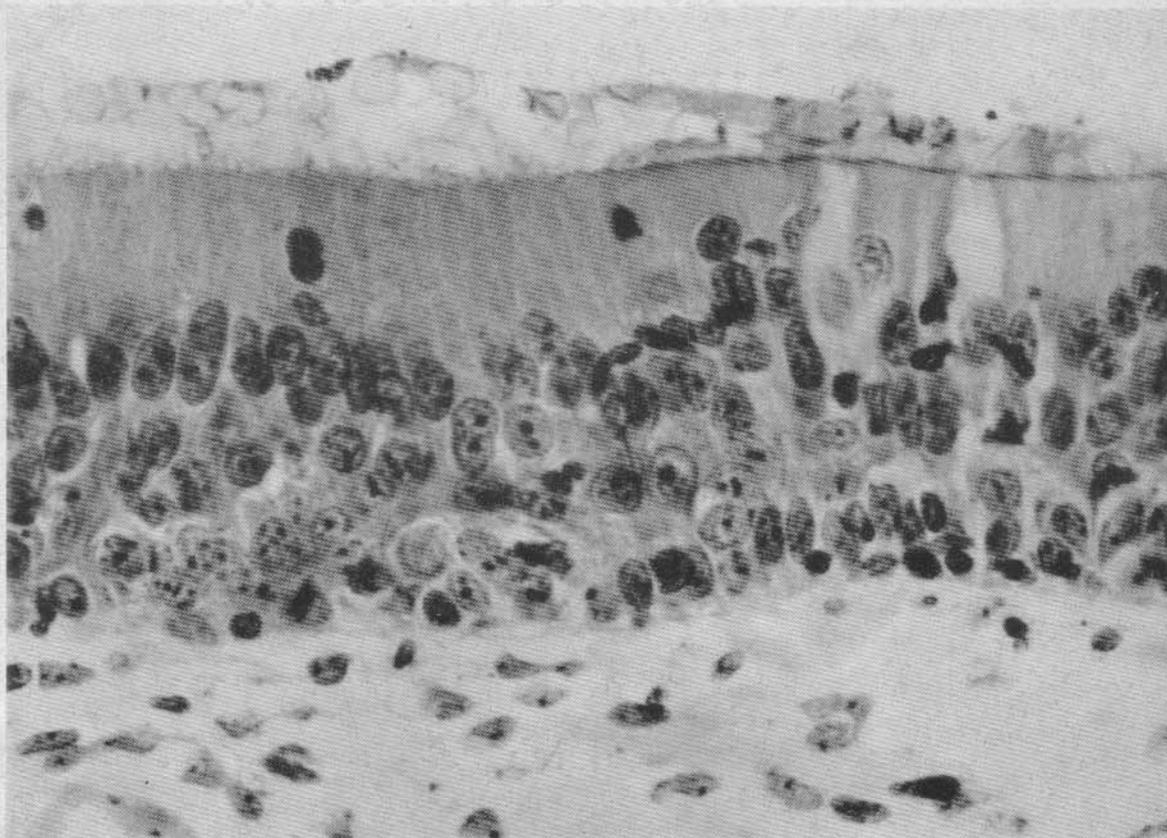


Ciba Zeitschrift

Basel, Februar 1943

8. Jahrgang

Nummer 88



Mikrophotographie des Epithels der menschlichen Nasenschleimhaut im Grenzgebiet zwischen Pars olfactoria (links) und Pars respiratoria (rechts). Fixation nach Zenker, Paraffinschnitt $7\ \mu$, gefärbt mit Eisenhämatoxylin (Heidenhain) und Lichtgrün G. Vergrößerung 870fach.

Die Entwicklung der histologischen Färbetechnik

Ciba Zeitschrift

Februar 1943

8. Jahrgang

Nummer 88

Die Entwicklung der histologischen Färbetechnik

INHALT: Zeittafel Seite 3074

Die Entwicklung der histologischen Färbetechnik aus makroskopischen Untersuchungsmethoden

Von Prof. Dr. med. Erich Hintzsche, Prosektor am Anatomischen Institut der Universität Bern « 3075

Voraussetzungen und Entwicklung der Mikrotomie

Von Prof. Dr. E. Hintzsche « 3082

Die Färbung fixierter Präparate

Von Prof. Dr. E. Hintzsche « 3085

Über die Vitalfärbung

Von Prof. Dr. E. Hintzsche « 3095

Tabelle der in der histologischen Färbetechnik am häufigsten verwendeten künstlichen Farbstoffe

Von Prof. Dr. E. Hintzsche « 3098

Die Metallimprägnation

Von Prof. Dr. E. Hintzsche « 3101

Über histochemische Farbreaktionen

Von Prof. Dr. E. Hintzsche « 3106

Literatur zum Thema « 3109

Mixtum compositum « 3111

Nachdruck, auch teilweiser, sowie Übersetzungen, nur mit Genehmigung der Redaktion der Ciba Zeitschrift gestattet

