selbst sich betheiligen, welches Factum von Friedmann durch das Studium der Markdegenerationen auf's Schlagendste bewiesen wurde, konnte ich in den von mir untersuchten Altersklassen ausser an der Insel nur noch einmal an der Medianfläche des Gehirnes unter dem Mikroskop beobachten. Das directe Product dieser Faser-vermischung ist der Filz im obersten Marklager, an dessen Zustande kommen sich außerdem in vielen Bezirken auch die äussere Associations-schicht noch betheiligt. Die verschiedenartige Entwicklung dieses Filzes glaube ich in der detaillirten Darstellung genügend berücksichtigt zu haben.

Ehe ich die Convexität verlasse, möchte ich noch einmal die Faserverhältnisse an der Insel im Zusammenhange behandeln. Musste es von vornherein etwas gewagt erscheinen, die Faserverhältnisse der Rinde an relativ und nahezu vollentwickelten Gehirnen zu studiren, so habe ich diesen Versuch doch nicht zu bereuen gehabt, indem mich die Betrachtung der Insel wieder zu den einfachsten Entwickelungsformen, wie sie im übrigen Gehirn dem frühesten Kindesalter zuzugehören pflegen, zurückbrachte. Meine Ansicht geht dahin, dass das Wachsthum der Inselwindungen, die dadurch entstehen, dass sich die ganze Hemisphäre während des Wachsthums des secundären Vorderhirnbläschens um den centralen Stammtheil herumkrümmt und so einen nach unten (und vorne) offenen Bogen bildet, welcher ein ebenfalls mit Rinde überzogenes, anfänglich ovales, dann dreiseitiges Ge-biet einschliesst^{*}), und damit Hand in Hand gehend die Faserent-

^{*}) Obersteiner l. c. p. 103.

wicklung durch Ueberwucherung von allen Seiten her schon im Embryo dauernd gehemmt wird, was jedoch mehr für das Projections- als für das Associationssystem zu gelten scheint. Betrachten wir zunächst die zonale Schicht der Insel, so fällt diese vor Allem durch ihre Breite und die gleichmässige Anordnung der Fasern auf. Die grosse Breite der Schicht findet sich auch an denjenigen Stellen, an welchen es überhaupt zu keiner nennenswerthen Erhebung gekommen ist, an welchen es folglich auch an einer eigentlichen Projectionsausstrahlung mangelt. Sehr ausgeprägt ist diese Breite auch an den Stellen, an welchen sich der zonale Fasersaum zum Windungsthale hinabsenkt, während da, wo eine ausgiebiger Rinden- erhebung und somit auch eine Projectionsausstrahlung zu Stande kommt, die zonale Schicht auf der Windungskuppe nichr breiter als anderswo im Gehirne (0,3) erscheint. Diese abnorme Breite lässt auf nahe und enge Beziehungen zu den Centralganglien schliessen, wobei ich bemerke, dass ich bei meinen Präparaten einen directen Zusammenhang nur in einer kleinen Serie constatiren konnte. Dabei zeigen die einzelnen Fasern keineswegs einen hohen Grad von Entwicklung; nirgends finden wir jene zarten, doch scharf ausgeprägten Fasern, die wir im Hinterhaupte, an der Schläfe und an den Centralwindungen antreffen, im Gegentheil, die Fasern sind vielmehr plump und deutlich contourirt, etwa wie die Fasern der vorderen Stirne und die Mehrzahl der Fasern an der Unterfläche des Gehirns. Von den beiden tiefer liegenden Querschichten ist nur die Associationsschicht überall ziemlich gut entwickelt, wenn auch zart und ohne jede Andeutung eines Baillarger'schen Streifens. Die II. und III. Schicht fehlt an manchen Stellen ganz, an anderen schreitet sie jedoch bis zur Schichtung vor, dickere Fasern fehlen absolut ausser an einer Stelle vorne im Gehirn II.

Die grösste Beachtung verdient das Projectionssystem, das sich in der Insel bis in seine rudimentären Anfänge zurückverfolgen lässt. Man sieht an denjenigen Stellen, an welchen eine Rinden- und somit Projectionserhebung fehlt, zahlreiche, bereits ziemlich kräftige Fasern, die aus der äusseren Kapsel durch die Vormauer und die übrigen Schichten hindurch bis zur zonalen vordringen. Eine Faserabgabe aus der Vormauer findet dabei nicht statt. Durch dieses Entgegenkommen wird die keilförmige Ablenkung der zonalen Fasern in dem wenig einschneidenden Windungsthale illusorisch gemacht, so dass hier die zonalen Fasern ihren bogenförmigen Lauf um den tiefsten Punkt des Windungsthales gleich den beiden anderen Schichten nicht unterbrechen. An anderen Stellen finden wir mit einer stärkeren

Rindenerhebung auch eine schwache Projectionsschicht, die nur zum geringsten Theil durch Kapselfasern ergänzt wird. Das Gros der Projection wird ausschliesslich den Meynert'schen Bogenzügen entnommen, wobei in der Tiefe eine theilweise Kreuzung der Fasern entsteht und zwar so, wie sie Edinger in seinen Vorlesungen auf Seite 63, Figur 44 schematisch abbildete.

II. Median- und Unterfläche.

a) Masse der Medianfläche.

Masse der ganzen Rinde und deren einzelner Schichten.	Grösste Breite.	Kleinste Breite.	Durchschnitt.
Ganze Breite auf der Windungskuppe	4,7	2,2	3,56
Ganze Breite seitlich	4,0	1,8	2,6
Ganze Breite im Windungsthral	5,0	1,4	2,55
Breite der Markleiste vor der Projectionsausstrahlung	7,0	1,0	2,58
Zonale Schicht auf der Windungshöhe	0,9	0,1	0,26
Zellarme Schicht auf der Windungshöhe	0,8	0,3	0,56
II. und III. Schicht auf der Windungshöhe	2,7	0,9	1,63
Baillarger'scher Streifen	1,2	0,58	0,74
Gennari'scher Streifen	0,8	0,3	0,6
Aeussere Associationsschicht auf der Windungshöhe	2,8	1,2	2,16
Zonale Schicht im Windungsthale	1,6	0,8	0,68

b) Masse der Unterfläche.

