

Ueber ein neues Präpariermikroskop und über eine Methode grössere Tiere in toto histologisch zu konservieren.

Von

Dr. H. Braus und Dr. L. Drüner,
Assistenten am Anatomischen Institut zu Jena.

Mit 3 Figuren im Text.

Bei der Untersuchung des Nervensystems, besonders der Fische, macht sich bei dem Versuch, feinere Verzweigungen mit dem Messer unter der Lupe darzustellen, ein doppelter Mangel geltend, einmal die Unzulänglichkeit der gebräuchlichen Lupen und dann der an verschiedenen Körperstellen verschiedene Konservierungszustand bei Anwendung der herkömmlichen Mittel (Salzwasser, Alkohol). Namentlich die Organe der Bauchhöhle und die tiefer gelegenen Teile der Muskulatur und des Nervensystems, zu denen diese Mittel nur langsam oder bei größeren Tieren überhaupt nicht durchdringen, befinden sich häufig in einem so hochgradigen Zustand der Maceration, daß die verschiedenen Gewebe selbst unter dem Mikroskop nicht mehr mit Sicherheit zu unterscheiden sind. Im besten Fall ist die Brüchigkeit eine so hochgradige, daß die geringste Zerrung, die ja selbst bei der vorsichtigsten Präparation nicht zu vermeiden ist, genügt, den Zusammenhang zu zerstören.

Unsere Aufgabe mußte es daher sein, zunächst einen in allen Teilen möglichst gleichmäßigen Konservierungszustand auch bei großen Tieren zu erreichen. Nur durch Einführung der Fixie-

rungsmittel durch das Gefäßsystem schien dies möglich, eine Methode, welche im Prinzip zwar von RANVIER bereits angegeben, aber nicht weiter ausgebildet ist und unseres Wissens bisher für den vorliegenden Zweck keine Anwendung gefunden hat. Wir verfahren in folgender Weise.

I. Fixierungsmethode.

Die Fische wurden mit Äther oder Chloroform betäubt, dann das Herz freigelegt und in den Bulbus aortae eine kurze Glas-kanüle eingebunden. Diese wurde durch einen Gummischlauch mit einer die Konservierungsflüssigkeit enthaltenden Flasche (Injektionsflasche) in Verbindung gesetzt. Den zur Injektion notwendigen konstanten Luftdruck lieferte eine zweite, mit der Wasserleitung in Verbindung stehende Flasche (Druckflasche)¹⁾.

Es ist unumgänglich nötig, ein Manometerrohr anzubringen und einen Luftblasenfänger zwischen Injektionsflasche und Kanüle einzuschalten. Da die Konservierungsmittel das Blut zur Gerinnung bringen, muß dieses zunächst mittelst physiologischer Kochsalzlösung ausgespült werden. Darauf folgt die Einführung der Fixierungsflüssigkeit auf demselben Wege. Als solche verwandten wir mehrere der in der Histologie gebräuchlichen Mittel (Sublimat- und Chromessigsäure, beide mit oder ohne Zusatz von Osmiumsäure, MÜLLER'sche Flüssigkeit, Platinchlorid mit und ohne Osmium- und Essigsäure, und Alkohol)²⁾. Die Menge der Injektionsflüssigkeit wurde nach der Größe des betreffenden Tieres bemessen, indem die Injektion so lange fortgesetzt wurde, bis alle sichtbaren Teile die mit der Wirkung des Fixationsmittels verbundene Farbenveränderung zeigten. Dann wurde durch Wasser die Fixierungsflüssigkeit verdrängt und das Gefäßsystem möglichst ausgiebig mit Alkohol durchspült, schließlich das ganze Tier in Alkohol übertragen. War mit Chromgemischen injiziert, so wurden die Tiere meist sofort in MÜLLER'sche Flüssigkeit eingelegt.

Unsere Versuche ergaben eine selbst den Ansprüchen der Histologie genügende Fixierung und Konservierung aller Gewebe, und es stellte sich heraus, daß dieselbe in verhältnismäßig sehr kurzer Zeit mit einer geringen Menge Fixierungsflüssigkeit erreich-

1) Vergl. RANVIER, Technisches Lehrbuch der Histologie, deutsch von NICATI und WYSS, 1888, S. 107.