Zeittafel

- 1567 Der Arzt Antonius Mizaldus veröffentlicht in Paris seine Beobachtungen über die Rotfärbung von Tierknochen nach Fütterung mit Krapp.
- 1714 Leeuwenhoek färbt dünne Schnitte von Muskeln mit alkoholischer Safranlösung.
- 1733 Sarrabat de la Baisse verwendet Farbstoffe zum Studium der pflanzlichen Saftbahnen.
- 1741-43 Der französische Physiologe und Botaniker Louis Duhamel stellt fest, daß bei der Färbung von Tierknochen mit Krapp der Kalk der Knochen den Farbstoff bindet.
- 1748 J. N. Lieberkühn verbessert die Technik der Blutgefäßinjektion mit gefärbten Massen soweit, daß sie auch bei mikroskopischen Untersuchungen verwendbar wird.
- 1770 George Adams beschreibt das erste brauchbare Mikrotom.
- 1838 Chr. G. Ehrenberg benutzt Karmin u. a. Farbstoffe bei Untersuchungen an Infusorien.
- 1844 K. Krause verwendet Silbernitrat zur Sichtbarmachung von Epithelzellgrenzen.
- 1845 Julius Vogel weist histochemisch Eisen in der Form des Sulfides nach.
- 1849 H. R. Göppert und F. Cohn studieren mit Hilfe von Krapp und Karmin die Protoplasmaströmung in pflanzlichen Zellen.
- 1851 Der Zoologe und Anatom A. Corti benutzt bei Untersuchungen über das Gehörorgan als erster Karmin zur Färbung von Schnitten tierischer Gewebe.
- 1854 Th. Hartig erkennt bei botanischen Untersuchungen die Färbbarkeit der Kerne abgestorbener Zellen mit Karmin.
- 1856 W. H. Perkin stellt den ersten Anilinfarbstoff her.
- 1857 Claude Bernard entdeckt die Jodreaktion des Glykogens.
- 1858 J. Gerlach beschreibt die Karminfärbung der Kerne in den Zellen verschiedener tierischer Gewebe und fördert die Anwendung dieser Färbemethode.
- 1859 O. Maschke versucht, die chemischen Vorgänge bei der Karminfärbung zu klären.
- 1860 Fr. D. v. Recklinghausen führt die Silberimprägnation als histologische Untersuchungsmethode ein.
- 1862 Fr. W. Beneke verwendet erstmals eine Anilinfarbe zur Färbung mikroskopischer Präparate.
- 1863 W. Waldeyer versucht mit Blauholzextrakt (Hämatoxylin) Nervenfasern zu färben.
- 1864 N. Chrzonszczewsky führt zum ersten Mal bewußt eine Vitalfärbung aus.
- 1865 Fr. G. J. Henle erkennt die Chromaffinität des Nebennierenmarkes als spezifische Reaktion.
- 1866 M. Perls führt die Berliner-Blau-Reaktion zum Eisennachweis in die histochemische Technik ein.
- 1869 A. Böttcher entdeckt das Prinzip der «regressiven» Färbung.
- 1873 Camillo Golgi veröffentlicht seine «reazione nera», durch die z. B. die Darstellung der Ganglienzellformen möglich wird.
- 1879-94 Paul Ehrlich fördert durch seine Studien über die Verwendung von Teerfarben zu histologischen Zwecken auch die Theorie der Färbung.
- 1885 C. Weigert gibt sein ausgebautes Verfahren der Markscheidenfärbung bekannt.
- 1902 M. Heidenhain veröffentlicht die Ergebnisse seiner systematischen Versuche zur Klärung des Färbevorganges.
- 1905 A. Bethe erkennt die Abhängigkeit elektiver Färbungen von der Wasserstoffionen-Konzentration.
- 1906 Camillo Golgi und Santiago Ramón y Cajal erhalten den Nobelpreis für ihre histologischen Arbeiten über das Zentralnervensystem.
- 1921 S. Becher veröffentlicht ein umfangreiches Werk über Echtfärbung der Kerne mit künstlichen Beizenfarbstoffen.
- 1923-25 W. v. Möllendorffs Untersuchungen zur Theorie der histologischen Färbung.
- 1924 R. Feulgen und H. Rossenbeck geben ihre Nuclealreaktion bekannt.
- 1934 A. Giroud und C. P. Leblond beschreiben eine Methode zum histochemischen Nachweis des Vitamin C.

Die Entwicklung der histologischen Färbetechnik aus

makroskopischen Untersuchungsmethoden

Von Prof. Dr. E. Hintzsche

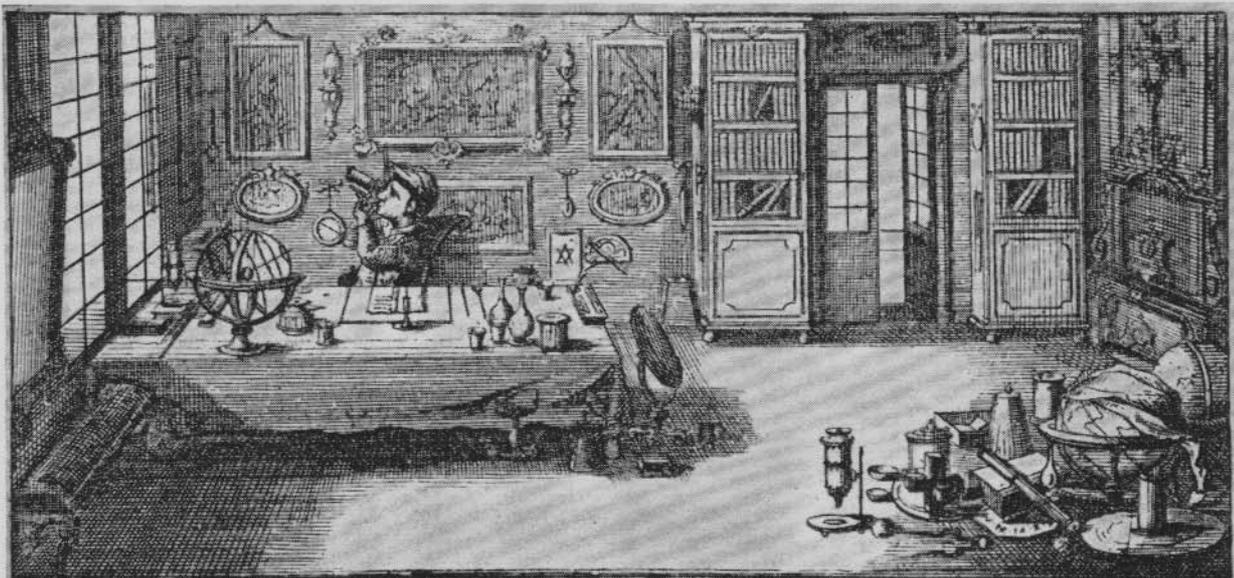
Die Mikroskopie als Methode histologischer und embryologischer Forschung ist für die heutige Ärztegeneration fast untrennbar verknüpft mit der Erinnerung an verschiedenartig gefärbte Präparate, die zumeist als dünne, auf Objektträger aufgeklebte Schnitte untersucht werden. Viel weniger denkt man aber daran, daß in der Frühzeit der Mikroskopie manche heute noch gültige Feststellung an ungefärbten, nativen Geweben und Organen gewonnen wurde, und daß die Hilfsmittel, deren sich gerade die Pioniere der Zellen- und Gewebelehre bei ihren Untersuchungen bedienen mußten, äußerst einfach waren.