Ganze Breite auf der Windungskuppe	5,4	2,5	3,72
Ganze Breite seitlich	4,2	2,2	2,87
Ganze Breite im Windungsthral	4,8	1,8	2,42
Breite der Markleiste vor der Projectionsausstrahlung	6,0	1,2	2,7
Zonale Schicht auf der Windungshöhe	0,5	0,1	0,26
Zellarme Schicht auf der Windungshöhe	1,4	0,2	0,57
II. und III. auf der Windungshöhe	2,2	1,3	1,69
Baillarger'scher Streifen	1,0	0,48	0,79
Gennari'scher Streifen	0,6	0,3	0,37
Aeussere Associationsschicht auf der Windungshöhe	3,0	1,0	2,04
Zonale Schicht im Windungsthale	1,0	0,8	0,59

Auch bei diesen Messungen wurden, wie schon früher bei der Convexität, die Altersstufen nicht berücksichtigt. Zum Vergleiche

werde ich in der folgenden Besprechung die wichtigsten Durchschnittsmasse auf die Convexität reduciren und diese gleich 1 setzen. Wie man sieht, sind sämmtliche Masse der gesammten Rinde kleiner als bei der Convexität, doch ist auch hier wieder die Rinde auf der Windungskuppe am breitesten, während die seitliche Breite und die des Windungsthales nur unbedeutende Durchschnittsdifferenzen zeigen. Auf der Windungskuppe ist das Verhältniss von Convexität zu Median- und Unterfläche = 1 : 0,84 : 0,88; das gleiche Verhältniss der seitlichen Breite ist 1 : 0,86 : 0,95; der Breite im Windungsthale 1 : 0,81 : 0,77. Aus diesen Zahlen geht hervor, dass die Median- und Unterfläche in ihrer ganzen durchschnittlichen Rindenentwicklung ziemlich beträchtlich hinter der Convexität zurückbleibt. Während nun dieser Abstand bei der Medianfläche in allen 3 Massen nur geringe Schwankungen zeigt, bietet die Unterfläche grosse Verschiedenheiten. Die Breite auf der Windungskuppe hält sich in mittleren Grenzen, die seitliche Breite steht nur wenig hinter dem gleichen Masse der Convexität zurück; während die Rindenbreite im Windungsthale weit hinter sämmtlichen übrigen Massen zurücksteht.

Das Verhältniss der drei Flächen in Bezug auf die Breite der Markleiste vor der Projectionsausstrahlung ist 1 : 0,85 : 0,89; auch hier findet wie bei der Convexität allein eine Anlehnung an die seitliche Rindenbreite statt. Die Breite der zellarmen Schicht zeigt in allen drei Flächen kaum Differenzen, sie ist für die Convexität 0,58, für die Medianfläche 0,56, für die Unterfläche 0,57 im Durchschnitt. Anders liegt der Fall für die zonale Schicht, die für beide Flächen eine wenn auch unbedeutende Breitenzunahme zeigt, nämlich bei beiden 0,26 gegen 0,24 auf der Convexität. Die Verhältnisszahl berechnet sich auf 1,07 : 1.

Ist dieser Zahlenentschied auch nur ein ganz geringer, so macht er sich für die mikroskopische Beobachtung auch schon mit schwachen Systemen dennoch geltend; ich werde im Schlusswort Gelegenheit haben, diese Breitenunterschiede der zonalen Schicht ausführlich zu besprechen und auf deren Bedeutung für die Beurtheilung der ganzen Schicht hinzuweisen. Die II. und III. Schicht zeigt eine unbedeutende Veränderung der Werthe zu Gunsten der Median- und Unterfläche, das Verhältniss ist nämlich 1 : 1,03 : 1,07. Dieses Resultat beruht darauf, dass diese Schicht im Gehirne I. auf der Convexität und auf den beiden anderen Flächen keine wesentlichen Unterschiede zeigt, während die Breite im Gehirne II. auf der Convexität noch bedeutend zunimmt. Die äussere Associationsschicht zeigt einen bedeutenden

Rückgang der Breite, wenn man den Baillarger'schen Streifen in Abrechnung bringt, das Verhältniss ist dann 1:0,79:0,69. Ohne Berücksichtigung des Streifens dagegen ist das Verhältniss 1:0,96:0,9. Auf die Massunterschiede der beiden Streifen möchte ich keinen besonderen Werth legen, da die Gesammtsumme, aus denen sie gewonnen wurden, relativ klein ist. Dagegen haben die Werthe für die Breite der zonalen Schicht im Windungsthale wieder eine grösse Wahrrscheinlichkeit für sich, ihr Verhältniss ist 1:0,93:0,8.

Ehe ich zur Besprechung der Faserverhältnisse der Medianen- und Unterfläche des Gehirnes übergehe, muss ich ein paar Worte über die Anordnung der Felder in Tafel II. vorausschicken. Die Felder sind nämlich nach den Ansichten der betreffenden Flächen in Ecker's Hirnwundungen angelegt; man wird sich somit leicht orientiren, wenn man die betreffenden Ecker'schen Pläne durch je 3 Längs- und 12 Querschnitte in die entsprechenden Felder theilt, die genau den Feldern meiner Zeichnung entsprechen.

Betrachten wir nunmehr die zonale Schicht, so sind es drei Punkte, die uns bei Ansicht der Tafeln sogleich in die Augen fallen. Einmal finden wir nicht mehr die zahlreichen und beträchtlichen Breitenschwankungen wie bei der Convexität, im Gegentheile, es herrscht eine bestimmte Breite vor, was sich, wie wir oben gesehen haben, auch in den Zahlenverhältnissen zu einander ausspricht. Der zweite Punkt ist der, dass die Anordnung der Fasern eine viel gleichmässigere ist, als auf der Convexität. Von den vielen Variationen, die wir dort antreffen, sind nur wenige in den beiden Flächen wiederzufinden und diese beschränken sich auf die Paracentral- und Hinterhauptgegend. Dagegen ist drittens eine neue Variation hinzugekommen, die wir auf der Convexität vermissen, nämlich die, dass die zonalen Fasern sich hauptsächlich im Windungsthale zu kräftigen, selbstständigen Faserzügen organisiren, die im weiten Aufstieg zur Kuppe sich rasch verschmälern, um, auf der Höhe angelangt, den gewöhnlichen Verhältnissen wieder Platz zu machen. Eine genaue Bestimmung dieser Punkte wird mir erst möglich sein, wenn ich an einem später zu untersuchenden Gehirne diese Bezirke einer ebenso eingehenden Prüfung unterzogen haben werde, wie an diesen beiden Gehirnen die Convexität.

Die II. und III. Schicht zeigt sich in ihrer allgemeinen Entwicklung nicht viel hinter der Convexität zurück, ausser in der vorderen Stirne ist sie nur dem ganzen Gyrus rectus entlang schwach entwickelt. Was vor Allem auffällt ist das Fehlen jeder Andeutung des Bechterew'schen Streifens, ausgenommen die Paracentral- und Hin-

terhauptsgegend. Letztere hat noch das Bemerkenswerthe, als der Hinterhauptstypus an beiden Flächen weiter nach vorne drängt als auf der Convexität.

