

nicht von Empfindungen in der uns umgebenden Welt, sondern von „Wahrnehmungen“ zu reden, da unter Wahrnehmung eine in der Sinnenwelt realisierte Vorstellung verstanden wird. Wahrnehmung ist, um mit Wundt zu reden, eine apperzipierte Empfindung; unter Vorstellung wollen wir hier alle übrigen Inhalte unseres Geistes (siehe darüber sogleich näheres) verstehen. Die Form, obgleich nur am empfundenen Material vorstellbar, ist doch etwas ganz Selbständiges und real Gegebenes; es ist ganz einfach das Sinnliche in eine höhere (geistige) Sphäre übertragen. Weil wir die sinnliche und geistige Bewusstseinsphäre nicht voneinander sondern können, deshalb haben wir statt reiner Empfindungen Wahrnehmungen und statt rein formaler Anschauungen qualitätshaltige Vorstellungen. (Schluss folgt.)

Neue Beiträge zur Kenntnis des Neurons.

Von Dr. Max Wolff (Jena).

Die Neuronfrage ist wieder einmal in ein Stadium der lebhaftesten Diskussion getreten, und zwar, wie früher beim Erscheinen der ersten Arbeiten Apáthy's und Bethe's, infolge wesentlicher Verbesserungen der histologischen Technik. Und wie damals, so knüpft sich auch heute wieder die Kontroverse an die Neurofibrillen, die sich jetzt nicht nur einigen wenigen vom Glück begünstigten nach umständlicher mikrotechnischer Beschwörung offenbaren, sondern für jeden, der sehen will, sich ohne irgend nennenswerte Umstände sichtbar machen lassen.

Und wie damals vor 20 Jahren, so breiten sich die Wogen des Kampfes auch heute nach allen Seiten weit aus, so klein auch das Zentrum ist, das sie erregte: Das Neuronproblem ist kein einfaches neurologisches Problem mehr, es ist ein biologisches Problem von denkbar größter Tragweite geworden. Wie wir das Neuron im einzelnen morphologisch und physiologisch bewerten, das ist zugleich entscheidend für unsere Vorstellung vom Elementarorganismus, von dem, was wir bis heute als „Zelle“ bezeichnen.

Darum möchte ich im folgenden eingehend die Ergebnisse von Untersuchungen mitteilen, die ich zum Teil gemeinschaftlich mit meinem sehr verehrten Kollegen, Herrn Dr. Max Bielschowsky, kürzlich anderenorts veröffentlicht habe, wo sie bis jetzt im allgemeinen aber nur den Fachneurologen leicht zugänglich sein dürften (Journal f. Psychologie und Neurologie, Bd. IV, Heft 1/2 und 4, 1904 und 1905). Dabei liegt mir gleichzeitig noch besonders daran, zu einigen wichtigen inzwischen erschienenen Arbeiten Stellung zu nehmen.

I. Methodologisches.

Es wurde eingangs angedeutet, dass die histologische Technik neuerdings so wesentlich verbessert worden ist, dass die gerade beim Studium der Neuronfrage unerlässliche Darstellung der feinsten Strukturverhältnisse innerhalb der zentralen und peripheren nervösen Differenzierungen auf keine besonderen Schwierigkeiten mehr stößt. Gleichwohl liegt ein für die Lösung des Neuronproblems ausschlaggebendes Moment in der richtigen Würdigung der Darstellungsbreite der beiden Methoden, die augenblicklich das meiste Interesse für den Neurologen beanspruchen können: der Silberimprägnationsmethoden von Ramón y Cajal und von Bielschowsky.