Vielen wird es kaum glaublich erscheinen, daß noch zu Anfang des 19. Jahrhunderts sogar der Gebrauch des Mikroskops keineswegs allgemein üblich war. François Xavier Bichat (1771–1802), der Begründer der Gewebelehre, erklärte z. B., daß er bei seinen Untersuchungen auf die Verwendung des Mikroskops wenig Wert lege. Dies ist umso auffälliger, als ja gerade durch den weiteren Ausbau von Bichats Gewebelehre das Mikroskop zu einem unentbehrlichen wissenschaftlichen Hilfsmittel wurde. Bichat lehnte die Arbeit mit dem Mikroskop deswegen ab, weil Täuschungen und subjektive Auffassungen nur zu oft das Ergebnis solcher Unter-

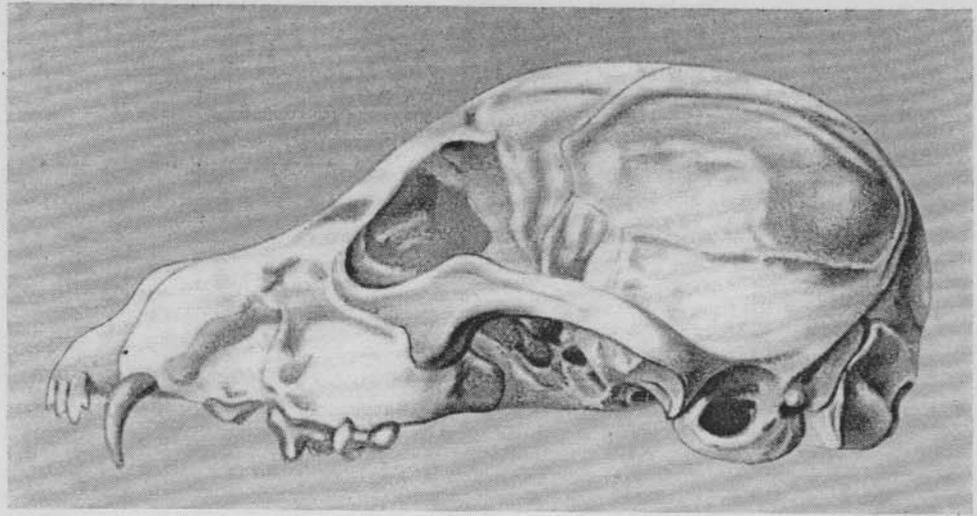
suchungen unsicher machten, ein Zeichen dafür, daß bei der damaligen technischen Unvollkommenheit der Mikroskope nur wenige, besonders befähigte und geduldige Forscher in der Lage waren, mikroskopische Studien einwandfrei durchzuführen. Die entscheidenden Fortschritte auf diesem Gebiet wurden erst später erreicht, als bessere Mikroskope zur Verfügung standen. Die in der Histologie übliche mikroskopische Untersuchungstechnik hat sich also aus ursprünglich makroskopisch betriebenen Gewebestudien entwickelt; in ganz gleicher Weise bildete sich auch die mikroskopische Färbetechnik aus der Anwendung von Farben bei makroskopischen Arbeiten heraus.

Das älteste Beispiel der Verwendung von Farbstoffen zur Klärung biologischer Vorgänge ist die Rotfärbung von neugebildetem Knochen nach der Beigabe von Wurzeln der Krapp-Pflanze (*Rubia tinctorum*) zum Tierfutter. Im 16. Jahrhundert, als der Krapp (siehe Abb. S. 3076) noch in großem Maßstab angepflanzt wurde, beobachteten französische Bauern, daß Kühe, deren Futter Krappwurzeln enthielt, rötlich gefärbte Milch gaben, und daß die Knochen der Jungtiere z. T. rot gefärbt waren. Diese Zusammenhänge waren auch dem Arzt Antonius Mizaldus (gestorben 1578) bekannt. Im Jahre 1736 wurde die Rot-

Mikroskopierender Naturforscher. Mitte des 18. Jahrhunderts. Weitere Mikroskope links am Fenster und rechts auf dem Boden. Aus: Louis Joblot, Observations d'histoire naturelle faites avec le microscope. Paris 1754/55.

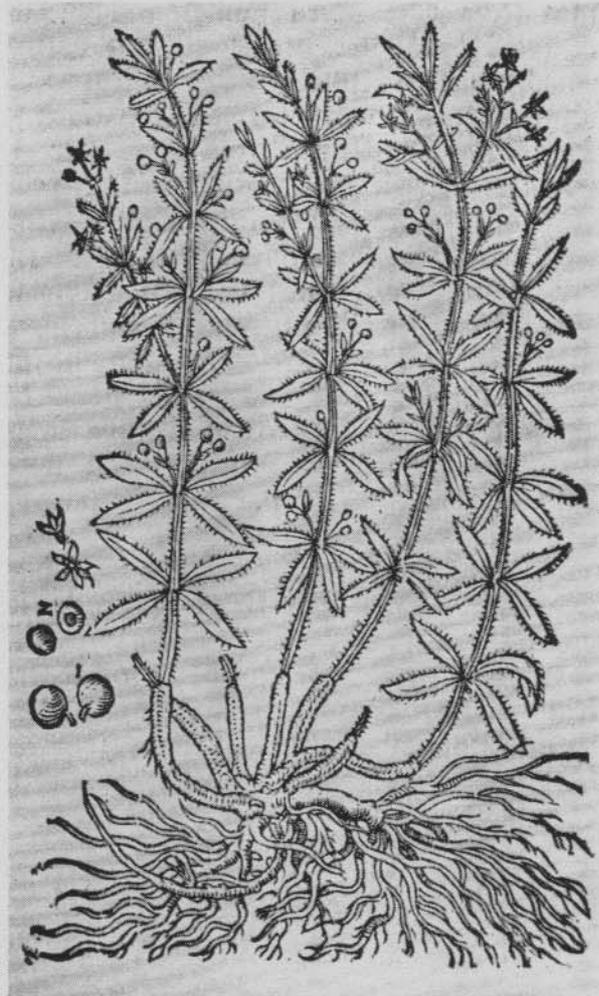


Schädel eines Hundes,
dessen Futter Krapp
beigemischt wurde.
Dunkle Partien in
Gesichts- und Schädel-
knochen: Ablagerungen
des Farbstoffes als
Kalk-Alizarinlack.
Aus: A. Koelliker,
Die normale Resorp-
tion des Knochen-
gewebes, Leipzig 1873.