Den Baillarger'schen Streifen sah Remak*) bereits 1842 in der Nähe des Balkens gedoppelt. Wenn man, wie ich, den Baillarger'schen Streifen als einen integrirenden Bestandtheil des Rindenfasersystems betrachtet, kann man sich nicht wundern, wenn man den Streifen in den verschiedenen Entwicklungsstadien auch auf der Median- und Unterfläche antrifft. Gedoppelt trifft man ihn allerdings sehr häufig auf der Medianfläche des Gehirns II.

Ueber die übrigen Schichten kann ich wie auf der Convexität rascher hinweggehen, da die Variationen nicht mehr so reichlich und so scharf ausgeprägt sind, wie in den vorhergenannten Schichten. Die mikroskopischen Bilder der Median- und Unterfläche sind darum von besonderem Interesse, weil sie manche Einzelheiten dieser Schichten, wie z. B. den bandartigen Charakter der Anlage der äusseren Associationsschicht, besonders schön zeigen.

Ehe ich zur Schlussbetrachtung übergehe, möchte ich jetzt die Massverhältnisse der beiden Gehirne in allen ihren Schichten gegenüber vergleichen, zu welchem Zwecke ich die betreffenden Durchschnittszahlenwerthe tabellarisch geordnet habe.

Massunterschiede beider Gehirne.

Durchschnittsmasse der ganzen Rinde und der einzelnen Schichten.	Convexität		Median- fläche		Unterfläche	
	18	38	18	38	18	38
Ganze Breite auf der Windungskuppe	3,63	4,01	3,57	3,86	3,43	3,88
Ganze Breite seitlich	3,18	3,0	2,53	2,97	2,74	2,94
Ganze Breite im Windungsthale . . .	3,05	3,04	2,6	2,86	2,43	2,6
Breite der Markleiste vor der Projektionsausstrahlung	2,91	3,0	2,63	2,8	2,37	3,0
Zonale Schicht auf der Windungshöhe	0,248	0,24	0,27	0,2	0,289	0,261
Zellarme Schicht auf der Windungshöhe	0,71	0,61	0,54	0,54	0,7	0,57
II. und III. Schicht auf der Windungshöhe	1,51	1,90	1,6	1,76	1,7	1,7
Baillarger'scher Streifen	0,39	0,845	0,85	0,67	0,8	0,62
Gennari'scher Streifen	0,42	0,45	0,38	0,45	0,4	0,35
Aeusserre Associationsschicht auf der Windungshöhe	2,1	2,26	1,9	2,08	1,8	2,17
Zonale Schicht im Windungsthale . . .	0,72	0,73	0,7	0,72	0,64	0,53

*) Vulpius l. c. p. 779.

Wie Schwalbe^{*)} an einer Tabelle nachweist, die sich auf 2000 Wägungen von Robert Boyd stützt, erfährt das menschliche Gehirn in seinem mittleren Gewichte ein rasches Anwachsen bis zum 7. Lebensjahr. Langsamer zunehmend erreicht sodann das Gehirngewicht gegen Ende des 20. Jahres in beiden Geschlechtern die für den Erwachsenen festgestellten Mittelzahlen (dort 1376 resp. 1246 Grm.). Nun folgt eine Zeit, in welcher dieses höchste Hirngewicht des Individuums nahezu stationär bleibt, die Zeit vom 20. bis 50. Jahre. Von da an tritt aber ein langsames Absinken des Gehirngewichtes ein, dessen Mittel schliesslich im hohen Alter auf 1285 Grm. beim Manne, 1130 Grm. beim Weibe zurückgeht. Unsere beiden Gehirne entsprechen beim Gehirn I. der Periode des langsamem Anwachsens, im Gehirn II. der Periode des Stillstandes. Das Gewicht beider Gehirne entsprach dem Mittelgewichte der betreffenden Altersklassen insoweit als dies bei beiden Gehirnen um ein geringes überschritten wurde, auch waren bei beiden Gehirnen die Windungen regelmässig entwickelt. Auch vom Standpunkte der durchschnittlichen Rindenbreite aus können wir unsere Gehirne als gutentwickelte betrachten. Schwalbe^{**)} nimmt die durchschnittliche Rindenbreite zu 2,5 Mm. an, für unsere beiden Gehirne berechnet sie sich auf 3,128 Mm., davon entfallen auf Gehirn I. 3,01, auf Gehirn II. 3,24 Mm.

Wie meine Tabelle zeigt, hat die Rinde im Gehirn II. gegenüber der im Gehirn I. an Breite zugenommen. Sehr ausgesprochen an den drei Breitenmassen der Medianfläche, schon etwas weniger, aber immerhin noch deutlich genug an den Massen der Unterfläche, von den Massen der Convexität zeigt nur mehr die Breite auf der Windungskuppe eine ausgeprägte Zunahme, während die Breite im Windungsthale stationär bleibt, die seitliche Breite sogar einen Rückgang erfährt. Aehnliche Verhältnisse zeigt die Breitenzunahme der Markleiste. Diese ist auf der Unterfläche des Gehirns (2,37:3,0) eine ganz gewaltige; schon weniger bedeutend auf der Medianfläche (2,63:2,8) während die Breitenunterschiede der Convexität (2,91:3,0) nur mehr ganz minimale sind.

Die Breite der zellarmen Schicht bleibt auf der Medianfläche constant, während sie auf der Convexität und auf der Unterfläche eine nicht beträchtliche Abnahme im Gehirn II. darbietet. Die zonale Schicht zeigt durchaus entgegengesetzte Verhältnisse; an der Unterfläche findet im späteren Alter noch eine Verbreiterung statt von

^{*)} Lehrbuch der Neurologie. S. 592.

^{**) l. c. p. 599.}

0,23 : 0,26, auf den beiden anderen Flächen dagegen verschmälert sich die Schicht, in geringem Grade auf der Convexität (0,248 : 0,24), in stärkerem bei der Medianfläche (0,27 : 0,2). Wieder andere Verhältnisse treffen wir bei der II. und III. Schicht, dort bleiben auf der Unterfläche die Werthe stationär, dagegen ist im Gehirn II. auf der Medianfläche ein geringeres (1,6 : 1,76) auf der Convexität ein stärkeres (1,51 : 1,90) Wachsthum und somit eine bedeutendere Breitenzunahme festzustellen. Ich glaube, man kann mit Recht sagen, dass die Breitenzunahme der Rinde auf der Kuppe der Convexität ausschliesslich der II. und III. Schicht zu Gute kommt.

Von den beiden Streifen zeigt nur der Baillarger'sche auf der Median- und Unterfläche grössere Schwankungen, im Uebrigen bleiben sich die Mittelwerthe in beiden Gehirnen ziemlich gleich. Einzig ist es die äussere Associationsschicht, welche auf allen drei Flächen ein ziemlich gleichmässiges Anwachsen beim Gehirn II. darbietet. Die Breite der zonalen Schicht im Windungsthale ist auf der Convexität und auf der Medianfläche eine gleichbleibende, nur auf der Unterfläche zeigt sich im Gehirn II. eine nicht unbeträchtliche Breitenzunahme.