Die beiden Methoden zeigen mit einer bisher nur von Apáthy und Bethe erreichten Präzision vor allem die Neurofibrillen. Aber als Fortschritt gegenüber den beiden anderen Methoden möchte ich doch nur die Bielschowsky'sche Methode bezeichnen. Gewiss gibt auch die Ramón y Cajal'sche Methode Bilder, die an Klarheit nichts zu wünschen übrig lassen. Aber die Ramón y Cajal'sche Methode ist erstens in ihrer Anwendung auf das Zentralnervensystem viel unzuverlässiger als die Bielschowsky'sche Methode¹⁾, zweitens im Gegensatz zu dieser außerordentlich elektiv, ferner so gut wie unfähig, die nicht fibrillären neuroplastischen Strukturen zur Darstellung zu bringen, und endlich viel komplizierter. Allein beim Studium mancher Evertibraten dürfte die Ramón y Cajal'sche Methode noch vorzuziehen sein, so lange wir nicht über geeignete Modifikationen der Bielschowsky'schen Methode verfügen. Eine solche scheint in der von Bielschowsky selbst angegebenen Modifikation seiner Methode gefunden zu sein, die auf der Anwendung eines Eisessigbades vor der Reduktion des ammoniakalischen Silbers beruht (im Erscheinen: Journ. f. Psychol. und Neurol. 1905)²⁾.

Den neuesten ganz im Sinne der strengen Kontakttheorie gemachten Angaben Ramón y Cajal's stehen die Arbeiten von Held, Bielschowsky und mir in ihrem Ergebnis kontradiktorisch entgegen, obwohl die Untersuchungen von uns dreien mit Hilfe der Bielschowsky'schen, der Methode Ramón y Cajal's sehr verwandten Fibrillenimprägnation, ja zum Teil (Held) mit der

1) Zu meiner Verwunderung hat Held sich vorzugsweise der Ramón y Cajal'schen Methode bedient, obwohl er selbst die Unvollständigkeit der Färbung hervorhebt und sich darüber beklagt, dass die Methode „leider an derartigen Resultaten so reich ist.“ Ich führe es auf die ungenügende Methode zurück, dass Held offenbar vielfach Wabenwände für bloße Fibrillen gehalten hat.

2) Nach brieflicher Mitteilung hat Bielschowsky jetzt durch weitere Modifikationen bei *Hirudo* Bilder erhalten, deren Brillanz auch von Apáthy nicht übertroffen worden sein dürfte.

Methode Ramón y Cajal's selbst unternommen worden sind. Auf der einen Seite die Bilder des alten Kontaktschemas: der schröpfkopffartige Endfußansatz fremder Axone an der Peripherie der innervierten Zelle, völlige Diskontinuität des beiderseitigen Neuroplasmas und der eingelagerten fibrillären Differenzierungen. Auf der anderen Seite: Die Ansatzstellen der fremden Axone sind nur eigentümlich differenzierte Reizumleitungsstationen, die aber als solche nicht die geringste Diskontinuität von Neuroplasma oder Fibrille erkennen lassen. Der Ramón y Cajal'schen Methode haften aber ganz beträchtliche Mängel an. Eingehend werde ich die soeben berührte Endfußfrage im dritten Teil meiner Arbeit behandeln. Jedenfalls erkennt der Leser aus dem Gesagten, dass Bielschowsky, Held und ich in keiner Weise Ramón y Cajal und seinen Anhängern Unrecht tun, indem wir der Ramón y Cajal'schen Methode jeden Wert für pathologisch-anatomische Untersuchungen absprechen und ihrer auch in der normalen Histologie glauben entraten zu können wegen der weit größeren Zuverlässigkeit und vor allem wegen der beträchtlich geringeren Elektivität der viel einfacheren Bielschowsky'schen Methode. Held hat mit Recht hervorgehoben, dass bezüglich der perizellulären Terminalnetze sogar die alte Golgi'sche Chromsilbermethode gelegentlich vollständigere Färbungen gibt als die Methode Ramón y Cajal's und hat die Unvollständigkeit des mit dieser erzielten Imprägnationsbildes durch Erythrosin, Toluidinblau und Alsolhämatoxylinnachfärbung direkt nachgewiesen. Das zweifellos, wie mir meine eigenen Untersuchungen letzthin bestätigt haben, existierende Held'sche Terminalnetz hat Ramón y Cajal mit seiner Methode überhaupt nicht zu Gesicht bekommen. Die kontinuierliche Verbindung der Held'schen — nicht, wie sie Ramón y Cajal irrtümlich getauft hat, Auerbach'schen — Endfüße mit dem Plasma der innervierten Zelle hat Ramón y Cajal sicher zum Teil in seinen eigenen Präparaten übersehen, wie Held's Arbeit beweist, die sich vorwiegend auf Cajal-Präparate stützt. Zum großen Teil werden die Held'schen Endfüße aber von der Ramón y Cajal'schen Methode so unvollständig und unsauber imprägniert, dass sie dem Madrider Forscher wohl häufig nicht in besserer Darstellung vorgelegen haben mögen, als er sie in seinen letzten Mitteilungen abgebildet hat. Ich glaube, dass es sich so zum Teil mit erklären mag, dass auch van Gehuchten wieder mit allem Nachdruck die Kontaktehre mit der Neuronlehre verquickt und für unumstößlich bewiesen ansieht. Oder sollte, ich verweise wiederum auf das positive Ergebnis der Held'schen Arbeit, auch hier flüchtige Beobachtung mit Schuld tragen? Auch Retzius bekennt sich in dem kürzlich erschienenen neuen Bande seiner

