

# Bericht über die Leistungen

auf dem Gebiete der

# Anatomie des Centralnervensystems

Von

**Prof. Dr. L. Edinger** und **Prof. Dr. A. Wallenberg**  
in Frankfurt a. M. in Danzig

---

**Fünfter Bericht**  
(1909 und 1910)



BONN

A. MARCUS UND E. WEBER'S VERLAG  
1912

**Bericht über die Leistungen auf dem Gebiete  
der Anatomie des Centralnervensystems**

## Inhalt.

	Seite
I. Zusammenfassendes . . . . .	2
a) Lehr- und Handbücher . . . . .	2
b) Gewicht und Wachstum . . . . .	4
c) Allgemeines . . . . .	5
II. Methoden der Untersuchung . . . . .	14
a) Lehrbücher, Modelle, Schneiden, Conserviren, Reproduktionen u. s. w. . . . .	14
b) Strukturfärbung der Zelle, vitale Färbung . . . . .	20
c) Imprägnation mit Metallsalzen; Fibrillenfärbung . . . . .	26
d) Färbung von Markscheiden und Achsen-cylindern. Marchi-Verfahren. Nachweis von Faserdegenerationen . . . . .	32
e) Neuroglia-Färbung . . . . .	38
III. Histologie . . . . .	41
Titel: a) Allgemeines, Hypothetisches, Kritisches, Uebersichten . . . . .	41
b) Entwicklungsgeschichte des Nervensystems, der Fasern und Zellen, Missbildungen . . . . .	44
c) Regenerationsvorgänge an Nervenfasern und Ganglienzellen . . . . .	48
d) Zellenstruktur, Fibrillen, Netze, Verbindungen . . . . .	54
e) Einzelne Zellenarten; Nervensystem der Evertebraten . . . . .	57
f) Granula, Kanälchen, Pigment, Kern, Centrosomen, Krystalle, Zellenkapsel . . . . .	60

## VI

	Seite
g) Funktionelle, toxische, senile, postmortale Veränderungen . . . . .	62
h) Nervenfasern, Achsencylinder, Nervenmark, Endorgane . . . . .	64
i) Neuroglia . . . . .	71
k) Hüllen, Gefäße . . . . .	72
Text: a) Allgemeines, Hypothetisches, Kritisches Übersichten . . . . .	74
b) Entwicklungsgeschichte des Nerven- systems, der Fasern und Zellen, Miss- bildungen . . . . .	89
c) Regenerationsvorgänge an Nervenfasern und Ganglienzellen . . . . .	101
d) Zellenstruktur, Fibrillen, Netze, Verbin- dungen . . . . .	107
e) Einzelne Zellenarten; Nervensystem der Evertebraten . . . . .	109
f) Granula, Kanälchen, Pigment, Kern, Centrosomen, Krystalle, Zellenkapsel . . . . .	117
g) Funktionelle, toxische, senile, postmortale Veränderungen . . . . .	121
h) Peripherische und centrale Faser, Achsen- cylinder, Nervenmark, Endorgane . . . . .	122
i) Neuroglia . . . . .	138
k) Hüllen, Gefäße . . . . .	141
IV. Vorderhirn . . . . .	144
a) Allgemeines, Hirnfurchen und Windungen . . . . .	129
b) Anthropologisches . . . . .	150
c) Individuelles. Künstler- und Gelehrten- gehirne . . . . .	155
d) Bau der Grosshirnrinde . . . . .	157
e) Faseranatomie; Striatum, Missbildungen . . . . .	190
V. Opticus, Zwischenhirn, Mittelhirn . . . . .	200
VI. Epiphyse, Hypophyse . . . . .	221
A. Epiphyse . . . . .	221
B. Hypophyse . . . . .	234

	VII
	Seite
VII. Einzelne lange Bahnen . . . . .	253
Motorische Bahnen . . . . .	257
Sensible Bahnen . . . . .	263
VIII. Kleinhirn und seine Verbindungen . . . . .	264
IX. Medulla oblongata, Kerne der Hirnnerven . . . . .	274
X. Titel: Sympathicus, Spinalnerven, Plexus, Wurzeln, Rückenmark . . . . .	318
Text: Sympathicus . . . . .	326
Spinale Nerven, Plexus, Wurzeln, Spinal- ganglien . . . . .	333
Rückenmark . . . . .	336
XI. Vergleichende Anatomie . . . . .	339
A. Nervus terminalis . . . . .	339
B. Cyclostomen . . . . .	346
C. Selachier, Teleostier, Ganoiden . . . . .	351
D. Amphibien und Reptilien . . . . .	358
E. Vögel . . . . .	367
Nachtrag . . . . .	369
Register . . . . .	370





Dieser 17. Bericht hält die Umgestaltungen aufrecht, die mit dem 16. eingetreten sind, weil sie sich als vortheilhaft erwiesen haben. Der Abschnitt Hirnrinde ist von Herrn C. Brodmann, der über das Vorderhirn von Herrn Heinrich Vogt, die Hauptmasse der vergleichenden Anatomie und des Capitels „Epiphyse und Hypophyse“ sind von Herrn Paul Röthig bearbeitet. Von ihm und Herrn Franz stammt auch eine Anzahl Referate in den anderen Abschnitten. Alles Uebrige hat im Wesentlichen Wallenberg beschrieben. Wir haben für einige Autorreferate zu danken und würden uns sehr freuen in Zukunft noch mehr solcher aufnehmen zu dürfen, sie sind doch die authentischste Wiedergabe dessen, was der Verfasser zu sagen gewünscht hat. Auf den wiederholten Wunsch eines sehr verehrten Kritikers, die Titel alphabetisch zu geben, wollen wir nach reiflicher Ueberlegung nicht eingehen, weil es für den Arbeitenden vortheilhafter ist, die Literatur, auch des kleinsten Theilabschnittes, geschlossen bei einander zu haben. Ein alphabetisches Verzeichniss der Autoren mit den Nummern, unter denen ihre Arbeiten im Bericht angeführt sind, ist am Schlusse beigefügt und wird die Benutzung erleichtern.

Keine grosse Entdeckung charakterisirt die Arbeitsperiode, über die wir dieses Mal berichten; viel fleissige Detailarbeit ist da, und es nimmt erfreulich die Zahl der auf vergleichend anatomischer

Methode aufgebauten Studien zu. Von diesen und von einer Verbesserung der Technik wird wohl das Meiste für die Zukunft zu erwarten sein. Die technischen Methoden werden jetzt auch theoretisch untersucht, und vielleicht liegt hier ein Ausgangspunkt für wesentliche Verbesserung.

---

### I. Zusammenfassendes.

(Vergl. auch Capitel II, III, XI.)

#### a) Lehr- und Handbücher.

1) Ramon y Cajal S., Histologie du système nerveux de l'homme et des vertébrés. Traduit par le Dr. L. Azoulay. 2 Bde. Paris 1909—1911.

Das prachtvolle Lehrbuch von C. ist jetzt auch in der französischen Uebersetzung komplett geworden, so ist es auch dem deutschen Publikum leichter verständlich als das spanische Original. Diese sehr gute, klare Uebersetzung hat vom Autor eine Anzahl wichtiger Zusätze erfahren, und so ist das Werk in der That ein vollständig unentbehrliches geworden für Jeden, der die Anatomie des Nervensystems wissenschaftlich betreibt. Stil und Ausstattung sind gleich erfreulich.

2) Villiger, Emil, Gehirn u. Rückenmark. Leitfaden für d. Studium d. Morphologie u. des Faserverlaufs. Leipzig 1910.

Eine klare, gut illustrierte Darstellung, die ausser reichlichen Schematen eine Abbildungsserie durch den Hirnstamm enthält. Diese ist gut gezeichnet und für das Bedürfniss des Studirenden mit genügend viel Inschriften versehen. Es wäre aber zu wünschen, dass die Bezeichnungen, namentlich im Bereiche der Oblongata mehr von dem enthielten,

was jetzt bekannt ist. Das Buch kann den Lernenden durchaus empfohlen werden.

3) Schäfer and Symington, *Quain's Elements of Anatomy*. Part. I. Containing the general structure of the nervous system and the structure of the brain and spinal cord. 11. Edition. 1908.

In dem bekannten Quain'schen Werk haben Sch. u. S. den Abschnitt Nervensystem einer vollständig neuen Bearbeitung unterzogen, die, weil die Verfasser selbst über grosse Erfahrung und viel Eigenarbeit verfügen, und weil sie auch kritisch das Wesentliche des von anderen Autoren geschaffenen, auch zahlreiche Originalabbildungen von Cajal u. A. bringen, sich als sehr gelungen erweist. Die makroskopischen Darstellungen, die zum Theil Original sind, zum Theil auf Retzius zurückgehen, sind ganz besonders gut, und Abschnitte, wie etwa der über den Riechlappen, denen man in anderen Lehrbüchern nur sehr kurz begegnet, werden endlich auch in einem für Studenten bestimmten Buche ausführlich dargelegt. Sch. u. S. halten sich streng an die Aufgabe die Verhältnisse beim Menschen zu schildern, dadurch ist ein sehr einheitliches Buch für das Bedürfniss des Arztes entstanden.

4) Langelaan, J. W., Voordrachten over den bouw van het centrale zenuwstelsel. Amsterdam. 4. 490 S. mit 309 Figg. [Dem Ref. nicht zugänglich.]

5) Lewandowsky, M., Handbuch d. Neurologie I. Allgemeine Neurologie. Berlin 1910. Julius Springer.

Enthält werthvolle zusammenfassende Schilderungen der Anatomie des sympathischen Systems (Lewandowsky), ferner eine allgemeine Uebersicht über das centrale Nervensystem, die feinere Anatomie des Rückenmarkes und der Oblongata von H. Vogt, die feinere Anatomie des Grosshirns von Brodmann, die allgemeine Histologie und Histopathologie des Nervensystems von Bielschowsky.

b) *Gewicht und Wachsthum.*

6) Herzog, The brain weight of the Filipino.

7) Lapique, Relation du poids encéphalique à la surface rétinienne dans quelques ordres de mammifères. Compt. rend. Acad. Sc. CLI. p. 1393. 1910.

Die Grösse, das Gewicht des Gehirns ist nach L. bestimmt durch die Grösse des Auges. L. bringt für diese schon früher von ihm vertretene Ansicht neuerdings vergleichend-anatomische Daten. Einige Tabellen, die Körpergrösse, Grösse des Gehirns und den Durchmesser des Auges nebeneinander stellen und eine daraus construirte Curve geben in der That für die drei genannten Werthe ziemlich gleichmässig ansteigende Zahlen. Weiterhin ist versucht, die Grösse der retinalen Oberfläche und die Grösse des Gehirns zahlenmässig in bestimmter Weise zu einander in Beziehung zu bringen.