färbung des wachsenden Knochens nach Krappverfütterung von dem englischen Chirurgen John Belchier (1706–1785) wieder festgestellt. Seine Beobachtung fand in der Folgezeit besonders in Frankreich Interesse, weil man hoffte, durch das Studium dieser auffallenden Erscheinung die chemischen Vorgänge

Krapp-Pflanze oder Färberröte (*Rubia tinctorum*). Aus: Th. Zwinger, Neu-Vollkommen Kräuterbuch, Basel 1744.



bei der Krappfärbung aufklären zu können, die damals für die Textilindustrie von größter Bedeutung war. Louis Duhamel du Monceau (1700–1782), bekannt als Physiologe und Botaniker, untersuchte in den Jahren 1741 bis 1743 die Knochen von krappgefütterten Vögeln aufs genaueste und kam zu dem Schluß, daß der Kalk der Knochen den Krappfarbstoff binde. Spätere Forscher haben die Vitalfärbung mit Krapp zur makroskopischen Feststellung der Ablagerungsorte des neugebildeten Knochens verwendet (s. obenstehende Abbildung), sie haben aber auch mikroskopische Untersuchungen an dünnen Schnitten solcher Knochen vorgenommen (u. a. Rutherford vor 1780, Gibson 1818, J. P. Flourens 1842 und A. Koelliker 1873).

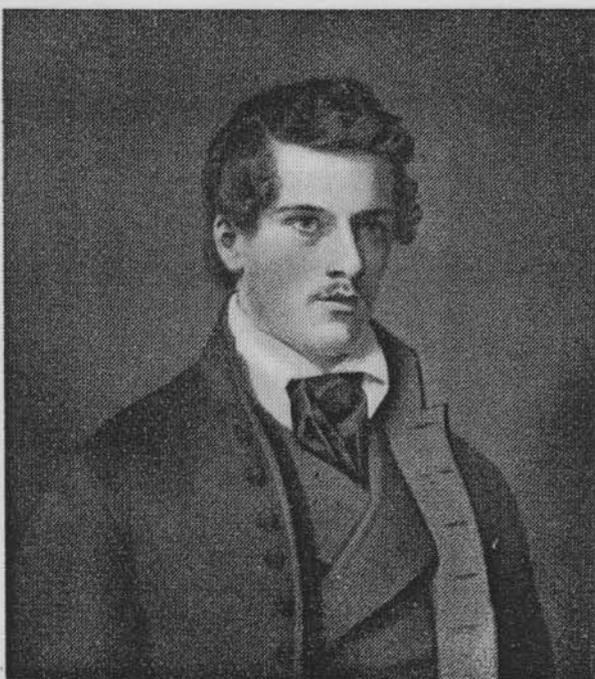
Eine andere Art der Verwendung von Farben in der makroskopischen Anatomie, die gleichfalls für die Entwicklung der mikroskopischen Färbeverfahren Bedeutung gewonnen hat, ist die Füllung der Blutgefäße durch Injektion zum Studium ihrer feineren Ausbreitung im Gewebe. Anfangs ließ man lediglich gefärbte wäßrige Flüssigkeiten oder Milch in die Blutbahn einfließen, eine Methode, die anscheinend zuerst Berengarius a Carpi (1502–1550) anwendete. Der einer späteren Generation angehörende Fabricius Hildanus (1560–1634) dagegen begnügte sich noch 1615 damit, die Blutgefäße seiner Sammlungspräparate aufzublasen und mit Werg auszustopfen. Seit der Mitte des 17. Jahrhunderts suchte man nach einer festen Masse zur Füllung der Gefäßlumina, da man möglichst naturgetreue Dauerpräparate herstellen wollte. Johann Swammerdam (1637 bis 1680) gilt als der erste, der dazu gefärbtes Wachs benutzte (*Miraculum naturae sive uteri*

muliebris fabrica. Lugd. Batav. 1672). Frederik Ruysch (1638–1731) in Amsterdam, dessen Sammlungen injizierter Präparate berühmt waren (s. Ciba Zeitschrift Nr. 43, S. 1489), verwendete hauptsächlich Talg, der mit Zinnober versetzt war, daneben wurden damals auch schon Harze zur Gefäßfüllung benützt. J. Nathanael Lieberkühn (1711–1756) gelang es 1748, die Injektionsmasse soweit zu verbessern, daß man an den injizierten Präparaten die Gefäßverteilung sogar unter dem Mikroskop studieren konnte. Eine ebenfalls sehr häufig verwendete Injektionsmasse bestand aus Leim, dem Farbe zugesetzt war, sie wurde im Jahre 1716 von Petrus Simon Rouhault (gest. 1740) eingeführt. Samuel Thomas Soemmerring (1755–1837) und Ignaz Döllinger (1770–1841) erzielten damit gute Ergebnisse.

Ihren Höhepunkt erreichte die Technik der Blutgefäßinjektion mit farbigen Massen zweifellos unter dem Wiener Anatomen Joseph Hyrtl (1811–1894, s. Ciba Zeitschrift Nr. 21, S. 727). In der kleinen Sammlung seiner Präparate, die jetzt im Besitz des Anatomischen Institutes in Bern ist, sind die einzelnen Objekte heute noch so gut erhalten, daß sie sogar zur Demonstration verwendet werden könnten (s. Abb. S. 3078).

