

In dieser Nummer wurde auf die Wiedergabe mikroskopischer Befunde verzichtet, da sich zahlreiche Bilder dieser Art schon in früheren Nummern der Ciba Zeitschrift (14, 74, 110 u.a.) finden. *Die Red.*

Die ärztliche Forschungstätigkeit erhielt – und erhält auch heute noch – wichtige Anregungen durch die Fortschritte in der Ausgestaltung technischer Hilfsmittel. Ein recht klares Beispiel hierfür bietet die Geschichte des Mikroskopes, sind doch gewisse Epochen der Medizin geradezu durch ihre Abhängigkeit von der jeweiligen Ausbildungsstufe dieses Instrumentes gekennzeichnet. Die Lehre vom Blutkreislauf fand z. B. erst endgültig Anerkennung, nachdem Marcello Malpighi (1628 bis 1694) (s. Abb. Ciba Zeitschrift Nr. 110, S. 4056) im Jahre 1661 auch die Blutbewegung in den Kapillaren unter dem Mikroskop hatte beobachten können (s. a. Ciba Zeitschrift Nr. 41, S. 1415). Im dritten und im vierten Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts wurde die Konstruktion achromatischer Objektive bedeutsam für die Überwindung des Vitalismus und der naturphilosophischen Lehren; die infolge der damaligen technischen Fortschritte neu entstandene Gelegenheit zu gegenständlichen Forschungen fand in der Zellenlehre und der Zellular-Pathologie ihren wichtigsten Niederschlag. Die direkte Folge der weiteren Ausgestaltung des Mikroskopes, besonders der Entwicklung von Immersionsobjektiven und Apochromaten, war die bakteriologische Ära, und in unsern Tagen sehen wir der medizinischen Forschung durch das Elektronenmikroskop neue Möglichkeiten gewiesen, deren grundsätzliche Bedeutung unverkennbar ist.

Der Leistungsfähigkeit des menschlichen Auges sind durch seinen anatomischen Bau Grenzen gesetzt, doch läßt sich der Umfang der unserem Auge zugänglichen Eindrücke mit optischen Hilfsmitteln verschiedener Art steigern. Vereinzelte archäologische Funde und einige Hinweise in der Literatur des klassischen Altertums machen es wahrscheinlich, daß schon damals das Brechungsvermögen von Linsen und wassergefüllten Glaskugeln bekannt war; möglicherweise wurden entsprechende Geräte z. B. für das Schneiden und vor allem für die Betrachtung von Gemmen benutzt. Unter den Arabern beschrieb



Zacharias Janssen (Ende 16. bis Anfang 17. Jb.), einer der Erfinder des Mikroskopes. Nach einem Kupferstich aus Petrus Borellus (Pierre Borel, etwa 1620–1689) «*De vera Telescopii inventore*». Den Haag 1655.

besonders Alhazen (Abu Ali al-Hasan, 965 bis 1039) optische Versuche mit kleinen Glaskugelsegmenten (gedruckt Basel 1572). Daß diese schwachsichtigen Personen beim Lesen als Vergrößerungsgläser dienen können, wenn die konvexe Seite dem Auge zugekehrt gehalten wird, hat erst Roger Bacon (1214 [?] bis 1294) in seinem 1267 an Klemens IV. gesandten «Opus majus» klar ausgesprochen. Der Gebrauch von Brillen, der auf diese Erkenntnis zurückgeht, kam allgemeiner im letzten Jahrzehnt des 13. Jahrhunderts auf. Bis man Kombinationen von Linsen auch zur Steigerung der normalen Sehfähigkeit benutzen lernte, vergingen noch weitere dreihundert Jahre. Giovanni Rucellai (1475 bis 1525) soll zwar schon 1523/24 (Gedicht «Le Api», hg. 1539) Untersuchungen an Bienen erwähnt haben, die er nur mit optischen Hilfsmitteln angestellt haben konnte; er benutzte jedoch als solche nicht Linsen, sondern einen Konkavspiegel.

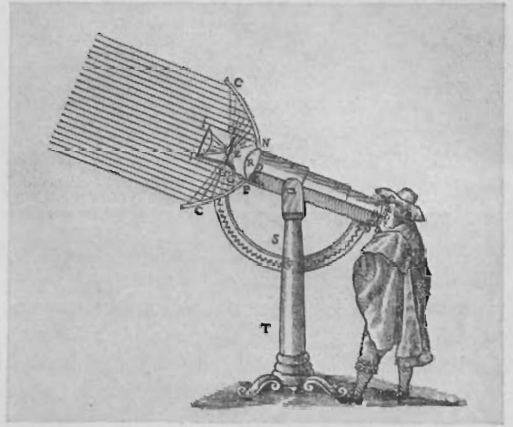
Die Ähnlichkeit der optischen Prinzipien von Mikroskopie und Teleskopie war die Ursache, daß die Frühgeschichte des Mikroskopes und die des Fernrohres eng miteinander