Schliesslich sei es mir gestattet, die Breitenverhältnisse der beiden Convexitäten nach den Durchschnittsmassen der einzelnen Theile vorzulegen.

(Tabelle hierzu umseitig.)

Bei der Beurtheilung umstehender Tabelle möchte ich mich damit begnügen, einige wenige Punkte hervorzuheben. Es kommt mir mehr darauf an, gezeigt zu haben, welchen Weg wir bei der künftigen Erforschung normaler und pathologischer Gehirne zu gehen haben werden, als weittragende Schlüsse zu ziehen, was ja unser beschränktes Untersuchungsmaterial an sich schon verbietet.

Haben wir bei der allgemeinen Beurtheilung der Convexität einen beträchtlichen Breitenzuwachs der ganzen Rinde auf der Windungskuppe für das Gehirn II. constatirt, so lässt die letzte Tabelle vermuten, dass diese Zunahme der Central- und Scheitelgegend, in geringerem Grade auch noch der Schläfengegend zukommt. Die Stirngegend zeigt einen Stillstand, der dadurch zu Stande kommt, dass sich wahrscheinlich die verschiedene Entwicklungsweise der weit zurückbleibenden vorderen Stirne und des vorgeschrittenen Stirnantheiles an der motorischen Zone paralysirt. Einzig im Hinterhaupte finden wir bereits einen entschiedenen Rückgang in der Breitenentwicklung der gesammten Rinde. Bei der zonalen Schicht finden wir den Rückgang in der Breite in allen Theilen der Convexität durch-

Massunterschiede der einzelnen Theile beider Convexitäten.

Durchschnittsmasse der ganzen Rinde und der einzelnen Schichten.	Hinter- haupt		Central- gegend		Schläfen- gegend		Scheitel- gegend		Stirn- gegend	
	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.
Ganze Breite auf der Windungskuppe . . .	3,45	3,1	3,83	3,9	3,89	3,67	3,03	3,65	4,52	4,51
Ganze Breite seitlich	2,2	2,2	3,04	2,85	2,67	2,78	2,58	2,92	4,24	3,51
Ganze Breite im Windungsthäl	2,17	2,3	2,66	3,52	3,66	2,77	2,3	2,87	3,86	3,51
Breite der Markleiste vor der Projectionsausstrahlung	1,62	2,4	3,4	3,12	2,67	2,91	3,77	2,44	3,72	3,3
Zonale Schicht auf der Windungshöhe	0,18	0,1	0,207	0,205	0,243	0,227	0,25	0,16	0,817	0,811
Zellarme Schicht auf der Windungshöhe	0,57	0,41	0,63	0,65	0,54	0,62	0,46	0,69	0,68	0,62
II. und III. Schicht auf Windungshöhe	1,4	1,35	1,27	1,72	1,55	1,58	1,25	1,65	1,85	1,91
Baillarger	—	—	0,36	0,34	0,8	0,41	0,4	0,28	0,57	0,45
Gennari	0,42	0,52	—	—	—	—	—	—	—	—
Aeußere Associationsschicht auf der Windungshöhe	2,05	1,75	1,95	2,18	1,69	2,13	1,78	1,99	2,72	2,61
Zonale Schicht im Windungsthäl	0,247	0,82	0,67	0,77	0,84	0,82	0,71	0,62	0,8	0,82

geführt, minimal allerdings nur in der Stirngegend. Ohne die Compensation durch die entwickelten Partien der motorischen Zone würden wir vielleicht auch hier noch eine Breitenzunahme oder wenigstens einen Stillstand in der Entwicklung constatiren können. Endlich möchte ich noch kurz einen Punkt erwähnen, der besonders für die Zuverlässigkeit der Methode zu sprechen scheint. Ich habe in der allgemeinen Besprechung der Faserverhältnisse in der Convexität den Umstand hervorgehoben, dass in gewissen Scheitelpartien, namentlich im Gehirne II., die Entwicklung des äusseren Baillarger'schen Streifens gegen den inneren merklich zurücktritt. Dieser Befund wird durch die Durchschnittsmessung des äusseren Baillarger'schen Streifens auf's frappanteste gestützt. Gerade in der Scheitelgegend des Gehirnes II. sinkt die Durchschnittsbreite unseres Streifens mit 0,28 beträchtlich hinter die gleiche Breite aller anderen Theile zurück, so dass er hier absolut die letzte Stelle einnimmt.

Ich will damit die Besprechung der Tabelle beenden, auf die Wichtigkeit derartiger vergleichender Messungen habe ich übrigens bereits in meiner kleinen Arbeit im Neurologischen Centralblatt, Jahrgang 1893, No. 4, hingewiesen.

III. Schlusswort.

Ueberblicken wir die Resultate unserer Untersuchungen, so können wir mit der Ueberzeugung unsere Arbeit abschliessen, dass wir jetzt weit mehr als früher im Stande sein werden, in der auf den ersten Blick so mannigfaltigen und wechselreichen Anlage und Entwickelung der Rindenfaserung den Ausdruck eines klaren und deutlichen Systems zu erblicken. Sind unsere Resultate entsprechend dem beschränkten Untersuchungsmaterial vorerst noch bescheidene, so dürfte der Weg wenigstens sicher gezeichnet sein, den wir zu beschreiten haben werden, um immer weiter und weiter in die complicirte Anlage der Rindenfaserung einzudringen und diese verstehen zu lernen.

War man auf Grund der Gehirnwägungen berechtigt zu sagen, dass das Wachsthum des Gehirnes bereits im 20. Lebensjahre nahe an den Höhepunkt seiner durchschnittlichen Entwickelung herangerückt sei, indem vom 20. bis 50. Lebensjahre das Gesammtgehirngewicht stationär bleibt, um von da an wieder zurückzugehen, so konnte man diese Regeln nie und nimmer auf die Entwickelung der geistigen Fähigkeiten und psychischen Leistungen übertragen, da diese gerade zwischen dem 40. und 60. Lebensjahre auf dem Höhepunkte ihres Könnens stehen. Schon die gewaltigen Gehirngewichte, die bei einzelnen bereits an der Schwelle des Greisenalters stehenden besonders befähigten und geistig thätigen Männern wie Gauss, Turgenjiew, Cuvier, Dirichlet gefunden wurden, lassen uns schliessen, dass das Gehirn auch noch im vorgesetztenen Mannesalter einer lebhaften Entwickelung fähig ist. Noch ganz andere schärfere und genauere Mittel, als die einfache Wägung es ist, haben wir in der mikroskopischen Messung der einzelnen Gehirntheile und Rindenschichten, sowie in der systematischen Beurtheilung der einzelnen Rindenbezirke in Bezug auf ihren Reichthum an markhaltigen Nervenfasern in den verschiedenen Schichten gefunden. Die Untersuchung zweier Gehirne von Leuten aus den niederen Ständen hat uns gelehrt, dass die Ausbildung und Entwickelung der Rindenfasersysteme vom 18. bis zum 38. Lebensjahre noch gewaltig fortschreitet. Sie hat uns sehr wahrscheinlich gemacht, dass die Ausbildung der Faserzunahme