Die guten Ergebnisse der Methode, durch

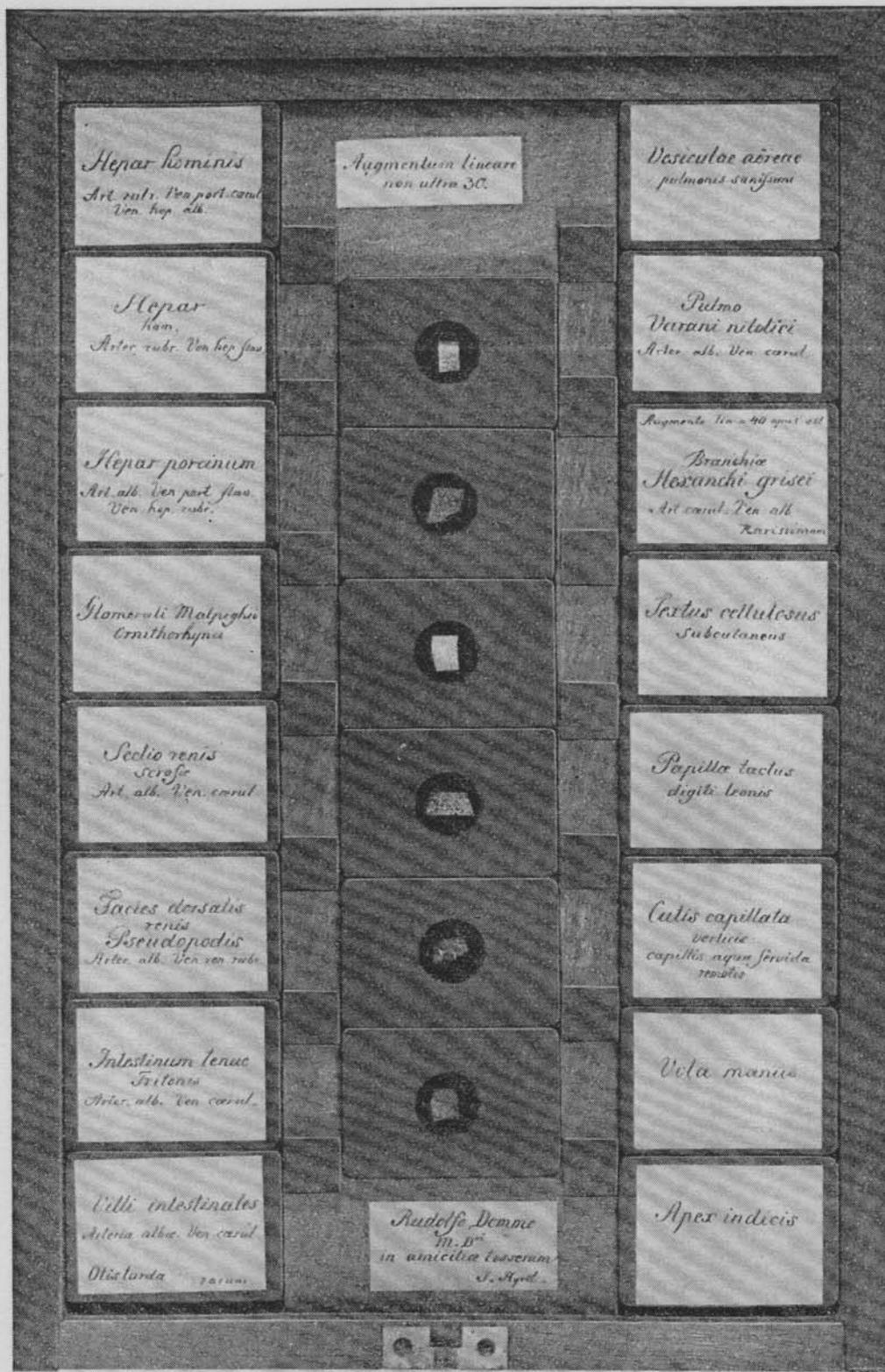
Rudolf Albert Koelliker (1817–1905), von 1843 bis 1847 als Dozent und a. o. Professor für Physiologie und vergleichende Anatomie in Zürich tätig, später Professor in Würzburg. Jugendbild nach einer Kreidezeichnung von J. Oeri. Aus: Koelliker, Erinnerungen aus meinem Leben (1899).



Johann Nathanael Lieberkühn (1711–1756), der die Technik der Injektion mit farbigen Massen so weit verbesserte, daß sie auch für mikroskopische Untersuchungen brauchbar wurde. Stich aus dem Jahre 1757.

Injektion farbiger Massen den Gefäßverlauf im Tierkörper deutlich hervorzuheben, hatten die Botaniker schon frühzeitig angeregt, ähnliche Versuche an Pflanzen zu machen. Da es bei den Pflanzen aber nicht möglich ist, die Saftbahnen zu injizieren, stellt man abgeschnittene Zweige in Farblösungen ein, die dann in den Pflanzen aufsteigen, so daß in Querschnitten die Lage und der Verlauf der Saftbahnen ermittelt werden kann. Eine der ältesten derartigen Untersuchungen ist die von Sarrabat, genannt de la Baisse (1698–1737?); er beobachtete zuerst das verschiedene Verhalten der Gewebe bei der Aufnahme von Farbstoffen und berichtete darüber in seiner «Dissertation sur la circulation de la sève dans les plantes» (Bordeaux 1733). Ähnliche Untersuchungen stellten u. a. der Leipziger Professor Georg Christian Reichel (1727–1771) und Sir John Hill (1716–1775) in London an. Hill benutzte zu seinen Studien alkoholische Cochenillelösung, deren wirksames Prinzip das Karmin ist.