8) Jaeger, R., Planimetrische Messungen der Rinden- und Marksubstanz des Grosshirns. Versuch einer Volumensbestimmung. Inaug.-Diss. Halle 1910. [Dem Ref. nicht zugänglich.] Ref. im Neurol. Centr.-Bl. XXX. 5. p. 981. 1911.

Vergleichende Messungen nach einer von Anton angegebenen Methode bei einem normalen Kinde, einem normalen Erwachsenen, einem senil-atrophischen Manne und einem Paralytiker. Kubikinhaltsberechnungen waren weniger verlässlich als Flächenberechnungen.

9) Donaldson, Of the percentage of water in the brain and in the spinal cord of the albino rat. Journ. of comp. Neurol. XX. p. 119.

D. hat das Gehirn der weissen Ratte auf das spezifische Gewicht und den Wassergehalt untersucht. Die junge Ratte zeigt 87.8, die erwachsene 77.5% Wasser im Gehirn, für das Rückenmark sind die Zahlen 85.6 und 68.0. Diese Abnahme geschieht hauptsächlich in den ersten 25 Lebenstagen, sie ist der Ausdruck der Reifung der nervösen Substanz. Beim Menschen verhalten sich principiell die Vorgänge ebenso, nur sind die Veränderungen natürlich über einen viel längeren Zeitraum vertheilt.

10) Donaldson, Henry H., Further observations on the nervous system of the American leopard frog (*rana pipiens*) compared with that of the European frogs (*rana esculenta* and *rana temporaria*). Journ. of comp. Neurol. a. Psychol. XX. 1. p. 1. Febr. 1910.

Verhältniss von relativem Hirn- und Rückenmarksgewicht zum Körpergewicht. Bestätigung früherer Resultate.

11) Donaldson, Henry H., On the relation of the body length to the body weight and to the weight of the brain and of the spinal cord in the albino rat (*Mus norvegicus var. albus*). Journ. of comp. Neurol. a. Psychol. XIX. 2. May 1909.

Das Verhältniss zwischen Körpergewicht und Körperlänge wird bei weissen Ratten kleiner mit wachsendem Körpergewicht. Bei gleichem Gewicht sind die Männchen länger als die Weibchen. Das grössere Gewicht der Centralorgane bei Männchen erklärt sich aus der grösseren Körperlänge. Bei Menschen bestehen ähnliche Verhältnisse. Während der Wachstumsperiode wird das Rückenmark in Folge der Wirbelsäulenverlängerung passiv mit verlängert. Die Körperlänge giebt bessere Anhaltspunkte für die Bestimmung des Gewichtes der Centralorgane als das Körpergewicht. Am besten ist es, beide Zahlen (Gewicht und Länge) für diese Bestimmungen zu benutzen.

12) Hatai, Shinkishi, Note on the formulas used for calculating the weight of the brain in the albino rats. Journ. of comp. Neurol. a. Psychol. XIX. 2. p. 169. 1909.

13) Hatai, Shinkishi, A mathematical treatment of some biological problems. Biol. Bull. XVIII. 3. Febr. 1910.

#### c) Allgemeines.

14) Johnston, J. B., The central nervous system of vertebrates. Ergebn. u. Fortschr. d. Zoologie II. 1. 1909.

In ausführlicher Weise schildert J. den Stand des Wissens über das Centralnervensystem der Wirbelthiere. Er geht dabei historisch vor, schildert zunächst die Frühperiode neurologischer Kenntnisse bis 1865, stellt den Einfluss der neueren Untersuchungsmethoden, sowie der Biologie auf das ihn beschäftigende Wissensgebiet dar und erörtert sodann nacheinander die Elementarstruktur und die Organisation des Nervensystems. Daran schliessen sich Abschnitte über die funktionelle Eintheilung des Nervensystems und u. A. über den Einfluss der vergleichenden Neurologie auf die menschliche Neurologie. Belegt werden die Darlegungen durch zahlreiche instructive Abbildungen. So stellt das Johnston'sche Werk, dessen Inhalt hier nur kurz aufgezählt werden kann, eine

reiche Fundgrube von Beobachtungen und Anregungen zu neuen Studien dar. Dr. Röthig (Charlottenburg).

15) Johnston, John B., The problem of the correlation mechanisms. With one figure. *Anat. Record* IV. p. 81. 1910.

Umbildung des Grosshirns aus einem somatisch-sensorischen (Nerv. terminalis) und visceral-sensorischen (Nerv. olfactorius) Centrum in ein Correlation-Centrum zwischen somatischen Tast-, Muskel-, statischen-, Hör- und Gesichtsseizen einerseits und visceralen Geschmacks- und Geruchsseizen andererseits. Das Fehlen eines vorwiegenden Sinnesreizes bedingt gleichmässige Mischung der Eindrücke, mittelbar die Ausbildung des Gedächtnisses und der Intelligenz.

16) Johnston, J. B., The morphology and subdivision of the forebrain vesicle in vertebrates. *Anat. Record* III. 1909.

Vorn wird die Neuralplatte auf frühen Embryonalstadien begrenzt durch eine Querfalte, die „End- oder Grenzfallte“ („terminal or limiting ridge“). Wenn sich die Neuralplatte zum Neuralrohr umbildet, entspricht die „End- oder Grenzfallte“ dem unteren Rande des Neuroporus. In ihrem Areal kreuzen später die Tract. optici und bilden dort das Chiasma. Vor letzterem entsteht sekundär eine Grube, der sogenannte Recessus praeopticus, während eine von Anfang an hinter der „End- und Grenzfallte“ und später hinter dem Chiasma liegende „primitive optische Grube“ („primitive optic groove“) Recessus postopticus genannt wird. Der Recessus praeopticus darf nicht mit dem im oberen Theil des Neuroporus liegenden Recessus neuroporicus verwechselt werden, und ebensowenig der Recessus postopticus mit dem Recessus infundibularis, der weiter caudal liegt und mit der Hypophysis in Verbindung steht.

Das Velum transversum, das ursprünglich unmittelbar hinter den Foramina interventricularia liegt, bildet sich später um in den Plexus chori-

oidens. Es bezeichnet dorsal die Grenze zwischen Telencephalon und Diencephalon.

Das Chiasma opticum liegt also ganz vorn am vorderen Theil der Grundplatte von His. Alle Strukturen des Telencephalon entstehen aus dem Theil des Neuralrohrs vorn vor den Augenblasen, daher kann das Telencephalon nichts in sich schliessen, was hinter der „primitiven optischen Grube“ lag. Wenn bei den Säugethieren später Velum transversum und Recessus postopticus verschwinden, verläuft die Grenze zwischen Telencephalon und Diencephalon unmittelbar hinter dem Foramen interventriculare und dem Chiasma opticum.

Dr. R ö t h i g (Charlottenburg).

17) Johnston, J. B., The morphology of the fore-brain vesicle in vertebrates. 45 fig. Journ. of comp. Neurol. a. Psych. XIX. 5. p. 457. 1909.

Weitere Ausführung der im Vorstehenden berichteten Anschauungen: „Die Neuralplatte ist durch Neurfalten begrenzt, frontal von der Terminal-Falte („Terminal-ridge“). Die Opticusbläschen buchten sich aus dem dorsalen Theil des Neuralrohrs aus und sind durch eine primäre Opticusgrube getrennt. Das Chiasma opticum wird in der Terminal-Falte angelegt und liegt daher am Vorderrand des Hirnbodens. Die Lamina terminalis ist „coextensive“ mit dem Neuroporus, und bei den meisten Vertebraten im embryonalen Zustand, bei einigen auch noch nach der Reifung wird ihr oberer Rand durch einen Recessus neuroporicus gebildet, der stets frontal von dem Foramen interventriculare liegt. Am unteren Rande der Lamina terminalis befindet sich der Recessus praeopticus. Das Dach des Telencephalon wird stets von einer Tela choroidea gebildet. Die Bildung des „Optic-ridge“ als Vorstadium des Tractus opticus trennt

den ganzen Opticusstiel von der primitiven Opticusgrube. Sekundär findet eine Verbindung mit dem Recessus praeopticus statt. Ein Velum transversum besteht bei Säugern wie bei allen anderen Vertebraten. Frontal vom Velum liegt bei Säugern ein Arcus paraphysalis. Der Plexus choroideus der Seitenventrikel entsteht dicht frontal vom Velum transversum und buchtet bei Säugern das letztere derart ein, dass seine Identität verloren geht. Das Telencephalon ist ein completes Hirnsegment im Sinne von His. Es wird hinten bei jungen Embryonen von den Opticusbläschen und der primitiven Opticusgrube begrenzt, bei Erwachsenen durch das Velum transversum und den Recessus postopticus, bei Säugern durch eine Linie oder Ebene unmittelbar hinter dem Foramen inter-ventriculare und dem „Chiasma-ridge“. Diese Grenze markirt sich äusserlich durch eine Furche, die bei Säugern sehr tief ist („Fissura chorioidea“). Der basale Theil dieses Segments ist wegen des Fortfalls motorischer Kerne und anderer Strukturen in seinem Volumen reducirt. Er enthält kreuzende Faserbündel (Chiasma opticum, Commissura G u d d e n, Commissura M e y n e r t), daneben vielleicht graue Substanz und ein paar Längszüge. Der dorsale Theil des 1. Segments übertrifft den ventralen an Grösse und Ausbildung, entwickelt sich in der Reihe der Vertebraten immer mächtiger an Grösse und Complicirtheit der Struktur. Die Bausteine dieser Entwicklung sind aber schon bei den primitiven Vertebraten vorhanden. Der Sulcus limitans endet im Recessus praeopticus. Alle Riechcentren und das Corpus striatum gehören in die dorsale Zone hinein. Diese Dorsalzone besteht in den anderen Hirnsegmenten aus visceral-sensorischen und somatisch-sensorischen Kernsäulen

nebst dem centralen Höhlengrau oder homologen Strukturen. Die Riechcentren bilden den visceralsensiblen Theil des Telencephalons. Der somatisch-sensible Theil entspricht bei höheren Formen der Neocortex, bei Fischen möglicherweise dem vorhandenen Rindenrudiment und dem sensorischen Centrum des Nervus terminalis. Corpus striatum und Epistriatum scheinen das Material zu enthalten, aus dem sich Archipallium und Neopallium entwickeln.“ J. schlägt folgende Neu-eintheilung des Mittel-, Zwischen- und Vorderhirns vor.

I. *Mesencephalon* :

(Pars ventralis-) peduncul. cerebri BNa.  
(Pars dorsalis-) corpora quadrigemini BNa.

