

	Mikroskopischer Grundkurs: Einführung	Datum :
	Geschichte des Mikroskops	

Wichtige Entdeckungen

Die alten Griechen hatten bereits erkannt, dass gekrümmte Spiegel und mit Wasser gefüllte hohle Glaskugeln Vergrößerungseffekte bewirken. In den ersten Jahrzehnten des siebzehnten Jahrhunderts fing man an, mit Linsen zu experimentieren, um die Vergrößerung soweit wie möglich zu erhöhen. Inspiriert wurde man dazu durch den großen Erfolg des Fernrohrs, das Galileo Galilei zuerst 1609 in der Astronomie angewandt hatte.

Allmählich kamen Vergrößerungsinstrumente oder Mikroskope (nach dem Griechischen: „das Kleine betrachten“) in Gebrauch. Zum ersten Mal wurde die biologische Wissenschaft durch ein Instrument auf eine breite Basis gestellt und beträchtlich an Umfang vermehrt. Dieses Instrument gestattete dem menschlichen Auge, die ihm gesetzten Grenzen zu überwinden. Es ermöglichte den Naturforschern, kleine Lebewesen mit einer sonst unmöglichen Genauigkeit zu beschreiben, und den Anatomen, Strukturen zu finden, die mit dem bloßen Auge nicht sichtbar waren.

Der holländische Naturforscher Jan Swammerdam (1637 - 80) verwandte seine Zeit auf die mikroskopische Beobachtung von Insekten und fertigte von jeder winzigen Einzelheit ihrer Anatomie wundervolle Zeichnungen an. Er entdeckte auch, dass das Blut nicht einheitlich rot gefärbt war, wie es dem Auge erschien, sondern dass es unzählige winzige Körper enthielt, die ihm ihre Farbe gaben. (Wir kennen heute diese Körper als rote Blutkörperchen.)

Der englische Botaniker Nehemiah Grew (1641 - 1712) untersuchte Pflanzen unter dem Mikroskop, insbesondere ihre Fortpflanzungsorgane. Er beschrieb die ihnen zugehörigen und von ihnen erzeugten Pollenkörner. Ein holländischer Anatom, Regnier de Graaf (1641 - 73) stellte ähnliche Untersuchungen bei Tieren an. Er studierte die Feinstruktur der Hoden und Eierstöcke. Insbesondere beschrieb er gewisse kleine Strukturen des Eierstocks, die noch heute „Graafsche Follikel“ genannt werden.

Dramatischer als alle diese Entdeckungen war die des italienischen Physiologen Marcello Malpighi (1628 - 94). Auch er untersuchte Pflanzen und Insekten. Aber schon früh widmete er sich unter anderem der Erforschung der Lunge des Frosches. Hier fand er ein Gewirr von Blutgefäßen, die zu klein waren, um einzeln sichtbar zu sein und die in allen möglichen Richtungen untereinander verbunden waren. Als er diese kleinen Blutgefäße weiter zurück bis zur Einmündung in größere verfolgte, fand er heraus, dass es sich bei letzteren um Venen (in der einen) und um Arterien (in der anderen Richtung) handelte. Arterien und Venen waren also wirklich durch eine Menge verzweigter Blutgefäße miteinander verbunden, die wegen ihrer Feinheit vom Auge nicht wahrgenommen werden konnten. Das aber hatte Harvey gerade vermutet. Diese mikroskopisch kleinen Gefäße wurden „Kapillargefäße“ genannt (aus dem Lateinischen, das übersetzt „haarähnlich“ heißt, obgleich sie tatsächlich viel feiner als Haare sind). Die Entdeckung wurde im Jahre 1660 bekannt, drei Jahre nach Harveys Tod. Sie vervollständigte die Theorie des Blutkreislaufs.

Aber auch Malpighi brachte die Mikroskopie nicht entscheidend voran. Das geschah durch den holländischen Kaufmann Anton van Leeuwenhoek (1632 -1723), für den die Mikroskopie nur ein Hobby war.

Die ersten Benutzer des Mikroskops, einschließlich Malpighi, hatten völlig richtig Linsensysteme benutzt, die eine stärkere Vergrößerung als eine einzelne Linse hervorbringen konnten. Die von ihnen benutzten Linsen waren jedoch unvollkommen. Sie besaßen auf der Oberfläche Unebenheiten und im Inneren Blasen. Versuchte man eine zu starke Vergrößerung, dann erschienen die Einzelheiten verschwommen.