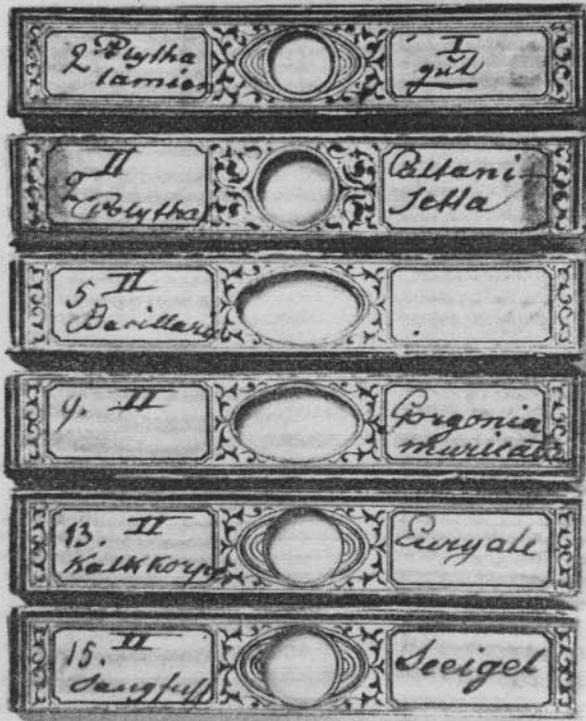
Unter anderen Gesichtspunkten verwendete der Berliner Professor der Medizin Christian Gottfried Ehrenberg (1795–1876), dessen Forschungsarbeit der Welt der Kleinlebewesen galt (s. Ciba Zeitschrift Nr. 14, S. 466),



Sammlung
farbig injizierter
Präparate zu
mikroskopischen
Studien,
angefertigt von
dem Anatomen
J. Hyrtl
(1811–1894).
Besitz des
Anatomischen
Institutes der
Universität Bern.

Farbstoffe zur Erleichterung seiner mikroskopischen Studien. Auf der Suche nach besonderen Organanlagen hatte Ehrenberg Infusorien u. a. auch mit fein gepulvertem Karmin und Indigo «gefüttert», um aus dem Weg, den die Farbstoffe nahmen, den Verlauf des Darmkanales festzustellen. Er sah im Leib der Infusorien an bestimmten Stellen

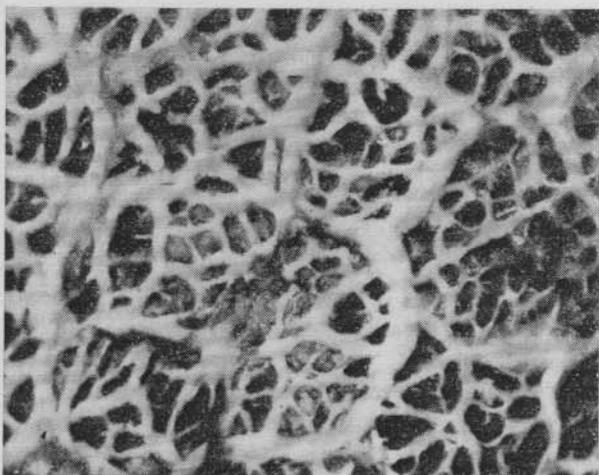
Farbanhäufungen, die er als Magen deutete, tatsächlich handelte es sich aber um Farbstoffspeicherungen als Folge der von Ehrenberg unbewußt vorgenommenen Vitalfärbung (s. Abb. S. 3079). Ehrenbergs mehr als hundert Jahre alte Untersuchungsmethode wird heute noch angewendet, wenn man die Phagocytose an Protozoen demonstrieren will.



Mikroskopische Präparate des durch seine zoologischen und botanischen Forschungen bekannten Mediziners Chr. G. Ehrenberg (1795–1876). Sammlung E. Hintzsche, Bern.

Bald nach Ehrenbergs Arbeiten wurde eine andere wichtige Lebenserscheinung der Zelle, die Protoplasmaströmung, mit Hilfe von Farbstoffen genauer studiert. Diese 1849 von H. R. Göppert und F. Cohn gemeinsam an *Nitella flexilis*, einer Wasserpflanze, durchgeführte Untersuchung wird in der Übersicht, die Gierke 1884 zur Frühgeschichte der mikroskopischen Färbemethoden veröffentlichte, als erste einschlägige Arbeit angeführt. Das mag der Grund sein, weshalb heute noch zuweilen Göppert und Cohn als die Begrün-

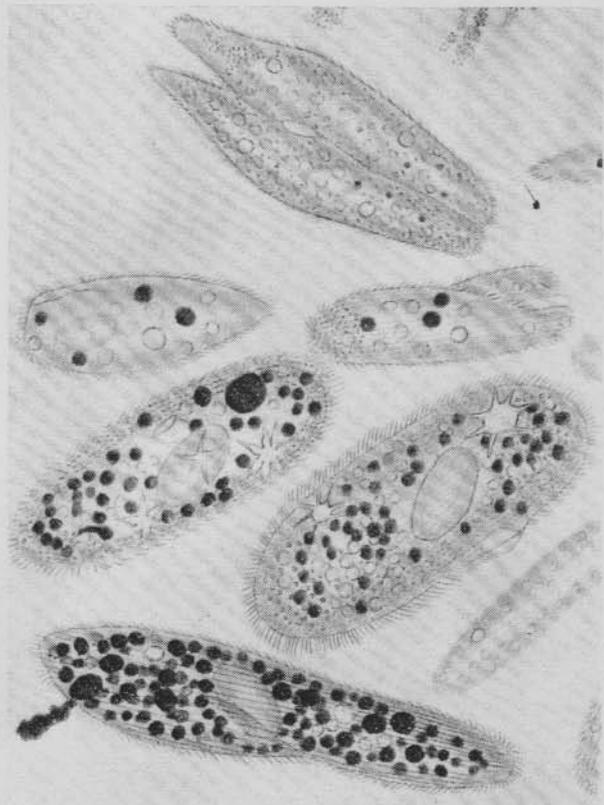
Mikrophotographie eines von Joseph Hyrtl injizierten Präparates des Rete lymphaticum subpleurale der menschlichen Lunge. Photo: E. Hintzsche, Bern.



der der mikroskopischen Färbetechnik angesehen werden. Es ist jedoch daran zu erinnern, daß Göppert und Cohn nur mit lebenden Pflanzenzellen arbeiteten und keine eigentlichen Schnittfärbungen ausgeführt haben. Färbungen an totem pflanzlichem Material nahm als erster Th. Hartig im Jahre 1854 vor; ihm gelang der sichere Nachweis der Färbbarkeit der Kerne, ein Nachweis, den, ohne daß er Beachtung gefunden hätte, schon 1851 der Zoologe und Anatom Marchese Alfonso Corti (1822–1876) geführt hatte (s. Abb. S. 3080). Bei seinen berühmten Untersuchungen über das Gehörorgan benutzte er nämlich mit Erfolg eine verdünnte Karminlösung, um die Zellkerne und andere ihm wichtige Einzelheiten besser sichtbar zu machen.