2) Die Gemische können bei Fischen nur kalt angewandt werden. Warme Lösungen machen die feineren Gefäßbahnen undurchgängig.

bar war ¹⁾). Dies erklärt sich daraus, daß letztere durch die Kapillaren auf jeden kleinsten Gewebsbezirk unmittelbar einwirkt. Für einen großen Rochen von etwa 1 1/2 m Länge und 1 m Breite gebrauchten wir z. B.:

- 3 l physiologische Kochsalzlösung,
- 4 „ Sublimatessigsäure (50 : 50 : 1000),
- 4 „ Wasser und
- 6—8 „ Alkohol.

Der zuletzt rein aus dem Gefäßsystem ausfließende Alkohol wurde zur Aufbewahrung mitverwandt. Nach vollendeter Injektion wurde der größte Teil der Leber entfernt, da diese durch ihren enormen Fettreichtum ein zu häufiges Wechseln des Alkohols notwendig gemacht haben würde.

Man kann natürlich an diese Fixierungsmethode eine Injektion des Gefäßsystems mit Farbstoffen sehr leicht anschließen. Es lag nun der Gedanke nahe, auf diesem Wege auch die Nerven durch Färbung hervorzuheben. Dahin zielende Versuche ergaben aber bisher keine Resultate. Immerhin erleichtert eine einfache Injektion des Blutgefäßsystems mit nicht oder schwer diffundierenden Farben, z. B. Hämatoxylin, die Präparation der Nerven dadurch, daß die Verwechselung derselben mit feinen Gefäßen nun nicht mehr möglich ist.

Die so behandelten Fische zeigen für die Präparation folgende Vorteile:

- 1) Die Konservierung ist überall eine vollständig gleichmäßige und gestattet für jeden beliebigen herauspräparierten Teil eine genaue histologische Nachuntersuchung;
- 2) die Festigkeit der Gewebe ist vollkommen erhalten;
- 3) durch die Entfernung des Blutes ist die störende Durchtränkung der Gewebe mit Blutfarbstoff gänzlich vermieden, und die durch das Fixierungsmittel hervorgerufene Färbung der Gewebe kommt rein zur Geltung.

II. Präpariermikroskop.

Während früher die Untersuchung feinerer Nervenverzweigungen sowohl wegen des Konservierungszustandes wie auch wegen der Mangelhaftigkeit der optischen Hilfsmittel auf große Species beschränkt bleiben mußte, war jetzt auch die Bearbeitung kleinerer,

1) Selbst der achromatische Teil der Kernteilungsfiguren ist gut erhalten.

leichter zu beschaffender Tiere möglich, wenn es gelang, die optischen Hilfsmittel so weit zu verbessern, daß die gewonnenen Konservierungsergebnisse voll ausgenutzt werden konnten. Es war hier nur vom Mikroskop ein günstiger Erfolg zu erwarten. Dadurch, daß wir persönlich mit den Vertretern der optischen Werkstätte von C. ZEISS in Verbindung treten konnten und hier das gewohnte liebenswürdige Entgegenkommen in Rat und That fanden, wurden unsere Pläne schnell zu einem günstigen Resultat geführt.