Biologischen Untersuchungen mit allem Nachdruck zur Fahne der Kontaktleute, zu denen er ganz irrthümlicherweise auch mich rechnet, obwohl ich mich in allen meinen Arbeiten von Anfang an stets wohl als unbedingter Anhänger der Neuronlehre, aber ebenso als absoluter Gegner der Kontakthypothese ausgesprochen habe, gerade besonders ausführlich in meiner von Retzius zitierten Arbeit über das Nervensystem der polypoiden *Hydrozoen* und *Skyphozoen*. Ich bin aber fest davon überzeugt, dass ein so unübertrefflicher Beobachter wie Retzius keinen Augenblick mehr zögern wird, die Kontakthypothese aufzugeben, sobald er nur ein einziges gelungenes Bielschowsky-Präparat durchmustert. Und man kann ohne Übertreibung behaupten, dass es wirklich in der Histologie wenig Methoden gibt, die so mühelos zum Ziele führen wie die Bielschowsky'sche. Die einzige Bedingung des Gelingens ist peinliche Sauberkeit.

Das Gesagte wird genügen, um eine kurze Darstellung der Bielschowsky'schen Methode, in der Form, in der ich sie jetzt zu handhaben pflege, zu rechtfertigen. Sollte es mir gelingen, ihr damit auch zur Einbürgerung in den histologischen Kursen der zoologischen und anatomischen Institute zu verhelfen, so würde gleichzeitig ihre weitere Vervollkommnung auf eine breitere und noch mehr Erfolge verheißende Basis gestellt sein, als dies jetzt der Fall ist, wo ihre Anwendung fast nur in den Händen einiger weniger Nervenspezialisten ruht. Jeder, der sich länger mit dem vergleichenden Studium des feineren Baues der nervösen Centra beschäftigt hat, weiß, wie grundverschieden die Nerven-elemente der verschiedenen Klassen, Ordnungen, ja sogar Spezies, endlich aber auch der verschiedenen Lebensalter selbst auf gröbere histologische Methoden reagieren. Es wird also niemanden, der auf diesem Gebiete Erfahrungen hat, verwundern, dass die Bielschowsky'sche Methode in mannigfacher Weise wird modifiziert werden müssen, wenn man überall gleich präzise Erfolge haben will. Vorläufig machen noch die Ganglien der Wirbellosen — obwohl ich auch hier sehr schöne Bilder gelegentlich erhalten habe —, und merkwürdigerweise alle Nager Schwierigkeiten, nicht so sehr fötale Gewebe, und zwar mehr bei höheren als bei niederen Vertebraten. Besonders möchte ich empfehlen: Neugeborener Mensch, Pitheci und Feliden. Für das Studium der Rinde des Großhirns wie des Kleinhirns ist älteres Material dem fötalen schon der Struktur wegen vorzuziehen. Hat man dieses Material in guter Formolfixierung zur Verfügung, so ist, auch für Kurszwecke — ich wiederhole es —, das Bielschowsky'sche Verfahren die Methode *κατ' ἐξοχήν* und führt absolut sicher zum Ziel.