und damit das weitere Wachsthum der Gesammtsumme der geistigen Kräfte und deren Leistungsfähigkeit auch mit dem 38. Lebensjahre noch keineswegs erschöpft zu sein scheint. Wir sind jetzt in der Lage, diejenige Rindenschicht zu bezeichnen, in deren Entwicklung wir den feinsten Gradmesser für die Beurtheilung des Faserreichthums in der Gehirnrinde überhaupt besitzen. Wir kennen diejenigen Bezirke, in welchen die Entwicklung der Faserung am frühesten und am reichlichsten vor sich geht. Wir kennen andere Bezirke, in welchen die Faserentwickelung auch im reiferen Alter noch auf einer niedrigen Stufe zurückbleibt, in der Insel treffen wir eine Gegend, deren Faserreichthum über die einfache Anlage einer frühen embryonalen Periode nur wenig hinauskommt.

Kehren wir nochmal zu den Ergebnissen unserer mikroskopischen Messungen zurück, so erweisen sie auf's evidenteste, dass die Convexität vom 18. bis zum 38. Lebensjahre noch bedeutend an Höhe wächst und dass dieses Wachsthum in erster Linie dem Associationssystem der II. und III. Schicht zu Gute kommt.

Neben diesem Wachsthum finden wir gleichzeitig einen Stillstand, wenn nicht Rückgang, wie sich an der Entwicklung der seitlichen Rindenbreite der Convexität kundgibt. Auf der Median- und Unterfläche treffen wir zwar auch noch ein allgemeines Wachsthum, jedoch es betheiligen sich daran die 3 Durchschnittsbreiten in gleicher Weise, auch ist dieses Wachsthum über die einzelnen Rindenschichten gleichmässiger vertheilt, doch zeigt die Unterfläche in der zonalen Schicht einen Fortschritt, während die Breitenentwickelung der II. und III. Schicht bereits oder noch stillsteht. Auf der Medianfläche findet in der zonalen Schicht ebenso wie auf der Convexität bereits ein Rückgang in der Breite statt, während die II. und III. Schicht in fortschreitender Entwicklung begriffen ist. Weitere Messungen an Gehirnen höherer Altersstufen werden uns belehren, ob diese Divergenz in der Entwicklung im höheren Alter stillsteht oder weitere Fortschritte zeigen wird, eine Frage, deren Beantwortung vermutlich im letzteren Sinne bejahend ausfallen wird. Ich will mit diesen wenigen kritischen Bemerkungen über das Wachsthum der Hirnrinde abschliessen, da es immerhin gewagt erscheint, auf Grund vergleichender Messungen an nur 2 Gehirnen weitergehende, wenn auch meiner Ansicht nach nicht unberechtigte Folgerungen anzuschliessen.

Wenn ich nunmehr auf die einzelnen Rindenschichten übergehe, so dürfte zunächst durch meine Untersuchungen der Satz bewiesen sein, den ich schon in meiner kurzen Mittheilung aufstellte, dass die

ganze Rinde in ihrer gesammten Ausdehnung von einem grossen, senkrecht zu den Projectionsfasern verlaufenden Zuge eingenommen wird, der sich in die 3 Unterabtheilungen der zonalen, II. und III., sowie eigentlichen (äusseren und inneren) Meynert'schen Associationsschicht zerlegt. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass diese 3 Unterabtheilungen im engsten Zusammenhange zu einander stehen, da sich an besonders entwickelten Windungspartien allenthalben ein allmälicher Uebergang einer Schicht in die andere nachweisen lässt.

Von den einzelnen Rindenschichten sind es vor Allem die zonale und die II. und III. Schicht, die unsere Aufmerksamkeit fesseln. Beide Schichten sind es auch, die in Folge ihrer relativ klaren und übersichtlichen Anordnung am leichtesten einer zusammenfassenden Beurtheilung zugänglich sind. Fassen wir zuerst die zonale Schicht ins Auge, so finden wir schon bei der Messung die auffallende That-sache, dass beim Gehirn II. nur mehr auf der Unterfläche eine Zunahme der Breitenentwickelung stattfindet, während auf der Convexität und besonders auf der Medianfläche bereits eine ausgesprochene Breitenabnahme vor sich geht. Auch auf den einzelnen Hemisphären finden wir überall da, wo die gesamte Rindenfaserung stärker entwickelt ist, einzelne Ausnahmen abgerechnet, einen Rückgang in der Breite der zonalen Schicht, der sich zugleich mit grossem Faserreich-thum der Schicht combiniert. Müssen wir daher schon auf Grund der Messungen einen unbedingten Rückschritt in der Entwicklung dieser Schicht anerkennen, so frägt es sich, ob die Anordnung der Fasern in den einzelnen Bezirken, die ja, wie wir wissen, besonders auf der Convexität höchst variabel ist, vielleicht zu einem ähnlichen Schlusse führt. Auch diese Frage ist zu bejahen. Wir haben an der Insel gesehen, dass die grösste Breitenentwickelung der zonalen Schicht mit einer höchst gleichmässigen, tadellos parallelen Anordnung der Fasern zusammenfällt; wir finden diese schöne parallele Lagerung auch noch in den weniger ausgebildeten Partien der Median- und Unterfläche, sowie in einzelnen Stirn- und Scheitelgegenden durchgeführt; wir finden dagegen besonders in den hochentwickelten Bezirken der Convexität und im Hinterhaupt allgemein allenthalben das Bestreben, diese gleichmässige Anordnung zu verlassen und zwar nach beiden Polen hin. Nach innen werden die Fasern zarter und zarter, sie schichten sich dermassen, dass man schliesslich im Zweifel ist, ob man es noch mit Fasern der zonalen Schicht oder bereits mit solchen der II. und III. Schicht zu thun hat. Ich habe auf den Tafeln eine Reihe von Bezirken bezeichnet, in denen derartige Vorgänge sich abspielen, wo man bei der Messung in Verlegenheit

kommt, wo die innere Grenzlinie der zonalen Schicht zu suchen ist. Von der anderen Variation, die sich am unteren Rande bildet und die darin besteht, dass sich einzelne dicke Fasern durch einen schmalen faserfreien Zwischenraum von der Hauptmasse abspalten oder absprengen, wodurch eine Doppelbildung der zonalen Schicht eingeleitet zu werden scheint, will ich absehen, da diese Formation, wenn sie auch auf allen 3 Convexitäten zu constatiren war, immerhin sehr selten aufzutreten scheint, es somit nicht angehen kann, daraus eine Regel abzuleiten.