Van Leeuwenhoek benutzte dagegen einzelne Linsen, die nur so groß waren, dass sie aus kleinen blasenfreien Stückchen Glases hergestellt werden konnten. Er schliff diese solange mit peinlicher Genauigkeit, bis er klare Bilder in bis zu 200 facher Vergrößerung erhielt. Die Linsen waren in einigen Fällen nicht größer als ein Stecknadelkopf, reichten aber für seine Zwecke vollkommen aus.

Er sah sich alles durch seine Linsen an und konnte die roten Blutkörperchen und die Kapillargefäße mit mehr Einzelheiten und größerer Genauigkeit beschreiben, als es die ursprünglichen Entdecker Swammerdam und Malpighi gekonnt hatten. Van Leeuwenhoek sah, wie sich Blut durch die Kapillaren im Schwanz einer Kaulquappe bewegte, so dass er die Harveyschen Theorie bestätigen konnte. Einer seiner Assistenten sah die Spermatozoen, die winzigen, einer Kaulquappe ähnlichen Körper im männlichen Samen.

Am aufsehenerregendsten war jedoch die Entdeckung, die er bei der Betrachtung von stehendem Wasser durch seine Linsen machte. Er sah winzige Gebilde, die dem bloßen Auge verborgen blieben, die aber mit allen Anzeichen des Lebens ausgestattet waren. Diese „Animalcules“ (wie er sie nannte) sind heute als „Protozoen“ bekannt. Das Wort stammt aus dem Griechischen und bedeutet „Urtiere“. Es wurde somit deutlich, dass nicht nur Gegenstände, sondern auch Lebewesen von solcher Winzigkeit existierten, die mit dem nackten Auge nicht wahrgenommen werden konnten. Ein weites und neues biologisches Gebiet eröffnete sich hier vor den erstaunten Augen der Menschen. Das war die Geburtsstunde der Mikrobiologie (Untersuchung mikroskopisch kleiner Organismen). Im Jahre 1683 erblickte Van Leeuwenhoek kaum sichtbare Lebewesen, die noch erheblich kleiner als die Protozoen waren. Seine Beschreibungen sind notwendigerweise undeutlich. Aber es erscheint ganz sicher, dass sein Auge als erstes in der Geschichte das sah, was später unter dem Namen „Bakterien“ bekannt werden sollte.

Die einzige andere Entdeckung dieser Epoche, die in ihrer Bedeutung an die von Van Leeuwenhoek heranreicht, wenigstens was ihre Auswirkungen anbetrifft, war die des englischen Wissenschaftlers Robert Hooke (1635 -1703). Er war von dem Mikroskop fasziniert, und seine Untersuchungen zählen zu den besten der frühen Arbeiten. Im Jahre 1665 veröffentlichte er ein Buch mit dem Titel „Micrographia“, das einige der hervorragendsten Zeichnungen mikroskopischer Beobachtungen enthält, die jemals angefertigt worden sind. Die bedeutendste Einzelbeobachtung war die einer dünnen Korkscheibe. Wie Hooke bemerkte, bestand diese aus winzigen rechteckigen Kammern. Er nannte sie „Zellen“ (ein geläufiger Ausdruck für kleine Räume). In späteren Jahre sollte diese Entdeckung weittragende Konsequenzen haben.

Während des achtzehnten Jahrhunderts führte die Mikroskopie ein Schattendasein, hauptsächlich deshalb, weil das Instrument die Grenze seiner Wirksamkeit erreicht hatte. Erst im Jahre 1773, fast hundert Jahre nach Van Leeuwenhoeks erster Beobachtung, gelang es dem dänischen Mikrobiologen Otto Friederich Müller (1730 - 84), die Bakterien so gut zu erkennen, dass er Gestalt und Form der verschiedenen Typen beschreiben konnte.

Die ersten Mikroskope hatten u. a. den Fehler, dass ihre Linsen das weiße Licht in Regenbogenfarben zerlegten. Kleine Objekte waren von Farbringen umgeben („chromatische Aberration“), die ein Erkennen kleinster Einzelheiten unmöglich machten. Erst um das Jahr 1820 war man in der Lage, „achromatische Mikroskope“ zu bauen, die bei der Beobachtung solche Farbringe nicht aufwiesen.

Quelle: Asimov: "Geschichte der Biologie", G. Fischer (bearbeitet von R. Öller) Vorarlberger Bildungsserver

Arbeitsaufgaben: Lege eine Tabelle an, die Erfinder , Zeit und wichtigste Erfindung zeigt!