Ich gebe nun kurz die Technik der Bielschowsky'schen Fibrillenimpräguation wieder.

Fixation. Das beste Material für die Bielschowsky-Methode ist solches, das in etwa 6—10prozentiger neutraler Formollösung frisch fixiert ist. Selbstverständlich wird dabei von mir, wie jetzt wohl allgemein üblich, das käufliche 40prozentige Formaldehyd als konzentriert angesehen. Ich persönlich habe bei Anwendung des gewöhnlichen, meist schwach sauer reagierenden Formaldehyds keine merklichen Nachteile beobachtet. Aber der Autor der Methode legt auf die neutrale Reaktion des Fixationsmittels Wert, was immerhin in Fällen, wo man auch sonst des Erfolges nicht allzusicher sein zu dürfen glaubt, Beachtung finden mag. Es ist dies aber zweifellos nicht unbedingt erforderlich für das Gelingen der Imprägnation. Vielmehr scheint mir die Bielschowsky'sche Methode gerade darum von ganz besonderem Werte zu sein, weil sie eigentlich fast immer auch noch an sehr altem und sehr schlecht fixiertem Materiale brillante Resultate gibt. Es können die Blöcke, wie ich beobachtet habe, sogar vorher der mannigfachsten Vorbehandlung unterzogen worden sein (z. B. Boraxkarmin-Stückfärbung), und man erhält trotzdem noch (sogar auch bei der von mir vorgeschlagenen direkten Anwendung der Methode auf Paraffinschnitte, die schon aufgeklebt sind (vgl. Anat. Anz. XXVI. Bd., p. 136), befriedigende Imprägnationen der Neurofibrillen. Auch vorherige Flemming-, Carnoy- oder Müller-Imprägnation schadet nach meinen Erfahrungen nicht. Man sollte jedenfalls, wenn man kein formolfixiertes Material zur Hand hat, ruhig an anders vorbehandeltem Materiale, das aber wenigstens in destilliertem Wasser sehr sorgfältig, eventuell mehrere Tage auszuwaschen ist, einen Versuch mit der Bielschowsky'schen Methode machen. Denn man erhält immerhin, selbst wenn das Gelingen der Neurofibrillenimprägnation an der inadäquaten Vorbehandlung scheitern sollte, stets eine ausgezeichnet kräftige und klare Imprägnation der Kernstrukturen und gleichzeitig eine sehr distinkte Darstellung des plasmatischen Wabenwerkes. Die Bielschowsky'sche Methode steht hierin — ich weiß wohl, was ich damit sage — der Heidenhain'schen durchaus ebenbürtig gegenüber. Das betreffende Material wird also selbst dann, wenn es keine Fibrillenimprägnation mehr zuließe, durch die Bielschowsky'sche Methode in keiner Weise verdorben werden.

Auswaschen. Das Formolmaterial muss, bevor es weiter behandelt wird, gut in destilliertem Wasser ausgewaschen werden. Ungenügend ausgewaschenes Material gibt häufig eine zu starke Imprägnation der wabigen Plasmastrukturen. Man sollte immer, wenn möglich, die Blöcke so zu- resp. herauschneiden, dass ihre Dicke 2 mm nicht übersteigt. Soll mit dem Gefriermikrotom geschnitten werden, was immer bei der Bielschowsky-Methode vor-

zuziehen ist¹⁾, so verlangen schon die Bedingungen der Gefriermethode, möglichst dünne Blöcke und gutes Auswaschen: formolhaltige Blöcke gefrieren nur sehr schwer oder gar nicht, zu dicke desgleichen, ganz abgesehen davon, dass die gebräuchlichen Vorrichtungen, ich empfehle besonders das neue Jung'sche Studentenmikrotom, nur auf die Verarbeitung dünner Blöcke eingerichtet sind. Ich pflege solche Blöcke etwa einen halben Tag auszuwaschen und dann zu mikrotomieren.