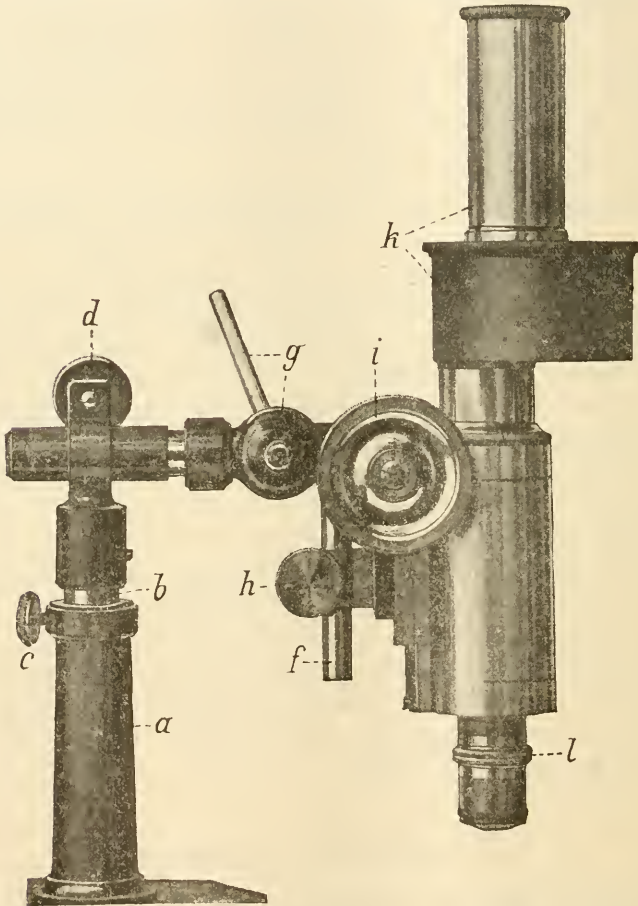


Fig. 1 (etwas weniger als $\frac{1}{2}$ nat. Gr.).

Das zuerst hergestellte Instrument ist in Fig. 1 abgebildet. Dasselbe hat eine schwere rechteckige Metallplatte zum Fuß (vgl. Fig. 2). In einer in denselben eingeschraubten hohlen Säule *a* ist ein cylindrischer Metallstab *b* von 13 cm Länge vertikal ver-

schieblich; derselbe wird durch eine seitlich an der Säule angebrachte Schraube *c* in der gewünschten Höhe festgestellt. Er trägt eine um seine Achse frei drehbare Hülse mit Klemmschraube *d*. Diese Hülse umfaßt einen zweiten, horizontalen Metallstab *e* (vergl. Fig. 2) von 28 cm Länge, mit dessen einem Ende vermittelt eines durch Knebel fixierbaren Gelenkes *g* ein kurzer Metallstift *f* verbunden ist. An diesem wird das optische Instrument durch eine zweite Klemmhülse *h* befestigt.

Letzteres besteht aus einem mit Zahn und Trieb *i* versehenen kurzen (9 cm) Tubus. Als Objektiv dient das schon lange Zeit in Gebrauch befindliche *a**. Die Umkehrung des Bildes wird durch ein auf Veranlassung von Herrn Prof. SEMON zuerst für andere Zwecke hergestelltes bildumkehrendes Okular *k* bewirkt¹⁾. Die Vergrößerung mit Okular I ist eine $6\frac{1}{2}$ —13 fache, mit Okular II eine 10—20 fache, mit Okular III eine 15—30 fache bei ca. 25 cm Bildweite.

Ein besonderer Vorteil dieses Objektivs für das Präparieren liegt in der Möglichkeit, die Vergrößerung durch Drehen eines Ringes *l* ohne Okularwechsel in den angegebenen Grenzen zu variieren. Für spezielle Zwecke kann jedes beliebige Objektiv angeschraubt werden. Gegenüber den bisher gebräuchlichen BRÜCKE'schen Lupen hat dieses Instrument folgende Vorzüge: Das Stativ gestattet

1) eine feine und sichere Einstellung durch den Trieb, welcher in nächster Nachbarschaft der präparierenden Hand gelegen ist und den Tubus in der Richtung der optischen Achse verschiebt.

2) Die grobe Einstellung ist nach Lösung der fixierenden Schrauben in allen Richtungen möglich und kann mit der Drehung des Tubus um den Metallstift *f* und um die Achse des horizontalen Metallstabes *e* verbunden werden. Dies gestattet auch die Anwendung als Horizontal-Mikroskop.

3) Die Drehbarkeit um die Achse des vertikalen Metallstabes *b* gestattet, das Instrument zum Zweck einer Betrachtung der präparierten Stelle mit bloßem Auge beiseite zu schieben und mit einem Griff genau die ursprüngliche Einstellung wieder herbeizuführen.

4) Die Länge des Tubus bringt einen größeren Abstand des Kopfes von dem Präparate mit sich und ermöglicht dadurch eine bequemere Körperhaltung. Zugleich vermindert sie die mit der Nähe des Präparates verbundenen Unannehmlichkeiten und Schädlichkeiten (Osmiumdämpfe).