Haben wir in diesen Vorgängen am inneren Pole eine weitere Vervollkommnung und Festigung des Associationssystems kennen gelernt, allerdings auf Kosten der zonalen Schicht, so finden wir am äusseren Pole das entgegengesetzte Bestreben, nämlich die Tendenz, die parallele quere Anordnung der Fasern und damit zugleich die Zugehörigkeit zum grossen querverlaufenden Fasersysteme aufzugeben. Ist diese Formation auch seltener, wie die Tafeln zeigen, so ist sie gleichfalls wieder nur in auch sonst gut entwickelten Bezirken anzutreffen, eine Ausnahme hiervon macht allerdings die Insel.

Fasst man den Umstand in's Auge, dass die zonale Schicht bereits zu einer Zeit ihre typische Entwicklung zeigt, in welcher sich die übrigen Schichten theilweise in noch recht zurückgebliebenen und unentwickelten Stadien befinden, wie sich dies am überzeugendsten an der Insel ausspricht, so kann man die Vermuthung nicht von der Hand weisen, dass die zonale Schicht nicht immer und zu jeder Zeit zu dem grossen Fasersystem gehörte, welches wir mit dem Sammelnamen „Association“ bezeichnen. Es liegt nahe, zu vermutthen, dass vielleicht gerade diese tangential verlaufende Schicht, wenn auch nur in den früheren Stadien der Faserentwicklung im Gehirn überhaupt eine andere Aufgabe zu erfüllen hatte, während für die Zeit des Rückganges seiner Entwicklung unzweifelhaft ein engster Anschluss wenigstens eines Theiles seiner Fasern an das grosse Associationssystem stattfindet. Wenden wir uns wieder zu der Insel, so sehen wir hier eine vollentwickelte mächtige zonale Schicht, während sich gleichzeitig die Projectionsschicht noch in rudimentärer Gestalt befindet, sicherlich ist sie hier kaum befähigt, durch das Projectionssystem Fasern in grösserer Anzahl den tieferen Ganglien oder der inneren Kapsel zuzusenden. Wenn dies nun doch der Fall ist, so muss zu diesem Zwecke die Vermittelung der zonalen Schicht in Anspruch genommen sein, die an der Insel, wie ich allerdings nur an einem Stücke direct nachzuweisen im Stande war, befähigt sein dürfte, diese Leistung zu übernehmen, da sie dort in directester Beziehung zu den

Ganglien der Tiefe stehen dürfte. Mit der Ausbildung des Stabkranzes und der Projectionsausstrahlung würde allerdings diese Leitung überflüssig und so wäre es erklärlich, dass die zonale Schicht in den späteren Entwickelungsstadien ihrer primären Bestimmung verlustig gegangen, nunmehr einen engeren Anschluss an das eigentliche Associationssystem zu erstreben sucht. Diese Vermuthung kann sich an unseren Gehirnen allerdings nur auf einen beschränkten Bezirk an der Insel stützen, vielleicht werden uns die Verhältnisse am Neugeborenen oder am Embryo darüber Aufschlüsse geben; nicht unmöglich ist es, dass wir zur Klärung dieser Frage in der Entwicklung des thierischen Centralnervenorganes auf jene Thiergruppen zurückgehen müssen, bei welchen wir die erste Andeutung zur Anlage eines Projectionssystems der Hirnrinde finden (Kriechthiere).

Ich muss noch erwähnen, dass ich mich bei meiner Schlussbeobachtung über den Faserreichthum und den Faserverlauf in der Hirnrinde ausschliesslich auf das stütze, was uns die Wolters'sche Färbung zeigt. Wollte ich auch das noch mit einbeziehen, was uns die neuesten Tinctionsmethoden zeigen oder was sie wenigstens wahrscheinlich machen, dann dürften wir z. B. das Fasernetz am unteren Rande der zonalen Schicht nicht ausser Betracht lassen; zögen wir überdies noch in Berücksichtigung, was wir nach Golgi und Ramon y Cajal an Faserzuwachs vermuten können, so würden wir vielleicht in allen Schichten ein so dichtes und undurchdringliches Fasernetz antreffen, dass eine Orientirung in diesen nach allen Richtungen sich kreuzenden und querenden Fasermassen schlechterdings unmöglich gemacht würde. Bei der Osmiummethode verbieten zur Zeit schon finanzielle Schwierigkeiten derartig eingehende und ausgedehnte Untersuchungen, die neuesten Methoden scheinen überdies noch lange nicht gleichmässig genug alles zu färben.

Ehe ich die zonalen Fasern ver lasse, möchte ich noch über das Caliber der einzelnen Fasern einige Worte anfügen, um zu sehen, ob sich auch darin eine gesetzmässige Anordnung nachweisen lässt. Nehmen wir zunächst denjenigen Bezirk, in welchem die Faserentwicklung wohl am meisten zurückgeblieben ist, nämlich die vorderste Stirne, so sind hier die einzelnen spärlichen Fasern, relativ betrachtet, immerhin schon mitteldick, ihr Charakteristicum sind die unklaren, doppelt contourirten Ränder, auch ist die Färbung der Faser nicht tiefschwarz, sondern sie hat mehr einen unbestimmten gräulichen Schimmer. Nach Vulpius*) sollen übrigens alle zonalen

*) l. c. S. 796.