Sollen die Blöcke in toto versilbert werden, so ist ebenfalls vorher einen halben Tag, eventuell länger in destilliertem Wasser auszuwaschen. Das gleiche gilt für Blöcke, die unimprägniert in Paraffin eingebettet werden sollen, um dann erst auf dem Objektträger in der von mir vorgeschlagenen Weise versilbert zu werden. Sie sind nach dem Auswaschen in der üblichen Weise durch die Alkoholreihe von langsam ansteigender Konzentration und Xylol in Paraffin zur definitiven Einbettung überzuführen.

Sehr dünne, häutige Membranen, dünne Bauchmarke etc., die in toto versilbert werden sollen, beanspruchen natürlich zur Entwässerung entsprechend weniger Zeit.

Vorversilberung. Die Gefrierschnitte, die in toto zu versilbernden Blöcke, sowie entparaffinierte und durch Xylol und Alkohol in Wasser übergeführte Objektträger kommen zunächst (und am besten im Dunkeln) auf zwei, in einigen Fällen — das muss für die einzelnen Gewebs- und Tierarten entsprechend variiert werden — auf mehr Tage (Objektträger auf sieben Tage) in eine 2prozentige Silbernitratlösung. Ich habe gefunden, dass man zur Erreichung einer möglichst tiefen und gleichmäßigen Silberdurchtränkung mit großem Vorteil im Vakuum versilbert.

Auswaschen. Schnitte wie Blöcke müssen, bevor sie mit der ammoniakalischen Silberlösung in Berührung kommen, in destilliertem Wasser ausgespült resp. abgspült werden, weil sonst bei ungenügendem Ammoniaküberschuss störende Niederschläge auftreten können. Zu langes Auswaschen hat differenzierende Wirkung. Dies darf also nicht außer acht gelassen werden. Meist werden einige Minuten genügen.

Die eigentliche Versilberung. Die Blöcke, Membranen, Gefrierschnitte oder mit (entparaffinierten und darauf vorversilberten)

1) Vielfach, z. B. für die höchst labilen Elemente der Substantia Rolandi, kommt man natürlich mit der rohen Gefriermethode, die ich im Gegensatz zu Bielschowsky durchaus nicht für technisch einwandfrei halte, nicht aus, besonders bei fast allen Wirbellosen nicht. Hier bleibt nur die von Bielschowsky vorgeschlagene Versilberung im Stück mit nachfolgender Paraffineinbettung übrig und meine direkte Versilberung der aufgeklebten Paraffinschnitte. Nach Rosenzweig's (vgl. Journ. f. Psychologie und Neurologie, 1905) und meinen eigenen Erfahrungen ist dieser letzten Methode wegen ihrer größeren Zuverlässigkeit in den meisten Fällen der Vorzug zu geben.

aufgeklebten Schnitten versehenen Objektträger kommen jetzt auf $\frac{1}{2}$ —2 und mehr Stunden in eine ammoniakalische Silberlösung, die in folgender Weise hergestellt wird. Man gibt zu einer 10prozentigen Silberlösung (je nach Bedarf — es wird ja die ammoniakalische Silberlösung zum Gebrauch auf das 4—5fache verdünnt) tropfenweise 40prozentige Natronlauge. Dabei muss folgendes beachtet werden. Jeder Tropfen erzeugt einen schmutziggrau-braunen Niederschlag. Sobald kein Niederschlag mehr entsteht, muss mit dem Zusatz von Natronlauge aufgehört werden. Da nun das Präzipitat mit Ammoniak, und zwar, um Verklebungen und andere Artefakte zu vermeiden, mit möglichst wenig Ammoniak gelöst werden muss, scheint mir folgender Modus des Natronlaugezusatzes der zweckmäßigste zu sein. Ich benutze zur Herstellung der ammoniakalischen Silberlösung ein Wägeröhrchen, das sich mit einem Glasstöpsel bequem verschließen lässt und schüttelte jedesmal, nachdem ich einen Tropfen Natronlauge zugesetzt habe, das Röhrchen kräftig und erreiche dadurch eine außerordentlich feine Verteilung des Präzipitates.