II. *Diencephalon* :

(ventrale und dorsale Theile nicht gut abgrenzbar,  
4 Abschnitte lediglich topographisch abgesondert),  
Ventricul. tertius, pars diencephalica,  
Velum transversum,  
Epithalamus BNa,  
Metathalamus BNa,  
Thalamus BNa (muss genauer abgegrenzt werden),  
Hypothalamus BNa *modificirt* :  
Pars mammillaris BNa hypothal.  
Pars infundibularis hypothal. :  
Tuber cinereum } BNa,  
Infundibulum }  
Hypophysis }  
Recessus postopticus.

III. *Telencephalon* :

Ventriculus tertius, pars telencephalica,  
Foramen interventriculare BNa,  
Recessus praeopticus (statt Recessus opticus BNa),  
Recessus triangularis BNa.

*Hemisphaerium* :

Pars ventralis hemisphaerii :  
Chiasma opticum BNa,  
Commissura superior (Meynert) BNa,  
Commissura inferior (Gudden) BNa.

Pars dorsalis hemisphaerii :

Lamina terminalis BNa,  
 Commissura anterior cerebri BNa,  
 Paraphysis,  
 Corpus striatum BNa,  
 Rhinencephalon BNa,  
 Pallium BNa,  
 Archipallium (Hippocampus, Fornix etc.)  
 Neopallium (Rest der Rinde, Corpus callosum etc.).

18) Johnston, J. B., The evolution of the cerebral cortex. 20 fig. Anatom. Record IV. p. 143. 1910.

Auf Grund umfassender vergleichender Studien über die phylogenetische Entwicklung der Grosshirnrinde kommt Johnston zu folgenden Ergebnissen :

1) Das Telencephalon besitzt einen unpaaren Ventrikel, dessen Wände einen wichtigen Antheil des Vorderhirns bilden (Telencephalon medium).

2) Das Telencephalon primitiver Vertebraten besitzt viscerale und somatische „Correlations“-Centren, die den Ausgangspunkt für die Entwicklung der (visceralen) Ammonshornformation einerseits, der (somatischen) „allgemeinen“ (general) Hirnrinde andererseits bilden. Diese Centren sind gleich alt (es sei denn, dass die somatischen älter sind), die Ausdrücke „Archipallium“ und „Neopallium“ sind daher unzweckmässig. An ihrer Stelle wäre der Name „somatisches“ und „viscerales“ Pallium vorzuziehen.

3) Diese Rindenanlagen nehmen zunächst nicht an der Ausstülpung der Seitenlappen des Telencephalon Theil, sondern liegen in der Wand des unpaaren Ventrikels. Erst bei Selachiern, Dipnoern, Amphibien und Reptilien wandern sie allmählich in die Seitenlappen aus.

4) Die Anlage der visceralen Rinde ist charak-

terisiert durch den Eintritt von Olfactoriusfasern zweiter und dritter Ordnung, den Eintritt aufsteigender Fasersysteme vom Hypothalamus her, mit allgemein visceraler oder mit Geschmacksfunktion oder mit beiden, ferner durch das Vorhandensein einer Commissur in der Lamina supraneuroporica und einer zweiten in der Commissura superior (Commissura pallii anterior und posterior), die Anwesenheit eines wirklichen Fornix und gewisse charakteristische Strukturmerkmale. Betreffs der Commissuren bedürfen die Cyclostomen noch eingehender Studien, die Ganoiden, Teleostier und Amphibien besitzen eine besondere Modifikation der Commissura anterior pallii, den Säugern fehlt eine Commissura posterior pallii.

5) Die Anlage der somatischen Hirnrinde ist charakterisiert durch den Eintritt aufsteigender Fasern aus dem Thalamus (und Tectum mesencephali), die hauptsächlich Haut-, Seh- und Muskelsinnsreize leiten (exteroceptive und proprioceptive Centren), durch den Ursprung absteigender Fasern zum Thalamus und wahrscheinlich zur Oblongata und zum Rückenmark (van Gehuchten und andere) und durch die Existenz einer wahren Mantel-Commissur (Corpus callosum) in der Lamina supraneuroporica, ausgenommen die Ganoiden, Teleostier und Amphibien. J. nimmt nicht wie E d i n g e r an, dass die Oralsinnes-Centren die Hauptrolle bei der Entstehung der Hirnrinde spielen. Das von J. als Ausgangspunkt der somatischen Rinde erkannte Gebiet wurde bisher dem Zwischenhirn zugerechnet und ist ganz verschieden von den Oralsinnes-Centren E d i n g e r's. Ein Hautnerv des ersten Kopfsegments (N. terminalis) geht wahrscheinlich in die Anlage der „allgemeinen“ (general) Rinde ein.

19) Smith, G. Elliot, The Arris and Gale lectures on some problems relating to the evolution of the brain. Lancet Jan. 1. 15. 22. 1910.

Elliot Smith hat in einer Reihe von Vorträgen in der klaren Weise, die seine Mittheilungen kennzeichnet, einige Probleme der vergleichenden Hirnanatomie erörtert. Unsere Kenntniss von der Entwicklung der Hirncommissuren wird historisch dargestellt, und es erfährt dann die scharfe Trennung von Balken und Psalterium, die wir gerade diesem Autor verdanken, eine reich illustrierte Schilderung. Indem Sm. auf die Entstehung der Hirnrinde eingeht, betont er als Differenz, in der er zu Edinger und Kappers steht, dass die Rinde auf der lateralen Seite des Reptiliengehirns, die jene für den Ausgangspunkt der Haupttrindenentwicklung halten, wahrscheinlich noch zum Gyrus hippocampi zu rechnen sei. Bei Beuteltieren, und speciell bei *Notoryctes*, findet sich zwischen der medialen Hippocampusformation und der lateralen, dem Lobus piriformis, nur ein ganz minimales Rindengebiet. Sm. giebt ausdrücklich die von ihm früher geäußerte Idee auf, dass die laterale Rinde der Reptilien bereits Neopallium sei. Erst das kleine Gebiet bei *Notoryctes* will er für den Ausgangspunkt eines solchen gelten lassen. Vielleicht kommt man der Wahrheit am nächsten, wenn man die dorsale Rinde der Reptilien mit dem Gyrus cinguli, aus welchem der Fornix longus stammt, gleichsetzt.

Die allerersten Anfänge der Rinde treten bei *Petromyzon* auf, sind, wie Referent E. nachgewiesen hat, deutlicher bei Haien, und treten nach Smith's Untersuchungen bei *Lepidosiren* deutlich hervor. Ein Schnitt durch das Vorderhirn der letzteren zeigt dorsal jene Rindenanfänge, ventral ein mäch-

tiges Tuberculum olfactorium, und zwischen beiden Spuren eines Striatum. Diese Zusammensetzung wird nun bei den Reptilien, wo sich bekanntlich eine sehr schöne Rinde entwickelt, besser ausgebildet. Hier nehmen auch die Verbindungen zwischen Striatum und Thalamus zu, und jetzt treten auch Verbindungen aus dem letzteren zur Rinde auf. Bei den Vögeln mehr aus den Sehcentren, bei den Reptilien aus den Thalamuscentren, wo der centrale Trigeminus endet, vielleicht auch aus den Sehcentren; auch centrale Zungenbahnen werden wohl darunter sein. Dieses Auftreten von neuen Fasern bei Reptilien führt dazu, dass an der Grenze von Striatum und Pallium starke Veränderungen eintreten. Als eine solche, die den Reptilien speciell und allein zukommt, fasst S. m. das Epistriatum auf. Das Schema eines Schnittes durch das Gehirn eines hypothetischen Promammaliens, das er abbildet, unterscheidet sich kaum von dem Schema eines Reptilienschnittes. Die 3. Vorlesung diskutiert in mehr spekulativ theoretischer Weise die Thalamuscentren für die einzelnen Sinne und ihre wahrscheinliche Projektion auf die Rinde. Er glaubt, dass das Neopallium sich bei allen (ausser den allerhöchsten) Säugethierordnungen in dem Maasse entwickelt, wie die Haut hochentwickeltes Tastorgan wird. Dagegen spricht (Ref. E.), dass das Pallium der Wale ein sehr grosses ist, obgleich gerade hier die fast atrophischen Hinterwurzeln darauf hinweisen, wie gering die Rolle der dicken Haut als Tastorgan ist. Schliesslich wird die Struktur der Hirnrinde an verschiedenen Stellen kritisch referierend besprochen.

20) Pawlow, J. P., Naturwissenschaft u. Gehirn. Uebersetzt von G. W. Volborth. Wiesbaden 1910. J. F. Bergmann.

Eine geistvolle Studie, die sich bemüht, für die Untersuchung der Funktion der höchsten Theile des Nervensystems ein neues und fruchtbares Forschungsgebiet zu erschliessen. Die neue Beobachtungsmethode besteht in einer Prüfung möglichst *aller* Einflüsse der Aussenwelt auf das Thier und in einer minutiös genauen Untersuchung der durch sie beim Thiere hervorgerufenen Reaktionen. Dazu sind besonders eingerichtete Laboratorien nöthig, deren eines in St. Petersburg im Bau begriffen ist. Schon jetzt hat sich P. gezeigt, dass sich die Thätigkeit der höchsten Theile des Centralnervensystems auf zwei Grundmechanismen zurückführen lässt, auf den Mechanismus der vorübergehenden Bildung eines Reflexbogens, „gleichsam einer zeitweiligen Schliessung der Leitungsbahnen zwischen den Erscheinungen der Aussenwelt und den Reaktionen des thierischen Organismus auf diese“ und zweitens auf den Mechanismus von Analysatoren. Beide Mechanismen werden des Genaueren geschildert.

Dr. R ö t h i g (Charlottenburg).

---

## II. Methoden der Untersuchung.

a) *Lehrbücher, Modelle, Schneiden, Conserviren, Reproduktionen u. s. w.*

21) R ö t h i g, P., Ergebnisse d. allgemeinen Pathologie u. pathologischen Anatomie d. Menschen u. d. Thiere (*Lubarsch u. Ostertag*). XIV. Technik. Wiesbaden 1910. J. F. Bergmann. Sehr vollständige Uebersicht.

22) H a r v e y, R i c h a r d W., A demonstration model of the brain-stem. *Anat. Record* IV. 7. p. 253. July 1910.

Ein Hirnstammmodell aus „fibre“, einem in der Elektrizitäts-Technik gebräuchlichen Stoff.

Eine geistvolle Studie, die sich bemüht, für die Untersuchung der Funktion der höchsten Theile des Nervensystems ein neues und fruchtbares Forschungsgebiet zu erschliessen. Die neue Beobachtungsmethode besteht in einer Prüfung möglichst *aller* Einflüsse der Aussenwelt auf das Thier und in einer minutiös genauen Untersuchung der durch sie beim Thiere hervorgerufenen Reaktionen. Dazu sind besonders eingerichtete Laboratorien nöthig, deren eines in St. Petersburg im Bau begriffen ist. Schon jetzt hat sich P. gezeigt, dass sich die Thätigkeit der höchsten Theile des Centralnervensystems auf zwei Grundmechanismen zurückführen lässt, auf den Mechanismus der vorübergehenden Bildung eines Reflexbogens, „gleichsam einer zeitweiligen Schliessung der Leitungsbahnen zwischen den Erscheinungen der Aussenwelt und den Reaktionen des thierischen Organismus auf diese“ und zweitens auf den Mechanismus von Analysatoren. Beide Mechanismen werden des Genaueren geschildert.

