



Station 1: Aus der Geschichte der Mikroskopie I

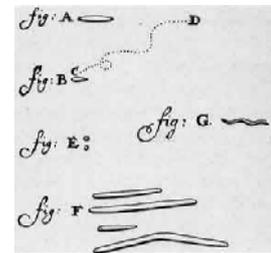
Die ersten Mikroskope tauchten - wie schon die ersten Fernrohre - im 17. Jahrhundert in Holland auf, wo die Glasschleiferkunst in Blüte stand. Oft wird **Antoni van Leeuwenhoek** (1632 - 1723) als Erfinder des Mikroskops bezeichnet. Wahrscheinlich gab es schon vor ihm einfache Mikroskope, jedoch hat er den Bau der einlinsigen Mikroskope perfektioniert (eigentlich waren diese Mikroskope extreme Lupen) und vor allem hat er mit Hilfe seiner über 400 Mikroskope wichtige Entdeckungen gemacht. Leeuwenhoek (Bild links) gelang es, Linsen zu schleifen deren Brennweite im Bereich von 1 mm lag, so dass deren Vergrößerung einen Wert von ca. 200 hatte. Außerdem stattete er seine Apparate mit

einer Feinmechanik aus, die das Scharfstellen auf die Probe und die richtige Positionierung der Probe gestatteten (Bild Mitte). Das rechte Bild zeigt, wie ein solch frühes Mikroskop benutzt wurde.



In seinem Zahnbelag fand Leeuwenhoek als erster **Bakterien**, die er in der nebenstehenden Skizze darstellte. Die Bedeutung der Bakterien für die Menschheit konnte zu dieser Zeit noch nicht erahnt werden. Das Mikroskop stellte aber im Laufe der Zeit ein wichtiges Instrument bei der Entdeckung von Krankheitserregern dar.

Leeuwenhoek entdeckte im Blutkreislauf die feinen Kapillaren und konnte damit die Verbindung des arteriellen mit dem venösen Blutkreislauf erklären, ein bis dahin ungelöstes Problem der Mediziner.



Leeuwenhoeks spektakulärste wissenschaftliche Tat aber war die Entdeckung der menschlichen Spermazellen und der geschlechtlichen Fortpflanzung aller Lebewesen. Sorgfältig beobachtete er, neben dem vieler anderer Tiere, das sexuelle Verhalten der Flöhe und die Entwicklungsschritte vom befruchteten Ei bis zum fertig entwickelten Floh. Dabei scheute er sich nicht, diese Forschungsobjekte in seiner Hosentasche mit sich herum zu tragen und mit dem eigenen Blut zu ernähren.

Aufgaben:

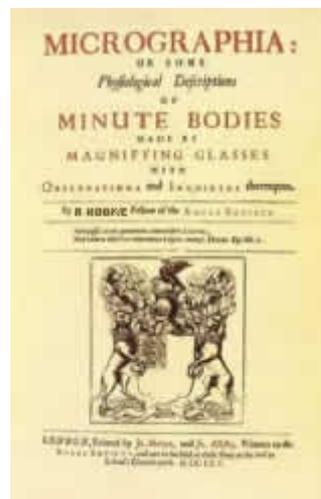
Beantworte im Heft (Überschrift: „Geschichte der Mikroskopie“) die folgenden Fragen:

- Wer wird als Erfinder des Mikroskops bezeichnet?
- Welche Eigenschaften hatten seine optischen Bauelemente?
- Was beobachtete und entdeckte er durch seine Mikroskope alles?



Station 2: Aus der Geschichte der Mikroskopie II

Der Verkleinerung der Brennweite einer Linse sind Grenzen gesetzt. Die Linse würde zu dick und damit die Abbildungsfehler zu groß. Schon zur Zeit Leeuwenhoeks versuchte man daher mit Hilfe zweier Linsen die Vergrößerung zu steigern. Der englische Physiker **Robert Hooke** (1635 - 1703) berichtet in seiner berühmten Schrift *Micrographia* über eine zweilinsiges Mikroskop, das den heutigen schon sehr ähnelte, aber bei dem die Scharfstellung noch große Probleme bereitete. Das hooksche Mikroskop war sehr lichtschwach. Zur Beleuchtung seiner Präparate benutzte Hooke daher eine Öllampe, deren Licht er mit einer als Linse wirkenden, wassergefüllten Glaskugel konzentrierte. Hooke untersuchte mit seinem Mikroskop auch einen Flaschenkork (rechtes Bild). Er stellte als erster fest, dass pflanzliches Gewebe aus **Zellen** besteht und legte damit die Grundlage für die Zellenlehre (Cytologie).



In den folgenden Jahrhunderten wurde die optische und mechanische Qualität der Lichtmikroskope ständig verbessert. Sie stellen heute in vielen Bereichen der Wissenschaft ein unverzichtbares Handwerkszeug dar.

Der Vergrößerung mit Licht sind jedoch physikalische Grenzen gesetzt (trennbar sind noch Entfernungen im Bereich der Wellenlänge des sichtbaren Lichts). In jüngster Zeit benutzt man sogenannte **Elektronenmikroskope** um noch höhere Vergrößerungen zu erzielen. Durch völlig neuartige Techniken (**Raster-Tunnel-Mikroskop**) gelingt es inzwischen schon, Atome darzustellen.

Aufgaben:

Beantworte im Heft (Überschrift: „Geschichte der Mikroskopie“) die folgenden Fragen:

- Vom wem stammt das erste zweilinsige Mikroskop?
- Welchen biologischen Begriff prägte er?
- Wie heißen moderne Hochleistungs-Mikroskope?



Station 3: Mit zwei Linsen kann man stärker vergrößern

Ein Mikroskop ist eigentlich eine Doppel-Lupe. Mit der zweiten Lupe vergrößert man das Bild der ersten Lupe nur noch einmal.

Material / Versuchsvorbereitung:

- 2 Linsen, z.B. mit $f = 5\text{ cm}$ und $f = 10\text{ cm}$

Versuchsdurchführung:

1. Halte die eine Linse knapp über eine Seite aus deinem Buch. Die Buchstaben werden etwas vergrößert erscheinen.
2. Halte die zweite Linse zwischen erste Linse und Auge.
3. Bewege die zweite Linse vor und zurück, bis die Buchstaben scharf erscheinen. Du wirst bemerken (spätestens, wenn du die zweite Linse schnell wegnimmst), dass die Vergrößerung nun stärker ist als nur mit einer Linse.
4. Versuche, die Vergrößerung abzuschätzen – evtl. indem du kariertes Papier nimmst.
5. Probiere diesen Versuch mit verschiedenen Kombinationen von Linsen aus. Kannst du erkennen, wann die Vergrößerung besonders stark ist?

Versuchsergebnisse:

Skizziere die Anordnung in deinem Heft und mache Notizen zu den Beobachtungen mit unterschiedlichen Kombinationen von Linsen.