Fasern bei ihrem ersten Erscheinen in den ersten Lebensmonaten noch sehr zart sein. Gehen wir zu den reicheren und gleichmässigeren Schichten über, wie an der Insel, Scheitelgegend, Median- und Unterfläche, theilweise auch an der Stirne, so treffen wir in der grossen Menge mitteldicke, tiefschwarze Fasern mit schärferen Rändern. Die mit zunehmendem Faserreichthum auftretenden Fasern dicken Calibers, bald gleichmässig vertheilt, bald nur am äusseren oder inneren Rande oder an beiden Rändern gelagert, zeigen einen sehr beträchtlichen Caliberzuwachs, zumal in der Paracentralgegend sind einzelne Fasern so derb wie nur irgendwo im Gehirn. Mit der weitereren regressiven Entwicklung, Knäuelbildung, parallelen Schichtung am inneren Rande geht das Caliber rasch zurück, dabei bleiben die Fasern dunkeltingirt und an den Rändern scharf ausgeprägt, gleichwohl sind die Fasern des Bechterew'schen Streifens bereits mächtiger und wuchtiger geworden als die geschichteten Fasern am inneren Rande der zonalen Schicht, meist sogar als sämmtliche Fasern der ganzen Schicht. Zugleich können die Bezirke der dünnen Fasern als die faserreichsten angesprochen werden, wodurch die Breitenabnahme der ganzen Schicht, die gleichzeitig bei dieser Formation mit einhergeht, wieder paralysirt wird. Die Summe aller dieser Veränderungen lässt sich für unsere beiden Gehirne in dem Gesetze zusammenfassen, dass die zonale Faser, da, wo sie nicht zu häufig und gleichmässig angeordnet erscheint, von mitteldickem Caliber ist, dass jedoch mit dem zunehmenden allgemeinen Faserreichthum das Caliber nach einem vorübergehenden weiteren Wachsthum rasch abnimmt; die dünnsten Fasern finden sich im Hinterhaupte, die mächtigsten in der Paracentralgegend.

Ueber die Anordnung und den Fasergehalt der II. und III. Schicht habe ich mich bereits in der Detailschilderung genügend ausgesprochen. Es erübrigt mir nur noch, auf die hohe Bedeutung dieser Schicht für das Studium des Faserschwundes in pathologischen Gehirnen hinzuweisen. Trotzdem der Bechterew'sche Streifen so in die Augen fallend ist, dass er an den beiden normalen Gehirnen bis auf seine unscheinbarsten Anfänge zurück mit Leichtigkeit festgestellt werden konnte, so erinnere ich mich nicht, ihn bei Weigert'scher Färbung an Paralytikergehirnen in ausgebildeter Form gesehen zu haben, obwohl ich seiner Zeit in Stephansfeld ca. 30 Gehirne auf Faserschwund untersucht habe. Ich habe jetzt noch einige Schnitte von verschiedenen Gehirnen von Paralytikern aus dieser Zeit vor mir, obwohl die Färbung an manchen noch leidlich erhalten ist, so kann ich z. B. in der Hinterhaupts- und Schläfengegend keine

Spur von dickeren Fasern finden, obwohl sie gerade hier ohne Mühe zu finden sein müssten. Auch über die übrigen Schichten kann ich wie in der Detailbesprechung so im Schlusswort kürzer hinweggehen. Der Faserreichthum ist in den meisten Bezirken in den noch übrigen Schichten ein so enormer, dass es Schwierigkeiten macht, mehr als die Hauptzüge der allgemeinen Anordnung festzustellen. Eine derartig vielseitige Abstufung, wie sie bei der zonalen und bei der II. und III. Schicht möglich ist, lässt sich hier nicht mehr durchführen. Vielleicht wird man später zu ähnlichen feinen Unterscheidungen gelangen, wenn man in der Lage sein wird, die Entwicklung der tiefer liegenden Schichten vom Embryo an aufwärts durch systematische Untersuchungen ganzer Gehirne oder wenigstens Hemisphären zu verfolgen. Wahrscheinlich werden auch hier vergleichende Untersuchungen an Thiergehirnen schätzenswerthe Aufschlüsse geben.

In Bezug auf den Baillarger'schen Streifen habe ich bereits darauf aufmerksam gemacht, dass er viel häufiger beobachtet werden kann, als man bisher annahm, ein Umstand, der auf's Engste mit der Wahl des geeigneten Tinctionsmittels zusammenzuhängen scheint. Ich glaube, wenn ich mich auf meine Beobachtungen an unseren beiden Gehirnen stütze, diesen Streifen als einen integrirenden Bestandtheil der Rindenfaserung erklären zu müssen. Da dieser Streifen im Gehirn I. unzweifelhaft seltener und weniger entwickelt gesehen wurde, als im Gehirn II., so liegt die Annahme nahe, dass seine volle Entwicklung erst in reiferen Jahren erfolgt, dass er, wenigstens was sein allgemeines Auftreten betrifft, zu denjenigen Faserzügen im Gehirne zu gehören scheint, welche, ähnlich wie der Bechterew'sche Streifen für die II. und III. Schicht, die Entwicklung neuer Faserzüge innerhalb einer bestimmten Rindenschicht abzuschliessen scheint. Das doppelte Auftreten dieses Streifens ist auf der Convexität an die Bezirke mit reichster Faserung gebunden, wozu sich ausnahmsweise die vordere Stirne gesellt, in der unser Streifen trotz der allgemeinen Faserarmuth bereits in einer früheren Altersperiode gedoppelt erscheint. Ich constatire, dass es mir in der Insel beider Gehirne nicht gelang, auch nur Spuren des Streifens nachzuweisen. Auch auf der Median- und Unterfläche wurde der Streifen allenthalben gesehen; die wenigen Bezirke, in denen er fehlt, liegen fast ausschliesslich im Gehirn I. Zur Würdigung seiner physiologischen Bedeutung muss ich erwähnen, dass gerade dieser Streifen einen Sammel- und Berührungspunkt von Fasern aus allen übrigen Rindenschichten darstellt.

Wenn ich mich nunmehr zur äusseren (Meynert'schen) Associationsschicht wende, so müssen wir in erster Linie hervorheben,

dass der Baillarger'sche und Gennari'sche Streifen dieser Schicht noch zuzurechnen ist; wie ich schon früher wiederholt bemerkte, sieht man dies am schönsten und überzeugendsten an jenen Bezirken, in welchen die eigentlichen von Exner constatirten Baillarger'schen kurzen Fäserchen nicht nachzuweisen sind, dagegen die äussersten Züge des Faserbandes sich wohl erkennen lassen. Ich habe jene Bezirke im Texte und auf den Tafeln als Randanschwellung näher gekennzeichnet. Eine Vermuthung glaube ich in Bezug auf die Entstehung und Entwicklung des Faserbandes noch hervorheben zu müssen. Bei der Untersuchung besonders faserarmer Bezirke sieht man nämlich das Faserband bereits über die Breite der ganzen Schicht zwar sehr zart, aber durchaus gleichmässig angelegt, mit dem zunehmenden Fasereichthum werden allmälig steigend mehr und mehr dickere und dickste Fasern eingelagert, so dass schliesslich der ursprüngliche bandartige Charakter total verwischt wird. Das hervorragendste Merkmal dieser Schicht gegenüber der II. und III. ist somit das, dass schon frühzeitig die ganze Schichtbreite mit einer gleichmässigen Faseranlage bedeckt wird, während die II. und III. Schicht nur sehr allmälig von innen nach aussen mit Fasern erfüllt wird, so dass wir noch im 38. Lebensjahre fast faserlose Bezirke nachzuweisen im Stande sind. Diese gleichmässige Anlage der äusseren Associationsschicht scheint sich, wie ich an verschiedenen Stellen wahrgenommen zu haben glaube, auch noch eine gute Strecke weit in die eigentliche Meynert'sche Schicht hinein fortzusetzen, so dass es nicht unberechtigt erscheint, wenn wir vermuthen, dass im embryonalen Stadium der Entwicklung dieses gleichmässig zarte Band die Grundlage für die weitere Ausbildung für beide Meynert'sche Associationszüge abgibt. Damit wird auch erklärt, auf welche Weise es möglich gemacht wird, dass sich auf der Windungskuppe die äusseren Associationfasern noch eine Strecke in's Marklager hinein verfolgen lassen, so dass der eigentliche Filz aus 3 Bestandtheilen besteht, während man ihn früher doch nur als eine Kreuzung der Projections- und inneren Meynert'schen Associationfasern betrachten konnte. Wie ich in der Detailschilderung zeigte, lässt sich diese 3fache Kreuzung in der Convexität zumal häufig mikroskopisch nachweisen. Das Studium der Entwicklung der Projectionsbündel ist an unseren Gehirnen kaum möglich, da wir einzig und allein auf die Insel angewiesen sind. In allen übrigen Bezirken ist die Entwicklung des Projectionssystems dermassen consolidirt, dass man nur mit Mühe kleine Unterschiede nachzuweisen im Stande ist, namentlich sind für das Studium der so wichtigen Einstrahlung der Associationszüge in