Dr. R ö t h i g (Charlottenburg).

---

## II. Methoden der Untersuchung.

a) *Lehrbücher, Modelle, Schneiden, Conserviren, Reproduktionen u. s. w.*

21) R ö t h i g, P., Ergebnisse d. allgemeinen Pathologie u. pathologischen Anatomie d. Menschen u. d. Thiere (*Lubarsch u. Ostertag*). XIV. Technik. Wiesbaden 1910. J. F. Bergmann. Sehr vollständige Uebersicht.

22) H a r v e y, R i c h a r d W., A demonstration model of the brain-stem. *Anat. Record* IV. 7. p. 253. July 1910.

Ein Hirnstammmodell aus „fibre“, einem in der Elektrizitäts-Technik gebräuchlichen Stoff.

23) Adolphi, H., Ueber d. Anschaulichmachen d. Leitungsbahnen d. menschlichen Gehirns u. Rückenmarks. Mit 3 Abbildungen. *Anatom. Anzeiger* XXXVII. p. 78. 1910.

Schöne Einzel-Modelle für jede Leitungsbahn (Pyramidenbahn, Sehbahn, Hörbahn u. A.).

24) Thompson, Peter, Description of a model of the brain of a foetal cat, 20 mm in length. *Journ. of Anat. a. Physiol.* XLIII. p. 134. 1909.

25) Bean, Robert Bennett, Methods of studying the structure of the central nervous system. 3 Taf. *Philipp. Journ. of Sc.* IV. 1. p. 9. 1909.

Gute Anleitung zur Hirnsektion für die Studenten der Hochschule von Manila (Filipinos). Nichts Neues.

26) Hoeve, H. J. H., A modern method of teaching the anatomy of the brain. *Anat. Record* III. 4. p. 247. 1909.

Sehr instruktive Methode der Hirnsektion; für ein kurzes Referat nicht geeignet.

27) Karplus, J. P., u. Alois Kreidl, Eine Methode zur Freilegung d. Hirnbasis. Mit 2 Fig. *Ztschr. f. biol. Techn. u. Methodik* II. 1. p. 14. 1910.

Nach Trepanation des Schädeldaches in Aethernarkose wird das Thier in Rückenlage gebracht, der Hautlappen über dem Unterkiefer fixirt, die Dura gespalten; das Gehirn, durch Wattebäuschchen vom Schädel getrennt, bleibt in herabgesunkener Lage und ist bis zur Mitte der Basis für alle Eingriffe zugänglich.

28) Berliner, K., Ueber ein verbessertes Gehirnmikrotom. 2 Fig. *Ztschr. f. wissenschaftl. Mikrosk.* XXVI. 3. p. 378. 1909.

Doppelte Cylinderführung des Messerschlittens (Becker), praktische und sichere Anordnung der Hebung des Objektisches durch 3 Mikrometerschrauben, die mit Zahnradern und Schaltrad (mit gemeinsamer Achse) verbunden sind und so zwangsläufig von einer centralen Scheibe aus bewegt werden.

29) Berliner, K., Methode zur Zerlegung d. in Müller'scher Flüssigkeit gehärteten Gehirns in dünne Scheiben. 1 Abbildung. *Ztschr. f. wissenschaftl. Mikrosk.* XXVI. 3. p. 382. 1909.

Laubsäge zwischen Führungswalzen schneidet planparallele Scheiben von dem auf Schlitten gegen 2 Holzleisten mit Centimetereinteilung verschiebbaren Gehirn ab.

30) Liesegang, Raphael Ed., Ein Conservierungsverfahren für Gehirnschnitte. Ztschr. f. wissensch. Mikrosk. XXVII. p. 369. 1910.

L. empfiehlt, statt der Conservierung in Canadabalsam zwischen 2 Glasplatten, die Hirnschnitte aus dem Waschwasser direkt zwischen 2 Schichten von 5proc. frischer Lösung reiner Gelatine zu bringen und die oberflächliche Schicht nach dem Trocknen mit Lack („Spritt Weiss“, „Präparationslack“ C. W. Schmidt in Düsseldorf) zu überziehen.

31) Wenderowitsch, E., Ueber Makrotomiren d. menschlichen Grosshirns durch d. Grosshirnmikrotom mit Bezug auf d. systematische Studium frischer Leitungsbahndegenerationen nach d. *Marchi-Busch'schen* Methode. Revue d. Psych., Neurol. u. experim. Psychol. XV. p. 351. 1910. [Dem Ref. nicht zugänglich. Ref. in Ztschr. f. d. ges. Neurol. u. Psych. II. 11. p. 969. 1911.]

Formalin oder Keyserling'sche Flüssigkeit, Entwässerung durch Fließpapier, Schnittfläche (bei horizontalen Schnitten dem Flechsig'schen parallel) mit Aethyläther getrocknet, auf Paraffinunterlage mit Paraffin befestigt, Schneiden ohne Wasser oder Alkohol, Fixierung am Mikrotomtische noch mangelhaft.

32) Bonvicini, G., Zur Technik d. mikroskopischen Schnitte durch beide Gehirnhemisphären. 2 Fig. Ztschr. f. wissensch. Mikrosk. XXVI. 3. p. 410. 1910.

33) Jamieson, E. B., The means of displaying, by ordinary dissection, the larger tracts of white matter of the brain in their continuity. 2 Fig. Journ. of Anat. a. Physiol. XLIII. p. 225. 1909.

Injektion von 5proc. Formaldehydlösung, später Aufbewahrung in derselben Lösung, eignet sich weniger zur Abfaserungsmethode wie die Injektion *in situ* von arsenikalischer „Preservativ-Lösung“ mit nachträglicher Anfüllung der Schädelhöhle mit concentrirter Formaldehydlösung durch die Orbita; nach der Entfernung aus dem Schädel 5proc. Formaldehydlösung.

34) Curran, E. J., A new association fiber tract in the cerebrum. With remarks on the fiber tract dissection method of studying the brain. With 3 plates. Journ. of comp. Neurol. a. Psychol. XIX. p. 645. 1909.

35) Harvey, Richard W., A cast of the ventricles of the human brain. 2 Fig. Anat. Record IV. 10. p. 369. 1910.

Aussuss der Ventrikel an in Formol gehärteten Gehirnen (nach Zerlegung in Frontal-Scheiben) mit Wood's Metall.

36) Latham, Oliver, Demonstration in freezing histological methods. Reports from the pathol. Laborat. of the Lunacy depart. II. I. p. 79. 1910.

37) Legendre, R., et H. Minot, Essais de conservation hors de l'organisme des cellules nerveuses des ganglions spinaux. 1. Plan de recherches et dispositif experimental. Compt. rend. Soc. biol. LXVIII. 16. p. 795. 1910.

Die Spinalganglien werden in defibrinirtem Blute conservirt, durch das Sauerstoff geleitet wird.

38) Legendre, R., et H. Minot, Influence de la température sur la conservation des cellules nerveuses des ganglions spinaux hors de l'organisme. Compt. rend. Soc. biol. LXIX. 38. p. 618. 1910.

L. u. M. behandelten Spinalganglienzellen vom Kaninchen, die in Temperaturen von 39, 15—20 und 0° C. 2—4 Tage in defibrinirtem Blute bewahrt worden waren, mit verschiedenen histologischen Methoden. Bei niedrigeren Temperaturen halten sie sich besser (begreiflicher Weise). Ref. Dr. Franz.

39) Herlitzka, Amedeo, Sui liquidi atti a conservare la funzione dei tessuti sopravvienti. Nota prima. La sopravvivenza del sistema nervoso nelle rane. Arch. di Fisiol. VI. 5. 1909.

40) King, Helen Dean, The effects of various fixatives on the brain of the albino rat, with an account of a method of preparing this material for a study of the cells in the cortex. With fifteen figures. Anat. Record IV. 6. p. 213. June 1910.

K. empfiehlt für das Studium der cortikalen Zellen Carnoy's Chloroform-Alkohol-Eisessig-Mischung, mit der Modifikation von Ohlmacher: Alcoh. absol. 80, Chloroform. 15, Eisessig 5, Sublimat bis zur Sättigung (ca. 20%). Nach der Fixirung (2—3 Stunden bei weissen Ratten) 85% Alkohol (1 Stunde), 70% Jod-Alkohol (24 Stunden bis 3 Tage), 80% Alkohol, Celloidin-Paraffin-Einbettung nach Bödeker: aus Celloidin in Chloroform, dann in Benzol, dann in Paraffin (ca. 54° Schmelzpunkt); 5  $\mu$  dicke Schnitte in einer mit Thionin gesättigten 1proc. Carbonsäurelösung gefärbt. Wasser, 95proc. Alkohol, differenzierte Schnitte in Chloroform-Alkohol, Xylol, Canadabalsam.

41) Donaggio, Azione dei vari fissanti sui centri nervosi. Secondo Congresso della Società Italiana di Neurologia Genova 21.—23. Ottobre 1909. Ref. in Rivista di Patol. nerv. e ment. p. 551. 1909.

Das endocelluläre Fibrillennetz bleibt bei den verschiedenen Fixirmittel-Anwendungen gut erhalten. Je nach der angewandten Methodik aber werden seine verschiedenen Theile verschieden gut dargestellt. Daraus ergeben sich irrige Vorstellungen und Missverständnisse.

42) Anton, Demonstration eines neuen Photographenapparates für Gehirne u. Gehirnschnitte nach Anton u. Stegmann. Berl. klin. Wchnschr. XLVI. 5. p. 916. 1909.

Projektion der Bilder horizontal aufgestellter Objekte mittels eines in 45° geneigten Kahlbaum'schen Silber spiegels in die Camera.

43) Edinger, L., Das Zeigerdoppelocular. Mit 1 Textabbildung. Ztschr. f. wissenschaftl. Mikrosk. XXVII. 3. p. 336. 1910.

Um gleichzeitiges Betrachten desselben Objektes durch 2 Personen zu ermöglichen, hat die Firma Leitz ein Zeigerocular konstruirt, bei dem zwischen Kollektivlinse und Augenlinse ein Doppelprisma so eingeschaltet ist, dass an der Grenze beider Prismen eine partielle Reflexion des Strahlenbündels stattfindet. Das reflektirte Bild ist lichtschwächer als das direkte (vertikale) und wird durch ein angesetztes Fernrohr betrachtet, das eventuell mit einem bequemere Richtung bedingenden Prisma versehen werden kann. Der Zeiger befindet sich in der Blendenebene unterhalb des Doppelprismas und oberhalb der Kollektivlinse.