So groß die Verdienste der bisher erwähnten Forscher auch gewesen sein mögen, so kann doch keiner von ihnen als der eigentliche Begründer der histologischen Färbetechnik angesprochen werden, worauf schon H. J. Conn (1925) hinwies. Wollte man den ersten, der bewußt einen Farbstoff zur Erleichterung mikroskopischer Untersuchungen

Mit Karmin und Indigo «gefütterte» Paramaecien, die die Farbstoffe «in verschiedenen Magenzellen selbst gesondert» haben. Erste Verwendung von Farbstoffen im Phagozytoseversuch. Aus: Chr. G. Ehrenberg, *Die Infusionstierchen als vollkommene Organismen*. Leipzig 1838. Tafel 39.

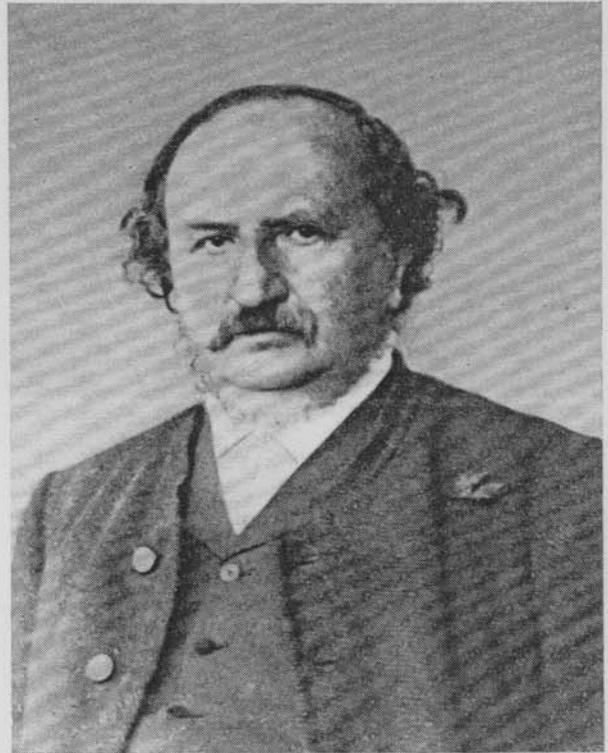
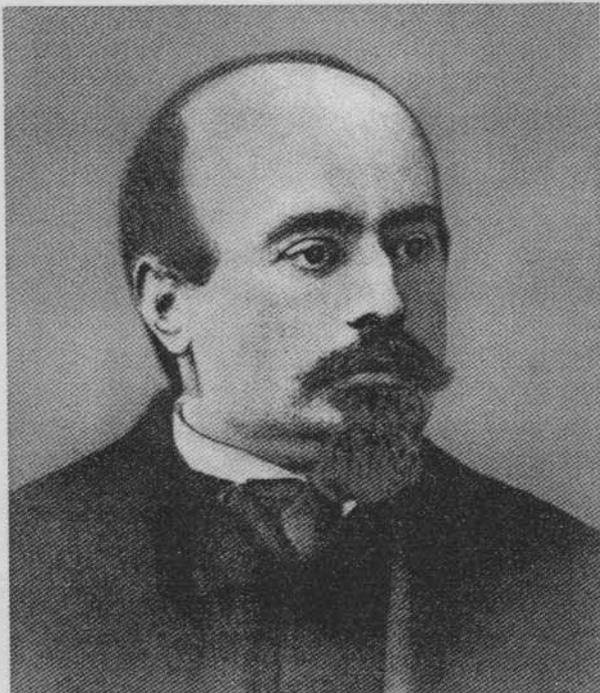


anwendete, als den Erfinder der histologischen Färbetechnik bezeichnen, so wäre es A. v. Leeuwenhoek (1632–1723) (Porträt s. Ciba Zeitschrift Nr. 14, S. 464); sein Brief vom August 1714 (*Epistolae physiologicae* 1719, S. 102) enthält eine Stelle, aus der klar hervorgeht, daß Leeuwenhoek bei Studien über die Muskulatur überraschenderweise schon Schnittfärbungen mit alkoholischer Safranlösung ausgeführt hat. Ebenso wie Leeuwenhoeks Angaben sind auch die später erfolgten Mitteilungen anderer Forscher über ihre Verwendung von Farbstoffen zu mikroskopischen Untersuchungen ohne Nachwirkung geblieben. Die tatsächliche Einführung der histologischen Färbetechnik ist Joseph Gerlach (1820–1896) zu verdanken, und mit Recht heißt es auf dem Sockel seiner Büste in der Erlanger Anatomie:

TINGENDI ARTE INNITITUR HISTOLOGIA

J. Gerlach war ein Schüler von Johannes Müller in Berlin und gehörte mit Jacob Henle (1809–1885) und Albert Koelliker (1817–1905) zu dem Kreis junger Anatomen, die von den 1839 von Theodor Schwann (1810–1882) veröffentlichten zytologischen Untersuchungen mächtig angeregt worden waren. Neben seiner Tätigkeit als praktischer Arzt in Mainz (1846–1850) schrieb Gerlach

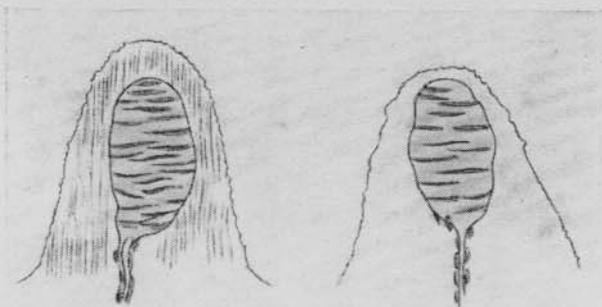
Marchese Alfonso Corti (1822–1876), der bei seinen Untersuchungen am Gehörorgan (1851) als erster Karmin zur Färbung histologischer Präparate benutzte. Aus: Arch. ital. di Anat. e di Embriol. Vol. 12. 1914.