Der Hauptvorteil liegt aber in der unvergleichlich größeren opti-

1) Siehe neuesten ZEISS'schen Katalog, S. 91, No. 57.

schen Leistungsfähigkeit, auf welche bei der bekannten Vorzüglichkeit der ZEISS'schen Instrumente bloß hingewiesen zu werden braucht.

Bei dem Vorteil, welchen die F. E. SCHULZE'sche binokulare Lupe für die körperliche Auffassung des von derselben gelieferten Bildes bietet, lag es nahe, auch nach diesem Prinzip eine weitere Vervollkommnung der Leistungsfähigkeit unseres Instrumentes zu versuchen. Zufällig war zu gleicher Zeit dem ZEISS'schen Institut von Prof. GREENOUGH die Aufgabe gestellt worden, ein binokulares Mikroskop zu konstruieren, und dessen Tubus erwies sich ohne weitere Änderung für unsere Zwecke brauchbar¹⁾. Das Stativ ist dasselbe wie beim monokularen Mikroskop, und die Befestigung des binokularen Tubus an dem Metallstift *f* geschieht auch hier durch eine Klemmhülse *h*.

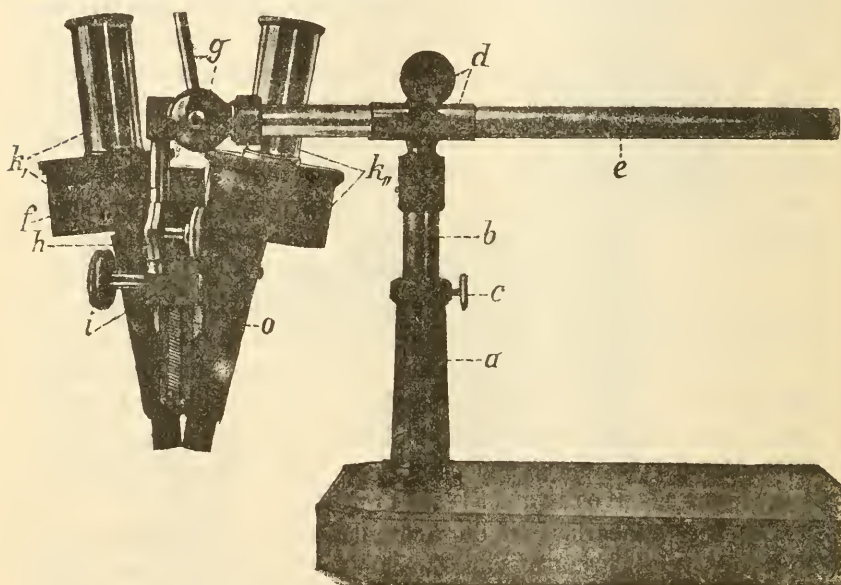


Fig. 2 (etwas weniger als $\frac{1}{8}$ nat. Gr.).

Fig. 2 giebt eine Abbildung des Instruments. Die beiden auf einen ca. 25 cm vom Auge des Beobachters entfernten Punkt konvergierenden Tuben sind in einem Stück aus Aluminiumbronze gegossen. Die beiden Objektive entsprechen a_2 des ZEISS'schen Katalogs und haben eine besondere Fassung erhalten, sodaß bei Verschiedenheit der Augen eine Einstellung für jedes derselben besonders vorgenommen werden kann. Die beiden bildumkehrenden

1) Dasselbe wird in der Zeitschr. f. wiss. Mikr. beschrieben werden.

Okulare k_1 und k_2 können durch Drehung um die zu denselben excentrischen, durch den Aluminiumkörper gehenden Achsen dem Augenabstand angepaßt werden. Die Vergrößerung ist

mit Okular I eine 21-fache

„ „ II „ 26 „¹

„ „ III „ 38 „²)

bei ca. 25 cm Bildweite.