der verknüpft sind. Tatsächlich ist nicht geklärt, welches der beiden Instrumente zuerst in praktisch brauchbarer Form konstruiert worden ist. Anfänglich benannte man sie nicht einmal verschieden nach ihrer Verwendungsart; die Bezeichnung «Mikroskop» wurde anscheinend zuerst im Kreise der Accademia dei Lincei in Rom gebraucht. Der Name soll von dem Griechen Demiscianus stammen (1614); seine schnelle Verbreitung geschah vor allem durch den Briefwechsel Johann Fabers (etwa 1570 bis etwa 1640), der damals Sekretär dieser Vereinigung war.

Als Erfinder des Mikroskopes, wie auch des Teleskopes, werden zumeist zwei holländische Brillenmacher, Hans Janssen (gest. 1619) in Middelburg und sein Sohn Zacharias, genannt. Die Zeugnisse für die Richtigkeit dieser Annahme finden sich in dem Buche «De vero Telescopii inventore» (Den Haag 1655) des Arztes Pierre Borel (etwa 1620–1689) (s. Ciba Zeitschrift Nr. 110, S. 4055); er stützt sich vor allem auf einen Brief des holländischen Gesandten in Paris, Willem Boreel (1591–1668), der aus Middelburg gebürtig war. Boreels Mitteilungen enthalten leider keine genaue Angabe, wann das erste Mikroskop gebaut worden sein soll. Die Zuverlässigkeit seiner Ausführungen über das Mikroskop ist sogar gelegentlich angezweifelt worden, weil seine Bemerkungen, die sich auf das Teleskop beziehen, mit neueren aktenmäßigen Feststellungen in Widerspruch stehen. Bis die immer noch mögliche Erschließung weiterer Quellen eine sichere Klärung bringt, sind indessen Boreels Angaben über die Erfindung des Mikroskopes und über dessen anfängliches Aussehen nicht ohne Wert. Sie lassen den Schluß zu, daß etwa um das Jahr 1600 die ersten, mit mehreren Linsen versehenen optischen Instrumente in Holland angefertigt wurden.

Die Kenntnis des Konstruktionsprinzipes verbreitete sich offenbar schnell, so daß Galileo Galilei (1564–1642) im Jahre 1609 ein Fernrohr bauen konnte, das er nach zeitgenössischen Berichten auch als Mikroskop verwendete.

Ein Mikroskop eigener Konstruktion will ferner Francesco Fontana (etwa 1580/85 bis 1656) im Jahre 1618 angefertigt haben, doch stammt die Beschreibung dieses Instrumentes erst aus späterer Zeit (1646). Es hatte zwei unbeweglich in einem Tubus befestigte Linsen und diente nur zu Untersuchungen in auffallendem Licht. Weitere Angaben bei



Darstellung eines sog. Megaloskopes, einer Art von Mikroskop, dessen Konstruktion von René Descartes (1596 bis 1650) vorgeschlagen worden ist. Aus «Specimina philosophiae, ... Dioptrice, et Meteoras». Amsterdam 1664.

Fontana über die Verwendung eines konkaven Glases und über Mikroskopie ohne Bildumkehr sind nicht so genau, daß darüber Einzelheiten angeführt werden könnten.

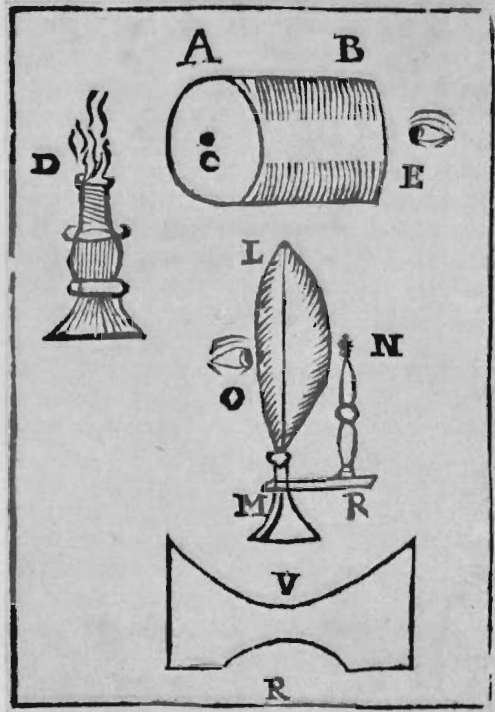
Vielen gilt, sicher aber zu Unrecht, Cornelis Jacobszoon Drebbel (1572–1634) aus Alkmaar als Erfinder des Mikroskopes. Sein Name ist in einem historischen Rückblick nur von Bedeutung, weil Drebbel vor allem die schnelle Verbreitung des zusammengesetzten Mikroskopes zu danken ist; das beweisen Briefe von Nicolas-Claude Fabri de Peiresc (1580–1637) aus den Jahren 1622–1624, die Luigi Maria Rezzì 1852 veröffentlicht hat. Drebbel hatte ein Janssensches Instrument erhalten, das jener dem Erzherzog Albrecht von Österreich geschenkt hatte. Er verfertigte, wohl nach diesem Muster, während der Jahre 1619–1623 in London weitere Mikroskope; spätestens 1624 lernte man in Rom, wohin Drebbel sie gesandt hatte, diese optischen Hilfsmittel benutzen. Sie erlaubten nur Untersuchungen in auffallendem Licht und konnten, durch Änderung der Tubuslänge, bei wechselnder Vergrößerung gebraucht werden.