Curran (34) hat rein mechanisch die einzelnen Associationsbündel des menschlichen Grosshirns in äusserst geschickter Weise herauspräpariren können. Er empfiehlt für diesen Zweck Injektion von 10proc. Formalinlösung durch die Carotiden in das Gehirn in situ. Das Gehirn wird erst nach 1—2 Tagen herausgenommen und 3—4 Wochen in 10proc. Formalin gehärtet (kann auch sofort in 10proc. Formalin gelegt werden). Es wird dann mit stumpfen Pincetten präparirt, deren Branchen fein gerippt sind. Bezüglich der Einzelheiten

der Isolirung verschiedener Fasersysteme sei auf das Original verwiesen. Am besten lassen sich die tiefen Bündel darstellen, weniger die oberflächlichen wegen der massenhaften Durchkreuzungen. Es kommt nur darauf an, die Linie der Spaltbarkeit der Bündel zu finden. C. gelang es auf diese Weise einen ventral liegenden Tractus occipito-frontalis darzustellen, der bisher anscheinend noch nicht beschrieben worden ist.

Latham (36) beschreibt von den gebräuchlichen Gefriermethoden besonders die von Wright angegebene.

Frische Stücke 24 Stunden oder länger in 10proc. Lösung von Formalin in physiologischer Kochsalzlösung, auswaschen, Gefrierschnitte oder besser vorher Einbettung (mindestens 4 Stunden oder länger) in Dextrin 1, Wasser 2, filtriren, Zusatz von 1:100 Carbonsäure (rascher bei 37°); Gefrierschnitte in Wasser, kommen nach Lösung des Dextrins direkt oder nach Eintauchen in Methylalkohol auf einen Objektträger, werden dort ausgebreitet, vom Wasser befreit, Fließpapier, Alcohol absolutus, in Aether-Alkohol verdünnte Celloidinlösung, rasch abgessen, trocken blasen, eintauchen in Wasser, färben. Das Originelle ist die Fixirung in 10proc. Formalin — physiologischer Kochsalzlösung.

Zur Abkürzung der Fixirungszeit bei der Anfertigung von Schnitten durch beide Grosshirnhemisphären empfiehlt Bonvicini (32) Kal. bichrom. 4.0, Chromic. sulfur. (Merck) 2.5, Aqu. destill. 100.0 (filtra!), Lösung in der Wärme, Zusatz von 5% Eisessig, im Dunkel halten, wöchentlich erneuern. Rückenmarkstücke von 0.5 cm Dicke werden in 5—6 Tagen, Oblongata und Brücke in 12—14 Tagen, Grosshirnscheiben (von 2 cm Dicke) in 2 Monaten gehärtet und bereit für Weigert- und Kultschitzky-Färbung. Nach Ablauf der Härtungszeit muss die Lösung mit Aqu. destill. oder 10proc. Formollösung stark verdünnt werden. Ventrikelinjektion mit 10% Formol oder der erwähnten Chromsalzlösung (eventuell Formolzusatz). Zwischen die Scheiben des zerlegten Grosshirns kommen zum Zwecke der Celloidineinbettung Glasplatten mit Filtrirpapier. Die Schnittserien bleiben während der ganzen Färbeproc. auf

ungeleimtem Filtrirpapier und können bei ungenügender Beizung für 2—3 Tage in die oben angegebene Chromsalzlösung zurückgebracht werden, die die Schnitte nicht brüchig macht.

*b) Strukturfärbung der Zelle, vitale Färbung.*

44) Michailow, Sergius, Die Anwendung d. Methylenblaus in d. Neurologie. Ztschr. f. wissensch. Mikrosk. XXVII. 1. p. 1. 1910.

45) Lennhoff, Carl, Beitrag zur Histotechnik d. Centralnervensystems. Neurol. Centr. - Bl. p. 20. 1910.

Modifikation der Unna'schen Plasmazellenfärbung: Polychromes Methylenblau — 2 Minuten, Wasser, Carbol-Methylgrün-Pyronin (Grübler) — 20 Minuten, Wasser, Alkohol, Oel, Canadabalsam (dickflüssig, nach Entziehung der ätherischen Oele durch Kochen mit Chloroform). Zur Darstellung der Zellenfortsätze statt Carbol-Methylgrün-Pyronin Behandlung mit Rhodankalilösung ( $\frac{1}{4}$ —24 Stunden). Zur Mitdarstellung der Achsencylinder neben den Zellenfortsätzen entweder Fixirung in absolutem Alkohol, polychromes Methylenblau — 2—10 Minuten, Wasser, rothes Blutlaugensalz — 2 Minuten bis 24 Stunden, Wasser, Differenzirung in Glycerinäthermischung oder besser in Anilinöl. Resultat: Ganglienzellen mit Ausläufern und Achsencylindern dunkelblau auf rosa Grund. Oder: 30 Sekunden in 15proc. Tanninlösung, der auf je 2ccm etwa 3 Tropfen einer 5proc. Oxalsäurelösung zugesetzt werden; gut abspülen in Wasser, dann einige Sekunden in 1proc. Eisenchloridlösung, bis keine Schwarzfärbung mehr eintritt, dann Wasser, Alkohol, Oel, Canadabalsam. Achsencylinder dunkelschwarz mit hellem Hof, Ganglienzellen grauschwarz ohne deutliche Struktur, letztere deutlicher bei Mehrzusatz von Oxalsäure.

46) Rawitz, B., Neue Methoden zur Untersuchung d. Centralnervensystems d. Vertebraten. 1 Tafel. Ztschr. f. wissensch. Mikrosk. XXVI. 3. p. 337. 1910.

47) Wilson, J. Gordon, Intra vitam staining with methylene blue. Anat. Record IV. 7. p. 267. July 1910.

48) Besta, C., Sul reticolo periferico della cellula nervosa in condizioni normali e patologiche. 2. Congresso della Società Italiana di Neurologia Genova 21.—23. Ottobre 1909. Ref. in Rivista Neuropatol. III. 6. 7. p. 176. 1909.

Zur Darstellung des pericellulären Netzes, das übrigens an den verschiedenen Zellengruppen verschie-

dene Formen besitzt, fixirt B. 4 Tage in 10—40proc. Formalinlösung mit Zusatz von 2% Acetaldehyd, langes Auswaschen in Wasser, Beizen 2 Tage in 4proc. Ammonium-Molybdat, Paraffinschnitte in  $\frac{1}{10000}$  Thionin gefärbt, in Kreosot differenzirt. An mehreren Stellen, besonders im Deiters'schen Kerne und im rothen Haubenkerne drangen Fortsätze des pericellulären Netzes in's Innere der Zellen ein.

49) Kohnstamm, Oscar, Studien zur physiol. Anatomie d. Hirnstammes. III. Die tigrolytische Methode nebst Beispielen ihrer Anwendung. 3 Tafeln. Journ. f. Psychol. u. Neurol. XVII. p. 33. 1910.

50) Röthig, Paul, Zur Darstellung d. Zellgruppierungen im Centralnervensystem. Folia neurobiol. II. 1909.

Michailow (44) hat eine sehr sorgfältige Nachprüfung aller möglichen Modifikationen der Methylenblaufärbung ausgeführt.

Am besten gelingt das Verfahren, wenn man die Organe erst ca. 2 Stunden nach dem Tode den Thieren entnimmt, sie sorgfältig in körperwarmer Ringer-Locke'scher Flüssigkeit abspült, und diese Flüssigkeit so lange wechselt, bis das Spülen sie nicht mehr trübt. Es werden Scheiben aus dem Gewebe geschnitten, die während der ganzen Zeit ihrer Anfertigung in der gleichen erwärmten Flüssigkeit liegen bleiben und dann in Glaschalen kommen, deren Boden mit Filtrirpapier bedeckt und wieder mit erwärmter Ringer-Locke'scher Flüssigkeit benetzt ist. All' dieses muss bei einer Temperatur von 36—30°C. erfolgen, und Controlversuche haben ergeben, dass nur die Ringer-Locke'sche Flüssigkeit die Vitalität genügend erhält.

200ccm der erwähnten Lösung werden auf 60° erwärmt und darin 1.0 Methylenblau rektificirt allmählich gelöst. Von dieser 0.5proc. Stammlösung werden Verdünnungen  $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{32}$  % ausschliesslich benutzt. Die in den erwärmten Schalen liegenden Schnitte werden mittels einer Pipette mit der auf 39° erwärmten Farblösung begossen. Die schwächeren Lösungen machen viel bessere elektive Färbungen der Nerven. Das Uebergiessen wird mehrmals, etwa alle 20 Minuten wiederholt.

M. hat bekanntlich prachtvolle Präparate der Herznerven erhalten. Nimmt man die Proceduren in einem Sauerstoffmilieu vor, so gelingt die Fär-

bung schneller, wird aber nicht besser. Das Verfahren ist auch der intravitalen Färbung deshalb schon vorzuziehen, weil fast gar keine Nebenelemente, ausser eben Nerven, gefärbt werden. M. hat auch die verschiedenen Fixationsmittel geprüft. Er kommt zum Schlusse, dass es am besten ist, die als gut gefärbt erkannten Gewebe in die folgende, bis zur Körpertemperatur erwärmte Lösung zu bringen:

Molybdänsaures Ammonium (fixirt die Farbe)	8.0 g
Formalin (fixirt die Gewebeelemente)	. . . . . 0.5 ccm
Destillirtes Wasser	. . . . . 100.0 „

Diese unbedingt zu filtrierende Lösung muss in grossen Quantitäten genommen werden. Wenn die Gewebe einmal in die heisse Lösung übertragen sind, braucht man diese nicht mehr warm zu halten. Nach 24 Stunden wäscht man in destillirtem Wasser oder einfachem Wasser aus. Es ist zweckmässig, auch dieses zu erwärmen. Einbetten nur in Xylol und dann Damarxylol. In Canada werden die Nerven grünlich und blässer.