Sobald keine Fällung mehr stattfindet, wird das bräunliche Präzipitat mit Ammoniak, das wieder unter fortwährendem Schütteln tropfenweise zugesetzt wird, gelöst. Man erhält so eine völlig klare und farblose Flüssigkeit, die von letzten, kleinen Präzipitatresten, die sich erst nach einiger Zeit lösen würden, durch Filtrieren (nur beste Filter!) befreit wird. Darauf wird sie auf das 4—5fache mit destilliertem Wasser verdünnt und ist dann gebrauchsfertig.

Die ammoniakalische Silberlösung muss jedesmal frisch bereitet werden. Sie hält sich nur wenige Stunden, muss wegen ihrer außerordentlichen Empfindlichkeit gegen Licht und Staub entsprechend geschützt werden und, wenn sie auch ruhig im hellen Zimmer hergestellt werden kann, im Dunkeln auf die zu versilbernden Objekte einwirken. Peinliche Sauberkeit aller Hornnadeln, -Spatel und -Pinzetten, die bei der Überführung der Objekte aus der einen in die andere Flüssigkeit verwandt werden, ist die erste Bedingung des Gelingens, alles, was mit dem ammoniakalischen Silber, oder mit dem geringe Mengen davon enthaltenden Spülwasser (s. u.) in Berührung kommt, muss vorher jedesmal sorgfältig mit destilliertem Wasser abgespült werden.

In dieser ammoniakalischen Silberlösung ändern die vorversilberten Objekte ihre Farbe. Ihr gelblicher Ton geht in ein mehr oder weniger tiefes Rotbraun über.

Auswaschen. Die versilberten Objekte werden jetzt in destilliertem Wasser kurz ausgewaschen, um das überschüssige ammoniakalische Silber, das sonst besonders an der Peripherie leicht Niederschläge geben könnte, zu entfernen.

Behandlung mit Eisessig. Wenn es sich um die Darstellung peripherer nervöser Elemente handelt, so ist die von Bielschowsky angegebene Eisessigbehandlung vor der Reduktion zu empfehlen. Sie ist aber bisher mit Erfolg nur auf Gefrierschnitte (Bielschowsky) und dünne Membrane (Wolff) angewandt worden. Auf 10 ccm destilliertes Wasser kommen etwa 5 Tropfen Eisessig. Hierin verweilen die Objekte nur solange, bis der rotbraune Farbton in den gelben umspringt. Es ist aber ziemliche Übung nötig, um diesen Moment rechtzeitig zu erkennen. Am peripheren Nervensystem muss man sich daher zunächst immer auf einige Misserfolge gefasst machen. Bei der Übertragung der Schnitte aus dem Essiggemisch in die Reduktionsflüssigkeit braucht keine Waschung in destilliertem Wasser eingeschaltet zu werden.

Reduzieren. Aus dem destillierten Wasser (resp. dem Essigbade) kommen die versilberten Objekte in die Reduktionsflüssigkeit, eine etwa 4—5prozentige Formollösung. Hier wird das besonders stark von den neurofibrillären Differenzierungen gebundene Silber reduziert. Da ein gewisser Antagonismus in der Reduktion zwischen Fibrille einer- und Plasma und Kern andererseits besteht, kann man, wenigstens bei Präparaten der nervösen Zentralorgane, schon jetzt bei schwacher Vergrößerung feststellen, ob die durch das Formol geschwärzten Schnitte die gewünschte Fibrillenimprägnation zeigen werden. Dies ist der Fall, wenn sich aus dem braunen und schwarzen Grunde die Kernnegative klar abheben. Sind die Kerne mehr oder weniger geschwärzt, so ist das Präparat als Fibrillenpräparat misslungen, zeigt dafür aber eine unvergleichlich schöne Tinktion des Tigroids und der Plasmastrukturen überhaupt. Die Held'schen perizellulären Apparate sind dann auch vielfach in sehr vollständiger Weise zur Darstellung gelangt. Dieses „Misslingen“ der Imprägnation tritt bis jetzt leidiger und merkwürdigerweise noch besonders häufig am Zentralnervensystem der Nager auf.