Einer der ersten, biologisch bedeutsamen Befunde, die das Mikroskop ermöglichte, geht zurück auf Francesco Stelluti (1577 bis nach 1651), ein eifriges Mitglied der Accademia dei Lincei. Er entdeckte 1618 den Feinbau des Facettenauges der Biene und veröffentlichte seine Beobachtungen mit dem ausdrücklichen Vermerk «microscopio observabat» im Jahre 1625 in Form eines jetzt sehr seltenen Einblattdruckes.

Mit den Ansprüchen an die optischen Instrumente wuchs auch die Kunst der Glasschleifer, insbesondere bei der Anfertigung ganz kleiner Linsen mit kurzer Brennweite. Für zwei Jahrhunderte gewann damit neben dem zusammengesetzten auch das einfache Mikroskop für die wissenschaftliche Forschung große Bedeutung. Es besaß nur eine einzige Linse oder eine zu einer Einheit zusammengefaßte Linsenkombination und war dem zusammengesetzten Mikroskop an Lichtstärke überlegen, auch machten sich bei ihm die Bildverzerrung und die Farbzerstreuung (sphärische und chromatische Aberration) weniger störend bemerkbar. Aus der wissenschaftlichen Literatur Englands, Deutschlands, Hollands und Italiens läßt sich nachweisen, daß solche stark vergrößern den «Lupen», wie wir sie heute nennen würden, schon in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts weit verbreitet waren.

René Descartes (1596–1650) hat in seiner «Dioptrique» (in: Discours de la méthode ...) aus dem Jahre 1637 die Anfertigung eines einfachen Mikroskopes beschrieben, das im Geiste seiner Zeit als «perspicillum pulicarium ex unico vitro» zu bezeichnen ist. In einer zweiten, verbesserten Form dieses Instrumente diente zur Beleuchtung des Objektes ein hyperbolischer Reflektor, dessen Mitte in einer pupillengroßen Öffnung die plankonvexe Linse trug. Damit war eine Einrichtung gefunden, die sich, unter Einschaltung von Blenden, für Untersuchungen in auffallendem Licht eignete. Dieses Beleuchtungsprinzip hat sich indessen erst viel später in ausgedehnterem Maß durchgesetzt.

Athanasius Kircher (1601/02–1680) beschrieb mit den Worten von Descartes mehrere einfache Mikroskope in seiner «Ars magna lucis et umbrae» (Rom 1646; zweite, verbesserte Auflage Amsterdam 1671), er gab auch eine allerdings nur unvollkommene Zeichnung dazu (s. Abb. rechts oben). Instrumente der von Kircher wiedergegebenen Art waren in nur wenig veränderter Form



Typen einfacher Vergrößerungsgläser. Nach einem Holzschnitt aus Athanasius Kircher (1601/02–1680) «Ars magna lucis et umbrae». Rom 1646.

noch lange in Gebrauch; sie waren mit Lochblenden und Einrichtungen zur Scharfeinstellung durch Verschieben der Linsen versehen, dienten indessen mehr Unterhaltungs- als Forschungszwecken.

Wichtig ist, daß Kircher immerhin mit seinen einfachen Mikroskopen in Erde und Wasser «minima animalcula» sah. 1658 glaubte er gar, im Blute Fiebernder «Würmer» feststellen zu können. Seine Beschreibung wirkt zwar nicht gerade sehr überzeugend, doch ist bedeutsam, daß Kircher das Mikroskop zu diagnostischen Untersuchungen heranzog. Jedenfalls läßt ihn sein Suchen nach einem «Contagium animatum» als einen der ersten Mikrobiologen erscheinen.

Cibazol-Streupulver für lokale Wundbehandlung