Rawitz (46) härtet Gehirne nebst Pia in 10proc. Formol, legt kleine Stücke 5 Tage in reichlichen Jodalkohol (Tinct. Jodii Pharm. Germ. IV 10 ccm, 93—95proc. Alkohol 90 ccm), dann 24 Stunden in kalt gesättigte wässrige Kaliumbichromatlösung, wechseln, weiter 7 bis höchstens 9 Tage in derselben Lösung, abtrocknen auf Fliesspapier, 93—95proc. Alkohol im Dunkeln, nach 3 Tagen reichlich absoluten Alkohol, Paraffinschnitte  $\frac{1}{2}$  Stunde in Aqu. destill. auswaschen, färben entweder in: 1) Indulin grünlich (Bayer-Elberfeld) 1.0g, Aluminiumammoniumsulfat (Kahlbaum) 10.0g, Aqu. destill. 200 ccm, davon 4 Theile auf 96 Theile Wasser, abspülen, nach 24 Stunden, in Aqu. destill., Alkohol, Bergamottöl: Glia und Ganglienzellen dunkelblau in verschiedenen Tönen; oder 2) Indaminblau N extra (Höchst) 2.0, Natr. sulf. (Kahlbaum) 10.0g, Aqu. destill. 200 ccm, 2 Stunden 2proc. Verdünnung, Wasser, Alkohol: Färbung wie bei 1) aber mit Stich in's Violette; 3) Azosäureblau B (Höchst) 2.0g, Oxalsäure 1.0g, Brechweinstein 1.0g,

Aqu. destill. 200.0 ccm (aufgekocht, nach dem Erkalten sofort filtrirt), in 4proc. Verdünnung 24—48 Stunden, Wasser, Alkohol: Ganglienzellen und Glia purpur, Achsen-cylinder hellblau (bei menschlichem Materiale nicht zuverlässig).

Wilson (47) hat 3 Modifikationen der Ehrlich'schen intravitale Methyleneblaufärbung angegeben: 1) Injektionsmethode: Injektion von  $\frac{1}{200}$ proc. Methyleneblaulösung bis zur guten Färbung der Theile; Controle der ausgeschnittenen Stücke unter dem Mikroskop, eventuell 15—60 Minuten in den Wärmeschrank bei  $37^{\circ}$  C., bis die Kerne sichtbar werden, über Nacht in 8proc. Ammoniummolybdat,  $\frac{1}{2}$ —2 Stunden in kaltem Wasser auswaschen,  $\frac{1}{2}$ —2 Stunden 96proc. kalter Alkohol, mehrfach wechseln, 1—2 Stunden Alcoh. absol. mehrfach wechseln, Xylol, Canadabalsam oder Paraffineinbettung; 2) Dogiel's Methode: kleine Stücke des frisch getödteten Thieres blutfrei auf den Objektträger mit  $\frac{1}{200}$ proc. Methyleneblaulösung übergossen, ca. 1 Stunde bei  $37^{\circ}$  C., bis die Nerven erscheinen, sonst wie in 1); 3) Immersionsmethode (Mensch, grosse Thiere): dünne Stücke bald nach dem Tode blutfrei in  $\frac{1}{40}$ proc. Methyleneblaulösung bei  $37^{\circ}$  C. 5—15 Minuten, dann auf Objektträger bei  $37^{\circ}$  C.  $\frac{1}{2}$ —2 Stunden je nach der Zeit, die nach dem Tode verflossen ist, das Uebrige wie in 1).

Alagna (s. Cap. IX) benutzt zur Färbung der Zellen des Ganglion spirale cochleae als Fixirmittel entweder Formol 15, gesättigte Pikrinsäurelösung 45, Salpetersäure 5, Aqu. destill. 100 (1—7 Tage je nach Alter und Thierart) oder Formol 20, Salpetersäure 10, Aqu. sterilisat. 100. Aus der ersten Lösung kommen die Stücke sofort in starken Alkohol mit einigen Tropfen gesättigter Lithion-carbonicumlösung, aus der zweiten 24 Stunden in laufendes Wasser, dann in beiden Fällen 2—6 Stunden in Alcoh. absol., 2—4 Stunden in Alcoh. absol. + Schwefelkohlenstoff ana (2—3mal wechseln), 2 Stunden in Schwefelkohlenstoff + Paraffin (bei  $40^{\circ}$  gesättigte Lösung), 8 bis 12 Stunden in Paraffin bei  $40^{\circ}$ ,  $\frac{1}{2}$ —1 Stunde Paraffin bei  $52^{\circ}$ , Einbettung, Färbung mit Thionin, Toluidinblau nach Held-Boccardi, Eosin-Toluidin, Grübler's Neutralbalsam. Zum Nachweis von Neurosomen oder Lipoiden benutzt A. eine von Ciaccio angegebene Methode: Fixiren 24 Stunden in 5proc. Kal. bichromic. 100, Formol 20, Ameisensäure 10 Tropfen, 3—6 Tage in 3proc. Kal. bichromic., Entkalkung in 5—10proc. Salpetersäure-

lösung in 70proc. Alkohol, starker Alkohol, Paraffin-einbettung wie oben. Befestigung der Schnitte auf dem Objektträger nach Henneguy durch lauwarms destilliertes Wasser mit minimalem Zusatz von Gelatine und  $\frac{1}{2}$  Tropfen 5proc. Kal. bichromic.-Färbung mit Heidenhain's Eisenhämatoxylin oder Ciaccio's gesättigter Lösung von Säurefuchsin in Anilinwasser bei 37°, Entfärbung in gesättigter Pikrinsäurelösung + 95proc. Alkohol ana, wiederholtes Waschen in Alkohol, Contrastfärbung in 1proc. Lösung von Jodgrün in 50proc. Alkohol, rasch Alcoh. absol., Xylol, Neutralbalsam. Für Lipoid-(+ Neurosomen?)Färbung können die Theile auch 2 bis 3 Tage in 100 gesättigter Sublimatlösung, 2 Ameisensäure, 5 Kal. bichromic., fixirt werden, 4—8 Stunden auswaschen in fließendem Wasser, Jodalkohol (wechseln!), färben mit Osmiumsäure, Reduktion in Pyrogallussäure nach Wittmack.

Besta (48) benutzt als Fixirmittel zur Darstellung des Golgi'schen Binnennetzes Formalin. pur. 20—40, Aldehyd. acetic., 2, Aqu. 80, nach 2 Tagen Aqu. destill. (24 Stunden, 7—8mal wechseln), 48 Stunden in 4proc. Ammon. molybdaenic., Paraffinschnitte (50—52° Schmelzpunkt) von 5—7  $\mu$  sorgfältig in Aqu. destill. auswaschen (in 3 verschiedenen Gefäßen) färben in Thionin ( $\frac{1}{10000}$ ), differenzieren in Kreosot 3, Alcoh. absol. 1, dann reines Kreosot, Xylol, Canadabalsam. Keine constanten Resultate, am besten Purkinje-Zellen und Spinalganglienzellen junger Thiere.

Held (s. Cap. IIIb) färbt in frühen embryonalen Stadien mit 1proc. Lösung von Haematoxylin in 70proc. Alkohol + Molybdänsäure (oft umschütteln!); länger als 14 Tage stehen lassen, da die Färbkraft mit der Zeit zunimmt; vom Bodensatz abgessen, kurz vor dem Gebrauch einige Tropfen in Aqu. destill. geschüttet, bei 50° C. oder kalt gefärbt (direkt oder vorher Beize in Liqu. alumin. acetic. oder Liqu. Alsol. oder Eisenalaun). Fixirung in Zenker'scher Flüssigkeit, Cyclostomen- und Amphibien-Embryonen in Rabl's Pikrinsäure-Sublimatlösung, Forellen in Sublimat-Eisessig. Differenzirung der Schnitte in 5proc. wässriger Eisen-Alaunlösung oder in Weigert's Ferridcyanalkali-Boraxlösung. Plasmastruktur bleibt auch bei starker Differenzirung erhalten. Die Mitfärbung des Dotters bei dotterhaltigen Embryonen wird vermieden durch wässrige Pikrinsäurelösung vor der Färbung.

Bei Untersuchung pathologischer Zellen mit

der Nissl-Methode spielt die Differenzirung mit Alkohol bekanntlich eine gefährliche Rolle. Es ist deshalb zu begrüßen, dass R ö t h i g (50) jetzt ein Verfahren angiebt, bei dem dieses vollständig ausfällt.

Die ganzen Stücke kommen für 3—4 Wochen in folgende Stammlösung: concentrirte Lösung von Methylenazur I, in neutraler 10proc. wässriger Formollösung, vor dem Gebrauch mit gleichen Theilen 10proc. Formollösung zu verdünnen. Nach ca. 4 Wochen (Rattengehirn) abtrocknen mit Fließpapier, 15 Minuten in chemisch reines Aceton, 12 Stunden Chloroform, Paraffin. An den Schnitten, aus denen man das Paraffin mit Xylol entfernt hat, zeigt sich eine prachtvoll differenzirte Nissl-Färbung.

Bei dem zweiten Verfahren dient der Alkohol nur zur Fixirung, nicht zur Differenzirung. Die Stücke kommen in: Trichlorbleiacetat, conc. wässrig 10 Theile, 96proc. Alkohol 20 Theile bis zu 4 Tagen und werden dann, eventuell verkleinert, in eine zu gleichen Theilen mit Wasser verdünnte conc. wässrige Methylenazurlösung gebracht, wo sie mehrere Wochen bleiben. Dann wie Verfahren 1.

Dogiel (s. Cap. IIIb) färbt die Kapseln der Vater-Pacini'schen Körperchen im Mesenterium und Pankreas der Katze, sowie in der Fingerkuppenhaut des Menschen nach U n n a - N o w i k (Wasserblau O. D. 1.0, Orcein 2.0, Eisessig 5.0, Glycerin 20.0, Spirit. absol. 50.0, Aqu. destill. 100.0) nach Fixirung in 70proc. Alkohol mit 2proc. Formalin, Paraffin- oder Celloidineinbettung. Von der Farblösung werden 10 ccm mit 10 ccm einer 1proc. Lösung von Eosin in 80proc. Alkohol und 3 ccm einer 1proc. Hydrochinonlösung gemischt. Nach 5—10 Minuten Auswaschen in Aqu. destill., 10 Minuten in 1proc. wässrige Lösung von Gr ü b l e r s Saffranin O, Auswaschen, Beizung in  $\frac{1}{2}$ proc. wässriger Lösung von Kali bichromicum, Differenzirung und Entwässerung in Alcohol absolutus, Xylol, Xylolkanadabalsam. Zur Fixirung können auch absoluter Alkohol, Sublimat und Flemming'sche Lösung, zur Färbung Hämatoxylin, van Gieson, Bielschowsky's Silbermethode benutzt werden.