Joseph Gerlach (1820–1896), Professor der Anatomie und Physiologie in Erlangen, wendete als erster systematisch die Karminfärbung bei der Herstellung mikroskopischer Präparate an; er ist als der Begründer der histologischen Färbetechnik anzusehen. Nach einer Photographie.

ein «Handbuch der Gewebelehre». Bei den experimentellen Vorarbeiten zu diesem Werk gelang ihm 1847 eine wesentliche Verbesserung der Blutgefäßinjektion dadurch, daß er den Leim mit einer konzentrierten Lösung von ammoniakalischem Karmin färbte. Die klaren Bilder, die sich mit dieser Methode erreichen ließen, beruhten darauf, daß die mit Karmin gefärbte Injektionsmasse im Gegensatz zu den früher gebrauchten opaken Stoffen die Untersuchung im durchfallenden Licht ermöglichte.

Einige Ergebnisse seiner Untersuchungen veröffentlichte J. Gerlach, dessen Arbeiten inzwischen durch seine Berufung auf den Erlanger Lehrstuhl für Anatomie und Physiologie Anerkennung gefunden hatten, in seinem Werk «Mikroskopische Studien aus dem Gebiete der menschlichen Morphologie» (Erlangen 1858); darin wird erwähnt, daß er spätestens im Jahre 1854 zum erstenmal als Zufallsbefund Kernfärbungen gesehen hat. Nach einer Gefäßinjektion mit ammoniakalischem Karminleim war der Farbstoff z. T. aus der Blutbahn heraus diffundiert und färbte die Zellkerne in der Nachbarschaft der Gefäße. Bei daraufhin angestellten Versuchen, Schnitte



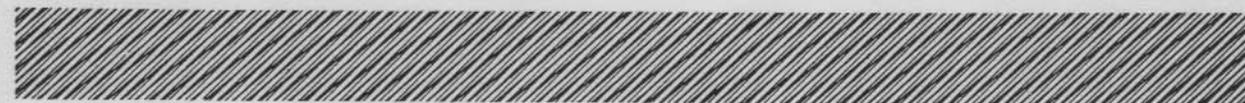
Ovale Tastkörperchen aus der menschlichen Haut. Die ersten nach gefärbten Präparaten veröffentlichten Abbildungen. Handkolorierte Lithographien aus: J. Gerlach, *Mikroskopische Studien . . .*, Erlangen 1858.

von Gehirn und Rückenmark zu färben, benutzte Gerlach zunächst eine ziemlich konzentrierte Karminlösung; die infolge der starken Konzentration eingetretene Überfärbung ließ ihn aber keine Einzelheiten in den Präparaten erkennen. Wieder half ihm eine zufällige Beobachtung: Er hatte ein mit Kaliumbichromat gehärtetes Kleinhirnstück während einer Nacht in Wasser liegen lassen, das mit etwas Karmin verunreinigt war, und fand am nächsten Tage eine fein differenzierte Färbung der Nervenzellen und -fasern. Kontrollversuche erwiesen, daß lebende tierische Gewebe aus verdünnten Karminlösungen keine Farbstoffe aufnehmen, tote Gewebstücke dagegen allen Farbstoff herausziehen, der sich

dann besonders in den Kernen und in den Kernkörperchen, weniger im Zelleib konzentriert (siehe nebenstehende Abbildung).

Gerlachs Untersuchungen fanden eine wichtige Ergänzung durch die zur selben Zeit ausgeführten Studien des Apothekers O. Maschke, der sich vor allem um die Klärung der Frage bemühte, auf welche Weise die Färbungen zustande kommen. Maschke erkannte, daß die unterschiedliche Affinität der Farbstoffe zu verschiedenen Zell- und Gewebsteilen grundsätzliche Bedeutung hat. Er schlug schon damals vor, die Proteine nach der Art und der Intensität ihrer Färbbarkeit einzuteilen, und ebnete damit einer Arbeitsrichtung den Weg, die später Paul Ehrlich zu seinen großen Entdeckungen führte.

Dieser kurze geschichtliche Rückblick hat gezeigt, daß sich in der Frühzeit der histologischen Färbetechnik die Fragestellungen und Untersuchungen von Botanikern, Zoologen und Anatomen häufig beeinflußten. Das gilt in gleicher Weise auch für die Zeit, in der die mikroskopische Färbetechnik sich in verschiedene Spezialgebiete aufteilte. Bei den folgenden Artikeln möge man sich deshalb stets daran erinnern, daß die einzelnen Arbeitsrichtungen, wenn sie auch getrennt dargestellt werden, sich zeitlich nebeneinander ausgebildet und gegenseitig beeinflußt haben.



Zur Therapie von Nasenaffektionen: Privin

«Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß das Privin berufen scheint, wegen seiner ausgezeichneten anämisierenden Eigenschaften, die bei langer Wirksamkeit weder von reaktiver Hyperämie, Angewöhnung noch unangenehmen Allgemeinerscheinungen (Übelkeit, Blutdruckveränderung usw.) begleitet sind, das Adrenalin weitgehend in Diagnostik, Oberflächenanästhesie und Therapie der Nasenaffektionen (eventuell in beschränktem Maße auch in der Pharyngo-Laryngologie) zu verdrängen.»

M. Baer, *M Schr. Ohrenhk. usw. (Wien)*, 1941, H. 10.