Bei Behandlung von ganzen Blöcken ist es natürlich nicht möglich, direkt das Gelingen der Imprägnation zu kontrollieren. Jedoch führt hier eventuell das Zerzupfen eines kleinen Stückes zum Ziel. Blöcke gelangen direkt nach der Reduktion, die je nach ihrer Dicke in 1—6 Stunden vollzogen ist, durch Wasser, Alkoholreihe und Xylol zur

Einbettung in Paraffin. Es empfiehlt sich, durch Vornahme des Mikrotomierens im kalten Zimmer oder während der Morgenstunden die Anwendung von Paraffinen höheren Schmelzpunktes als 45—50° möglichst zu umgehen. Eventuell würde natürlich die Held'sche Kühlvorrichtung mit Vorteil zu gebrauchen sein. Aber auch ohne diese kann man in der angegebenen Weise mit 50iger Paraffin und einem guten Messer in der Schmittdicke bis auf 1 μ heruntergehen. Zum Aufkleben der Schnitte benutze

ich Eiweißglyzerin, eventuell, um exaktes Strecken zu erzielen, die bekannte japanische Methode.

Fixieren des Silberbildes. Gefrierschnitte, auf dem Objektträger versilberte Paraffinschnitte, Totalpräparate (dünne Membranen, Muskeln etc.) werden direkt nach der Formolreduktion, die in oben erörterter Weise nach Reduktion en bloc, Einbettung und Mikrotomierung auf dem Objektträger aufgeklebter Schnitte nach Entparaffinierung und Übertragung in Alkohol in folgender Weise weiter behandelt, um das Silberbild schärfer hervortretend und lichtbeständig zu machen.

Nach Durchziehen durch gewöhnliches Brunnenwasser kommen die Objekte auf 1—2 Stunden in eine schwachgelbe (etwa $1-05\%$), am besten durch Lithion carbonicum zu neutralisierende wässrige Goldchloridlösung. Im Goldbilde ist der Grund mehr oder weniger stark entfärbt, je nach der Reaktion des Goldbades rosa (sauer) oder schwach bläulich (alkalisch bis neutral) im Ton. Die imprägnierten Fibrillen heben sich tief rötlich-violett oder schwarzblau von diesem blassen Grunde ab.

Nach kurzem Abspülen in Brunnenwasser werden die Objekte jetzt in ein gewöhnliches Fixiernatronbad gebracht (5prozentig). Nachdem sie hierin etwa 5—15 Minuten verweilt haben, werden sie sehr sorgfältig in Brunnenwasser gewaschen, am besten, d. h. wenn man ganz sicher gehen will, 6—12 Stunden. Mehrmaliges Wechseln des Wassers ist sehr zu empfehlen.

Entwässern und Einschluss in Balsam. Jetzt sind die Silberbilder absolut lichtbeständig, vertragen auch langen Aufenthalt in Wasser, Alkohol und Xylol, müssen nur vor allzugroßer Erwärmung geschützt werden. Die Präparate können also in der üblichen Weise entwässert und durch Xylol, Karbolxylol oder Nelkenöl in ein Einschlussharz übergeführt werden. Dieses ist aus dem erwähnten Grunde möglichst dünnflüssig aufzutragen, da es so auch ohne Erwärmung (die bei dickem Balsam nötig wäre) schnell fest wird.

(Fortsetzung folgt.)

Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde.

(Neue Folge der Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön),
herausgegeben von Dr. Otto Zacharias. Band I, Heft 1.
Stuttgart, Erwin Nägele, 1905.

Vor einigen Monaten konnten wir an dieser Stelle den 12. Band der Plöner Forschungsberichte besprechen, durch den der unermüdliche Vorkämpfer für Süßwasserbiologie, Dr. Otto Zacharias, die Bedeutung einer Zentralstation für diesen Zweig der Wissenschaft aufs neue bewiesen hat. Der Umfang, den diese Forschungs-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s): Wolff Max

Artikel/Article: [Neue Beiträge zur Kenntnis des Neurons. 679-687](#)