In einer sehr beachtenswerthen Studie weist K o h n s t a m m (49), einer unserer besten Kenner

der Nissl-Degenerationsmethode, mit deren Hilfe er bekanntlich u. A. den Phrenicus Kern, den Nucleus salivatorius superior und inferior, den Nucleus intratrigeminalis entdeckt und das sensible Centrum receptorium format. reticul. bulbi et pontis von den motorischen Coordinationskernen abgegrenzt hat, auf die Fehlerquellen dieser tigrolytischen Methode hin. Unter diesen ist die wichtigste eine primäre Atrophie der Zellen ohne vorhergehende Tigrolyse (z. B. Kerne der Hinterstränge nach Schleifendurchschneidung, Clarke'sche Säule nach Läsion der Kleinhirnseitenstrangbahn). K. nennt diese Zellveränderung „Tigrolysis atrophicans“ im Gegensatz zur gewöhnlichen „Tigrolysis reparativa“ und hält negative tigrolytische Befunde nur dann für vollwerthig, wenn der Kern oder die Zellart als normal mit Tigrolyse reagierend bekannt ist und die Axonen-Verletzung nicht allzuweit entfernt vom Ursprung stattgefunden hat. Traumatische und entzündliche Zellveränderungen spielen *keine* erhebliche Rolle bei der Entstehung der Tigrolyse.

c) *Imprägnation mit Metallsalzen ; Fibrillenfärbung.*

51) Liesegang, Raphael Ed., Schichtungen. 1 Abbildung. Naturw. Wehnschr. N. F. IX. 41. p. 641. 1910.

52) Liesegang, Raphael, Ed., Untersuchungen über d. Golgi-Färbung. Journ. f. Psych. u. Neurol. XVII. p. 1. 1910.

53) Bremer, John Lewis, Notes on staining methods. Anat. Record IV. 7. p. 263. July 1910.

Cox-Golgi-Präparate vertragen eine gründliche Celloidineinbettung und Nachfärbung mit Haematoxylin-Eosin.

54) Golgi, C., Une méthode pour la prompte et facile démonstration de l'appareil réticulaire interne des cellules nerveuses. Arch. ital. de Biol. p. 269. 1908. (Siehe d. vor. Bericht 55.)

55) Besta, C., Metodo di colorazione del reticolo endocellulare. 2. Congresso della Società di Neurologia Genova 21.—23. Ottobre 1909. Ref. in Rivista Neuropatologica III. 6. 7. p. 175. 1909.

Eine der Donaggio'schen ähnliche Zellfärbung mit Erhaltung der chromatischen Substanz erhielt B., wenn er die Stücke 12—24 Stunden in 10proc. Formollösung mit Zusatz von 1.1proc. reiner Salzsäure legte, dann in absoluten Alkohol mit 5proc. Salzsäurezusatz (2—3mal wechseln), 24 Stunden in mehrfach gewechseltes destill. Wasser, dann in 4proc. Ammoniummolybdat, Paraffinschnitte gut ausgewaschen, in  $\frac{1}{10000}$  Thionin gefärbt, in Alkohol + Kreosot ana differenziert, in Kreosot aufgehellt.

56) Besta, Carlo, Sull'apparato reticolare interno (apparato del *Golgi*) della cellula nervosa. Con una tavola. Anatom. Anzeiger XXXVI. p. 476. 1910.

57) Legendre, R., Recherches sur le réseau interne de *Golgi* des cellules nerveuses des ganglions spinaux. Avec 6 figures. Anatom. Anzeiger XXXVI. 8—10. p. 207. 1910.

58) Cajal, S. Ramón, Las fórmulas del procedes del nitrato de plata reducido y sus efectos sobre los factores integrantes de las neuronas. Trabaj. del laborat. de investigaciones-biológicas d. l. Univers. Madrid VIII. 1. 2. p. 1. Sept. 1910.

59) Schmidt, F. W., Die Aufhebung d. Formalinhärtung anatomischer u. histologischer Präparate und eine darauf basierende neue Methode d. differenzierenden Silberfärbung. Anatom. Anzeiger XXXVI. p. 652. 1910.

Silbernitrat hebt die Formalinhärtung auf und färbt zugleich die verschiedenen Gewebe differenzierend. Die in 10proc. Formalinlösung gehärteten Präparate kommen 14 Tage in 10proc. Citronensäurelösung und 8—14 Tage in 1proc. Arg. nitr.-Lösung. Zwischen dem Wechseln der Lösung Abspülen in Aqu. destillat.

60) Schlemmer jun., Anton, Ueber d. Herstellung d. ammoniakalischen Silbersalzlösung b. d. Imprägnationsmethode von *Bielschowsky*. Ztschr. f. wiss. Mikrosk. XXVII. 1. p. 22. 1910.

61) Sand, René, Une méthode simple et élective de coloration des neurofibrilles et des cylindre-axes. Compt. rend. de l'Assoc. des Anatom. Douzième réunion, Bruxelles 1910.

Fixation in einer Lösung, die frisch herzustellen ist, von  
 wasserfreiem Aceton . . . 90  
 Acid. nitr. purum. . . . 10

Nach einer Stunde und dann nach 24 Stunden erneuern.

Das nicht über 5 mm dicke Hirnstück bleibt darin 48 Stunden auf einer dicken Lage Fliesspapier. Entwässerung in 2—3mal gewechseltem reinem Aceton, wenigstens 6 Stunden, auch auf Fliesspapier.  $\frac{1}{2}$  Stunde Xylol. Direkt Paraffin 50° Schmelzpunkt, öfters wechseln, im Ganzen 2 Stunden, Schneiden, Aufkleben mit Eiweissglycerin. Xylol, 2mal Aceton, destillirtes Wasser.

Die Objektträger kommen in einem gut verschlossenen Glas in 20proc. Arg. nitr. 3 Tage bei 37°, dann direkt in folgende Lösung; auf 10 Min.

Wasser . . . . .	1000
Dopp. geschmolzenes Natr. aceticum	10
Acid. gallicum . . . . .	5
Tannin . . . . .	3

Die Lösung muss 3 Tage alt sein und kann nicht wieder gebraucht werden. Eventuell vergolden.

Soll überall, ausser in der Hirnrinde, gut gelingen.

Liesegang (51. 52) hat auf Edinger's Anregung den Versuch gewagt, auf experimentellem Wege die Frage zu beantworten, warum bei Golgi's Chromsilbermethode nur einzelne Zellindividuen sich färben. Er liess Lösungen von Kali bichromicum und Silbernitrat in verschiedener Concentration und unter verschiedenen Bedingungen auf eine 10proc. Gelatinemasse einwirken und konnte dabei Folgendes feststellen: Die Ungleichmässigkeit der Silberchromatabscheidung innerhalb der Gelatine, bez. der Hirnmasse, ist eine Folge a) der Beweglichkeit des Kalibichromats: die nicht sofort mit dem Silbersalz in Berührung kommenden Theile verarmen an Bichromat; b) der Beweglichkeit des nascirenden Chromatsilbers: Dieses reisst, sobald die übersättigte Chromatsilberlösung an einer Stelle (durch „Keimwirkung“ oder aus einem anderen Grunde) in die feste Form übergeht, das Chromat-

silber aus der Umgebung an sich (Hofbildung). Letztere bleibt dann völlig ungefärbt, auch wenn nachträglich durch zweite Golgirung Chromatsilber zugesetzt wird; c) des Gehaltes gewisser Hirntheile an Säuren oder Ammoniaksalzen, die die Entstehung von Chromatsilber (bez. seiner „gereiften“ Form) hindern oder erschweren. Die geringste Verzögerung der Niederschlagsbildung aus der übersättigten Chromatsilberlösung genügt, um die Zellen ganz ungefärbt zu lassen, weil sich in der Nachbarschaft ein Niederschlag bildet und als Keim wirkt.

Legendre (57) fixirt zur Darstellung des Golgi'schen Binnennetzes in den Spinalganglienzellen der Säuger in Golgi's Lösung (20proc. Formol 30 g, gesättigte Lösung von arseniger Säure 30 g, 96° Alkohol 30 g) 6 bis 24 Stunden, legt die Ganglien dann in 1proc. Argent. nitr.-Lösung 1 bis mehrere Tage, rasch auswaschen in Aqu. destill., 1 Stunde in Golgi's Entwicklungsflüssigkeit (Hydrochinon 20 g, Natrium sulfuric. 5 g, Formalin 50 g, Aqu. destill. 1000 g), Auswaschen in Aqu. destill., Paraffinschnitte.

Golgi konnte ein zweites Binnennetz in den Pyramidenzellen der Grosshirnrinde auf folgende Weise darstellen (s. Capitel IIId): Arg. nitr. 5.0, 20proc. Formalinlösung 95.0 für 15—20 Tage und länger, Nachbehandlung wie früher oder gar keine Nachbehandlung.

Zur gleichzeitigen Färbung der Nissl-Körper und des Binnennetzes combinirt Marcora (Cap. IIId) die Nissl-Methode mit der im vor. Berichte dargestellten Golgi'schen: Stücke 7—8 Stunden in 0.75proc. arsenige Säure 40, Formol 10, dann 12 Stunden in 2proc. Arg. nitr.-Lösung, Entwicklung in Golgi's Entwicklungsflüssigkeit (siehe oben), Entwässerung, Aufhellung, schnelle Paraffineinbettung, 10—15  $\mu$  dicke Schnitte nach Befreiung von Paraffin in Alkohol, Wasser (auf Spatel), dann in eine Mischung von A: Natriumhyposulfit 30, Ammoniumrhodanat 30, Aqu. destill. 1000 und B: Goldchlorid 1, Aqu. destill. 100; Auswaschen (sorgfältig) in Aqu. destill., Bleichen in Veratti'scher Lösung (5—10 Min. in Kal. permanganic. 0.5, Schwefelsäure 1.0, Aqu. destill. 1000.0, schnelles Eintauchen in 1proc. Oxalsäurelösung), mehr-

fach waschen in Aqu. destill., Färbung in wässriger Lösung von Magentarot, Erwärmen bis zur Dampfbildung, Abwaschen in 95proc. Alkohol, Differenzirung in Nelkenöl, Entwässerung, Xylol, Balsam.

Boule (Cap. IIIe) hat seine im vorigen Berichte angegebene Modifikation der Cajal'schen Silberreduktionsmethode zur Darstellung der Zellstruktur bei Lumbricus weiter ausgestaltet: Er legt 7 mm lange, 5 mm dicke Kopfstücke von Lumbricus entweder in Aqu. destill. 100 ccm, Formol 25 ccm, Acid. acet. glaciale 5 ccm oder in Aqu. destill. 100 ccm, Formol 25 ccm, Acid. acet. glaciale 5 ccm, Ammoniak 0.5 ccm oder am besten in Alkohol (94°) 100 ccm, Formol 25 ccm, Acid. acet. glacial. 5 ccm, Ammoniak 0.5 ccm mindestens 24 Stunden, Auswaschen in Aqu. destill. 15 Minuten, 5—8 Tage bei 30—35° C. in Aqu. destill. 100 ccm, Alkohol (94°) 15 ccm, Arg. nitr. 3 g; rasch auswaschen, dann in Aqu. destill. 100 ccm, Alkohol (94°) 15 ccm, Formol 10 ccm, Hydrochinon 1 g für mindestens 24 Stunden (kalt oder warm).