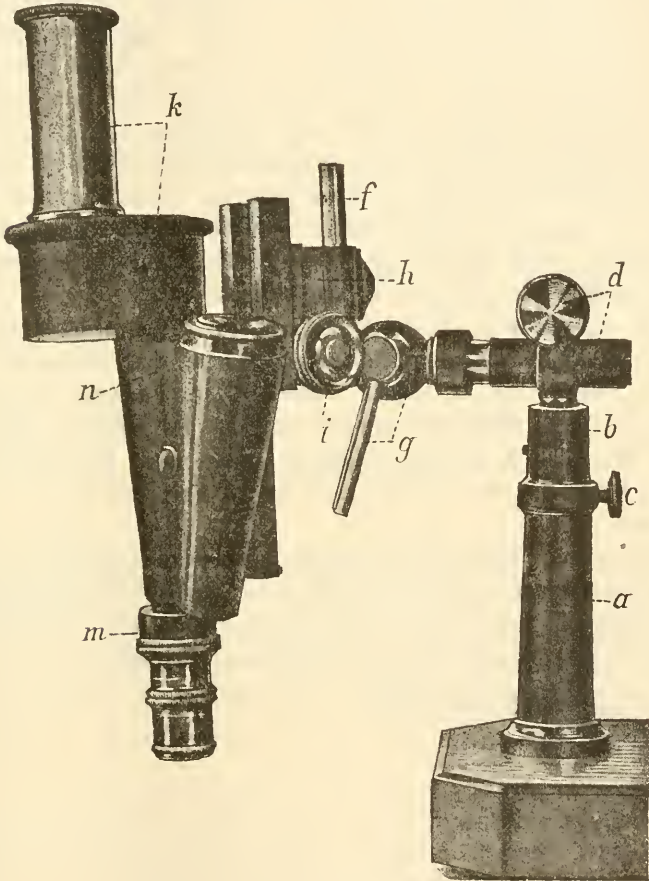


Fig. 3 (etwas weniger als $\frac{1}{2}$ nat. Gr.).

Der mit diesem Instrument gegenüber dem monokularen erzielte stereoskopische Effekt erweist sich bei der demselben eigenen

1) Die Abweichung unserer Zahlen von den im ZEISS'schen Katalog für a^* sowohl wie a_2 angegebenen Vergrößerungen erklärt sich aus der mit der Einfügung des bildumkehrenden Okulars verbundenen Verlängerung des Weges der Strahlen.

stärkeren Vergrößerung für die Präparation als so vorteilhaft, daß ihm unbedingt der Vorzug zukommt. Ein Nachteil beruht darin, daß die Vergrößerung unter eine 20-fache nicht herabgesetzt und nur durch den Wechsel des Okulars variiert werden kann. Dieser Nachteil konnte nur durch Aufgeben des stereoskopischen Prinzips, welches übrigens für schwächere Vergrößerungen nicht von so hoher Bedeutung ist, beseitigt werden. Schraubt man beide Objektive ab, so ermöglicht ein Verbindungsstück *m* die Anfügung eines jeden beliebigen Objektivs (auch *a**) und verwandelt so das binokulare in ein monokulares Mikroskop. Dies verdeutlicht Fig. 3. Die Achse des einen jetzt nur noch benutzten Tubus *n* muß der Richtung der Zahnleiste parallel gestellt werden können, und dies ermöglicht eine zwischen letzterer und dem Tubus eingeschaltete Drehscheibe *o* (Fig. 2), welche auch für die Verstellbarkeit des Tubus bei binokularem Gebrauch Vorteile bietet. Nach Vornahme dieser Veränderung hat es dieselben Eigenschaften wie das monokulare Mikroskop.

Die Anwendung stärkerer Vergrößerungen erfordert natürlich besonders günstige Lichtverhältnisse, welche das Tageslicht, zumal im Winter, nicht immer liefert. Dann müssen künstliche Lichtquellen zu Hilfe genommen werden. In solchen Fällen bewährt sich das AUER'sche Glühlicht, wenn man mit einem einfachen Brennglas die Strahlen auf die in Arbeit befindliche Stelle sammelt.

Es braucht kaum hervorgehoben zu werden, daß dieses Instrument, namentlich in Verbindung mit dem PAUL MAYER'schen Präpariertisch, auch für andere Untersuchungen (z. B. Beobachtung der Eifurchung etc.) großen Nutzen verspricht.

J e n a , im Februar 1895.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft](#)

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: [NF_22](#)

Autor(en)/Author(s): Braus Hermann, Drüner L.

Artikel/Article: [Ueber ein neues Präpariermikroskop und über eine Methode grössere Tiere in toto histologisch zu konservieren. 435-442](#)