die Projectionszüge an unseren beiden Gehirnen die Inselbezirke die fast allein geeigneten Objecte.

Desgleichen müssen wir zur genaueren Erforschung der Beziehungen, die thatsächlich zwischen dem Projectionssystem und den zonalen Faserzügen bestehen, niedere Entwicklungsstufen des menschlichen Gehirnes in's Auge fassen, da uns auch für diese Zwecke an unseren einzig die Insel spärliche Aufschlüsse giebt.

Schliesslich werden wir uns noch die Frags vorlegen müssen, welche Bezirke im Gehirne als die faserreichsten anzusprechen sind. *Vulpius**) glaubt nach seinen Untersuchungn, die vordere Centralwindung rechts als diejenige bezeichnen zu können, in welcher er die grösste Anzahl dicker Tangentialfasern fand. *Tuczek***) hebt bei seinen Untersuchungen die an dicken Fasern reichen Centralwindungen und den ganz besonders zahlreiche verschieden dicke Fasern führenden Hinterhauptslappen hervor. Ich glaube am besten zu thun, wenn ich ganz allgemein das motorische Rindenfeld (Centralwindungen und hinterer Theil der Stirnlappen), den Schläfenlappen (hinten mehr als vorne) und das Hinterhaupt als diejenigen Bezirke bezeichne, welche im 38. Lebensjahre in Bezug auf ihren Fasergehalt am weitesten vorgeschritten sind, während im 18. Lebensjahre der Schläfenlappen in seiner Faserentwicklung hinter den beiden anderen grossen Regionen noch weit zurück ist. Im Speciellen können wir die Paracentralgegend als diejenige bezeichnen, welche die grösste Menge mächtiger Fasern besitzt, während das Hinterhaupt in Bezug auf die Anzahl der Fasern und die frühzeitige Entwicklung allen übrigen Rindenregionen vorausseilt. An der motorischen Zone glaube ich noch constatirt zu haben, dass die hintere Paracentralgegend (Tafel I., Gehirn I., Segment VII. und VIII., innerstes Feld) in ihrer allgemeinen Entwicklung bereits im 18. Lebensjahre fast ebenso faserreich ist, als sie im 38. Lebensjahrs erscheint. Als faserärmster Bezirk muss die ganze vorderste Stirne auf der Convexität bezeichnet werden (der der *Gyrus rectus* sehr nahe steht).

Ich bescheide mich damit eine anatomische Beschreibung des Fasergehaltes der Rinde zweier Gehirne gegeben zu haben, weitere derartige Untersuchungen werden uns lehren, ob die im Schlusswort aufgestellten Folgerungen richtig sind oder nicht.

*) l. c. p. 797.

**) *Vulpius* l. c. p. 783.

Erklärung der Abbildungen (Taf. XIII. und XIV.).

Die in den einzelnen Quadranten eingezzeichneten Zahlen beziehen sich auf die Grundfarbe der Rinde bei makroskopischer Betrachtung der tingirten Schnitte. Ich habe fünf Nuancen der Farben Gelb und Grau unterschieden, wobei die mehr gelben faserärmeren, die mehr grauen faserreicher Partien der Hirnrinde entsprechen:

- 1 = rein gelb,
- 2 = mehr gelb als grau,
- 3 = gelbgrau,
- 4 = mehr grau als gelb,
- 5 = rein grau.

Der schwarze Diagonalstrich zeigt das Auftreten des Randstreifens in den einzelnen Feldern an. Die sechs farbigen horizontalen Striche oder Strichreihen geben eine schätzungsweise Andeutung über den Fasergehalt der einzelnen Rindenschichten und zwar:

Carmoisinroth zonale Schicht, zugleich sind hier die Breitenunterschiede der einzelnen Fasern in den verschiedenen Bezirken markirt.

Carmoisinroth mit rothen Kreuzen, Auftreten von senkrechten Fasern, Knäubildung am äusseren Rande der zonalen Schicht.

Carmoisinroth mit rothem Dreieck, die Fasern gehen am inneren Rande unvermittelt in die II. und III. Schicht über.

Carmoisinroth mit schwarzem Doppelkreuz, Fasern am unteren Rande der zonalen Schicht abgesprengt, durch eine schmale faserfreie Zone von der Masse getrennt.

Carmoisinroth mit rothen Querstrichen, die zonalen Fasern verdichten und verbreitern sich zu kräftigen, selbstständigen Faserzügen.

Hellblau, II. und III. Schicht, der zunehmende Reichthum an Fasern ist durch die zunehmende Zahl der Striche (1—3) angedeutet.

Hellblau mit blauen Querstreifen, Spuren des Bechterew'schen Streifens.

Hellblau mit blauen Kreuzen, ausgebildeter Bechterew'scher Streifen.

Braun, dicker Strich, Baillarger'scher resp. Gennari'scher Streifen.

Braun, zarter Strich, Randanschwellung.

Braun, zwei dicke Striche, Baillarger gedoppelt.

Braun mit schwarzem schrägem Doppelkreuz, innerer Baillarger'scher Streifen mächtiger als äusserer.

Grün, äussere Meynert'sche Associationsschicht.

Dunkelroth, Projectionsausstrahlung.

Violett, Filz im oberen Marklager.

Gehirn I.

Convexität.

Gehirn II

Convexität.

Convexität.

Taf. XII