Jonescu (Cap. IIIe) fixirt das Gehirn der Bienen im Puppenstadium in 3proc. Salpetersäurelösung, bei vorgeschrittener Entwicklung in „Henning'scher Mischung“ [? Ref. W.] mit 3proc. Salpetersäure statt 25proc. und in Flemming'scher Lösung, färbt sie mit Hämatoxylin, Ammoniumrubinpikrat (Apáthy), Bleu-de-Lyon, Ammoniumpikrat. Ausserdem wendet er eine modificirte Cajal-Bielschowsky'sche Fibrillenmethode an: Frisches Material (bei Puppen) mehrere Tage in 1proc. Arg. nitr.-Lösung im Dunkeln bei 30° C., 3 Stunden auswaschen, 24 Stunden Reduktion mit Pyrogallussäure, 70proc. Alkohol, 95proc. absolutem Alkohol, Paraffinschnitte, Nachvergoldung und Reduktion mit 5proc. Ameisensäure oder 5proc. Fixirnatron. Rekonstruktion mit Greil-Kühler'schem Projektionsapparat, Plattenmodelle.

Cajal (58) hat wieder in sehr dankenswerther Weise die Formeln zusammengestellt, deren er sich augenblicklich für die Darstellung der verschiedenen Elemente des Nervensystems der Vertebraten, Evertebraten in fetalem, neugeborenem und erwachsenem Zustande bedient und jedesmal die zweckmässigsten besonders hervorgehoben: Im Folgenden sollen *nur* diese erwähnt werden. Für die Anderen sei auf das Original verwiesen. (Die Nummern der Formeln beziehen sich *nicht* auf die von Cajal selbst angegebenen, sondern *nur* auf die *hier* geschilderten Me-

thoden): 1) Zur Darstellung der Entwicklung der Neuroblasten und Nervenfasern in frühen Embryonalstadien, besonders bei Vögeln und Fischen *1a*: Fixiren in 96° Alkohol 50 ccm, Chloralhydrat 1 g 24—48 Stunden, rasch auswaschen oder besser Stücke in Fliesspapier hüllen, 5 bis 7 Tage 1.5proc. Arg. nitr.-Lösung bei 35°, schnell auswaschen in Wasser, 24 Stunden Reduktion in Acid. pyrogallic. (oder Hydrochinon) 1 g, Aqu. 100 ccm, Formol (kann fehlen) 5—10 ccm, schnell auswaschen in Wasser, Alkohol, Paraffin- oder Celloidin-Schnitte (15—20  $\mu$ ) mit oder ohne Nachvergoldung, Canadabalsam oder Damarharz, oder *1b*: Fixiren in Aqu. destill. + Pyridin ana 25 g 6—8 Stunden, reines Pyridin 18—24 Stunden, auswaschen in strömendem Wasser einige Stunden, 90° Alkohol 1 Tag, in Fliesspapier gewickelte Stücke kommen dann bei 35 bis 38° 4—5 Tage in die Silberlösung, Reduktion wie oben. 2) Für spätere Fetalstadien und Säuger-Embryonen: *2a*: Fixiren 1 Tag in steigendem Alkohol, dann in 96° Alkohol 50 ccm, Ammoniak (Concentration 22) 4—5 Tropfen 20 bis 48 Stunden, eventuell Zusatz von neutralem Glycerin (1:5), weitere Behandlung wie oben, oder *2b*: Fixiren in Chloralhydrat 5 g, Aqu. 50 ccm 24 Stunden, rasch auswaschen in Aqu. destill., dann in 90° Alkohol 50 g, Ammoniak 5 Tropfen, alles Uebrige wie oben. 3) Für Sympathicusganglien, besonders menschliche, am besten 6 bis 12 Stunden nach dem Tode entnommen Formel *2a* oder *1b*. 4) Sensible Ganglien *1a* oder *2a*. 5) Kleinhirn (Purkinje-Zellen, besonders Fibrillennetz des Zellenleibs und der grossen Fortsätze) *2a* oder die ursprüngliche Vorschrift (1.5proc. Arg. nitr. 3—4 Tage bei 35°, Auswaschen, Reduktion wie oben). Für die Darstellung der Körbe, Kletterfasern, Axonen der Purkinje-Zellen, sowie deren mittlere und feine Dendriten *1a*, für die Endigungen der Collateralen der Moosfasern *1b*, *2b* oder *3a*: Fixiren 6—12 Stunden in Formol 15:100, sorgfältig auswaschen (6 oder mehr Stunden) in fliessendem Wasser, 24 Stunden in Ammoniak-Alkohol, in Fliesspapier gewickelte Stücke bei 38—40° 4 Tage, sonst länger, in 1.5proc. Arg. nitr., alles Andere wie oben. Für die Sternzellen oder Korbzellen der Molekularschicht *1a* oder *2a*, für die Körner *1a*, *2a* und *3a*. 6) Grosshirn: Pyramidenschicht, besonders mittlere und kleine Pyramiden mit der alten Methode oder Fixiren in 1.5proc. Arg. nitr. + Alkoholzusatz; markhaltige und marklose Fasern, sowie die grossen Pyramidenzellen *1a* und *2a*, die feinen Nervenfasergeflechte *1b*, *2b*

und 3a. 7) Rückenmark und Oblongata: Motorische Zellen 2a, Markfasern 1a und 2b, Held-Auerbach's Endknöpfe, marklose Fasern 3a, 2a und 1b. 8) Evertbraten: die alte Formel, ferner 2a u. s. w. 9) Nerven und Centralorgane im Regenerationsstadium 1a, 2a, 1b, 3a, 2b, besonders aber 1b.

Zur Darstellung der Struktur motorischer Endplatten und der von dort in das Sarcolemm ziehenden peri- und ultraterminalen Fibrillen fixirt Boeke (Cap. IIIh) die Muskeln (am besten Fledermauszunge) in Formol 10, Alkohol (60proc.) 90, mehrmals wechseln, dann unbegrenzt lange liegen lassen, eventuell in 70-, 80-, 90proc. Alkohol; möglichst kleine Stücke in 10—12proc. Formol bis zur völligen Verdrängung des Alkohols, 3—5 Tage im Dunkeln in 2proc. Arg. nitr.-Lösung, Abspülen in Aqu. destill., 1 bis 2 Stunden in die Bielschowsky'sche Knallsilberlösung (im Dunkeln), 20proc. Formol, Alkohol, Xylol, Paraffin (58° Schmelzpunkt, schnell!), 5—15  $\mu$  dicke Schnitte nach Bielschowsky weiter behandelt und vergoldet, gut auswaschen in fließendem Wasser nach der Fixirung: Nerven tiefschwarz, andere Elemente leicht rosa bis violett, Präparate gut haltbar.

Das Unsichere bei der Bielschowsky-Methode bleibt die Herstellung der ammoniakalischen Silberlösung. Schlemmer (60) setzt zu einer Silberlösung von beliebiger Concentration 40proc. Natronlauge im Ueberschuss, bis sicher keine Fällung mehr eintritt, und wäscht den feinkörnigen Niederschlag nach dem Absetzen so lange aus, bis das Spülwasser rothes Lackmuspapier nicht mehr bläut. Das Präcipitat wird in möglichst wenig Ammoniak gelöst und durch Glaswolle filtrirt. Die noch feuchte Glaswatte muss sofort in Wasser geworfen werden, weil sie beim Trocknen explosibel wird.

*d) Färbung von Markscheiden und Achsencylindern. Marchi-Verfahren. Nachweis von Faserdegenerationen.*

62) Meyer, Paula, Zur Technik der Markscheidenfärbung. Neurol. Centr.-Bl. XXVIII. p. 353. 1909.

63) Fischer, Otto, Ueber abnorme Myelinscheidung in der Grosshirnrinde, nebst einigen Bemerkungen zur Technik der Markfaserfärbung. 1 Tafel. Mon.-Schr. f. Psychol. u. Neurol. XXV. 5. p. 404. 1909.

Formol-Fixirung, Scheiben von 1.5—2 cm Dicke, 5—6 Tage bei gewöhnlicher Temperatur in Weigert's Fluorchrombeize, Abspülen in Wasser, Alkohol. Celloidinschnitte 2 Tage in 0.2proc. wässrige Chromsäurelösung, 2 Tage in Weigert's Kupferacetatlösung, 2 Tage in 1proc. wässrige Hämatoxylinlösung, kurze Zeit in stark verdünnte Lithium-carbon.-Lösung, Differenzirung nach Weigert (event. verdünnte Lösung), Lithium-carbon.-Lösung. Nachfärbung möglich, wenn vor der Färbung die Schnitte nach Pal (Kalipermang. und Natr. subsulfuros. + Oxalsäure) vorbehandelt werden.

64) Pötter, Eduard, Beitrag zur Färbetechnik d. Markscheiden an grossen Gehirnschnitten. 1 Textabbildung. Ztschr. f. wissenschaftl. Mikroskopie XXVII. 2. p. 238. 1910.

Zur Vermeidung der Brüchigkeit der für die Weigert'sche Markscheidenfärbung bestimmten grossen Gehirnschnitte wird folgendes Verfahren ohne Brütfeenanwendung empfohlen: Fluorchromkupferbeize 14 Tage (Zimmertemperatur), steigender Alkohol je 2 Tage 70°, 80°, 96°, absol. Alk., Aetheralkohol 2 Tage, dünnes Celloidin 2 Tage, dickes Celloidin bis zur Eindickung, aufkleben, 70proc. Alkohol, Schneiden, einlegen (zwischen 2 Closetpapierstücken) in Weigert's Eisenlack (ohne Salzsäure) 2 $\frac{1}{2}$ —3 Stunden, Vordifferenzirung in Lustgarten'scher Differenzirungsflüssigkeit, bis Rindensubstanz dunkelbraun, Markscheiden schwarz erscheinen. Differenzirung in Boraxferridcyanalkali (2, 2, 100), ausgiebige mehrtägige Wässerung (wechseln!), Alkohol steigend, Carbolxylol, Canadabalsam.

65) Greppin, L., Zur Darstellung der markhaltigen Nervenfasern der Grosshirnrinde. Neurol. Centr.-Bl. XXVIII. p. 1010. 1909.

Modifikation der alten von Kölliker benutzten Methode: Müller-Härtung — ganzes menschliches Gehirn 6—8 Wochen, kleinere Stücke oder Gehirne 3 bis 4 Wochen —, Gefrierschnitte von 1—4 $\frac{1}{100}$  mm Dicke in Aqu. destill., dann 10 Minuten in 0.05proc. wässrige Lösung von Safranin, kurz abspülen in Aqu. destill., auf dem Objektträger mit 4—5 Tropfen dünner Natronlauge (2- bis höchstens 10proc.) bedeckt, Deckgläschen. Ganglienzellen, Neuroglia, Bindegewebe zerstört, nur rothe Blutkörperchen und Pigmentschollen neben den markhaltigen Nervenfasern erhalten. Aufhellung nach 2 bis 3 Stunden. *Präparate nicht haltbar.*