

# DIE PINCENEZ-LUPE UND IHRE VERWENDUNG

VON

DR. E. GILTAY

PROFESSOR DER BOTANIK AN DER LANDWIRTSCHAFTLICHEN  
HOCHSCHULE, WAGENINGEN (HOLLAND)

1 Taf.

Die Lupe gehört zu den einfachsten, zugleich aber gewiss zu den nützlichsten Instrumenten des Naturforschers. Dieses *einfache* Mikroskop kann zwar das *zusammengesetzte* nicht ersetzen, aber das umgekehrte ist fast ebenso wahr, und DARWIN'S Meinung in dieser Materie war gewiss begründet <sup>1)</sup>.

Gewöhnlich meint Jeder, dass er ohne Weiteres mikroskopieren kann, es möge dabei das einfache oder das zusammengesetzte Mikroskop gelten. Für beide ist es unrichtig. Beide Formen der Mikroskopie wollen gelernt werden, und erst sehr langsam gewöhnlich, und zuweilen sogar nie, wird dabei etwas Tüchtiges erreicht. Habe ich sogar einen Professor der Zoologie gekannt der nicht verstand was wohl gemeint sei, wenn in mikroskopischen Beschreibungen von stark lichtbrechenden Körpern die Rede war. Nun, ich hätte ihn damit trösten können, dass viele andere Wissenschaftler es wahrscheinlich auch nicht wissen, und dass jedenfalls eine grosse Zahl nicht versteht — obgleich es im Grunde einfach ist — in welcher Weise bestimmt werden kann, ob ein mikroskopischer Körper mehr oder weniger das Licht bricht als seine Umgebung, und woraus hervorgeht, ob der Unterschied im Brechungsvermögen gross

---

<sup>1)</sup> Sein Sohn FRANCIS sagt in seinen interessanten „Reminiscences“ (*Life and Letters of Charles Darwin, edited by his son Francis*, S. 145 in Bd. I der grossen Ausgabe von 1888, S. 92 der gekürzten Edition von 1903): „He always had a great liking for the simple microscope, and maintained that nowadays it was too much neglected, and that one ought always to see as much as possible with the simple before taking to the compound microscope.“

oder klein zu nennen ist; doch ist dies für die mikroskopische Diagnose sehr wichtig <sup>1)</sup>).

Vielleicht werden viele hier einwenden, dass die Lupe und das zusammengesetzte Mikroskop doch sehr allgemein, ohne besondere Vorbereitungen Verwendung finden. Allerdings. Aber ich behaupte: was dabei Richtiges erreicht wird — abgesehen vom Unrichtigen, zu welchem mangelhafte Kenntnisse oft führen — bildet nur einen Theil, und öfters sogar einen kleinen, von demjenigen was erreicht werden könnte. Seiner Zeit habe ich in meinen „Sieben Objecte“ <sup>2)</sup> gezeigt, wie man eigentlich die Prinzipien der Mikroskopie (in gewöhnlichem Sinne) lernen sollte, und in diesem Aufsatz werde ich — nach vieljähriger Erfahrung — Einiges von meinen Ansichten über die Verwendung der Lupe mittheilen.

Zunächst erwähne ich, dass die Form in der die Lupe gewöhnlich verwendet wird, auf einfache Weise viel verbessert werden kann. Meistens nämlich gebraucht man sogenannte *Handlupen*, bei denen die verwendeten Linsen an der Horn- oder Elfenbeinfassung in der Hand gehalten werden, und bei denen dann, Behufs Aufbewahrung, die Linsen in diese Fassung zurückgeschlagen werden.

Auf diese Weise geht aber eine Hand für die Manipulationen mit dem Objekt verloren, was ein sehr grosser Nachtheil ist. Viel besser ist es, die Linse mittels einer Gummischeibe in ein Pincenez fassen zu lassen, und dadurch beide Hände frei zu bekommen <sup>3)</sup>. Man kann dann allmählig lernen, ohne irgend welche Ermüdung der Augen, unter der Lupe Objekte zu zergliedern, indem man dieselben mit der einen Hand (bei einer rechtshändigen Person der linken) zwischen Daumen und Zeigefinger fasst, und mit der anderen eine Pinzette guter

<sup>1)</sup> Aus welchem Grunde sträuben sich besonders viele Mediziner, Botaniker und Zoologe so oft gegen den Gebrauch ganz einfacher mathematischer und physikalischer Sachen? Auf der mittlern Schule haben sie ja gewöhnlich viel verwickeltere Dinge gelernt. Ist die Erklärung vielleicht, dass der betreffende Stoff, im eigentlichen Sinne Ihr Eigenthum nicht geworden ist, eben weil derselbe, für den gewöhnlichen Schüler, qualitativ wie quantitativ zu schwer ist? Bekanntlich ist es ganz etwas Anderes, in irgend einer Disziplin ein leidliches Examen zu bestehen, als dieselbe später auch verwenden zu können.

<sup>2)</sup> Dr. E. GILTAY, *Sieben Objecte unter dem Mikroskop. Einführung in die Grundlehren der Mikroskopie*. Leiden, E. J. BRILL, 1893. Deutsche, umgearbeitete und vermehrte Ausgabe der Schrift: *Hoofdzaken uit de leer van het zien door den microscoop, met behulp van zeven objecten. — Sept objets regardés au microscope. Exposé de quelques principes de la microscopie*. Leyde, E. J. BRILL, 1890.

<sup>3)</sup> In dieser Form ist sie bei der Firma MARIUS in Utrecht (Ganzenmarkt, 4—6) auf Lager.

Qualität hält. Auf diese Weise suche ich seit Jahren meinen Hörern diese Form der Mikroskopie bei zu bringen. Einige verstehen die Sache bald, bei anderen dauert es länger, und immer bleibt eine gewisse Zahl die es nie lernt, was aber, meiner Meinung nach, in weitaus den meisten Fällen nicht so zu sein brauchte; ich betrachte es als gewöhnlich nur eine Folge eines Mangels an Interesse und an der nothwendigen Energie, um sich die Sache zu eigen zu machen. Doch wäre sie diese Energie wohl werth, denn wenn man sie versteht, hat man für nahe Gegenstände das Vermögen seiner Augen um den Werth der Lupe vermehrt, das heisst dass man Besonderheiten unterscheiden kann, die, bei Verwendung einer schwachen Lupe von z.B. fünfmaliger Vergrösserung, fünf Mal kleiner sind, als sie früher dem nackten Auge unterscheidbar waren <sup>1)</sup>, während man zu gleicher Zeit, ganz als mit unbewaffnetem Auge, die Objekte hantieren kann. Übrigens bleibt natürlich die Pincenez-Lupe auch als Handlupe verwendbar.

Weil nun die Sache, wie ich sagte, nicht so ganz einfach ist, fragt es sich, wie man am besten das Erwünschte lernen kann.

Im Allgemeinen hat man gewöhnlich die Neigung, die Lupe mit einer Hand zu fassen, und dann dieselbe in grösserer Entfernung vom Auge zu halten. Man thut dies, um die beiden Augenachsen, ungefähr wie gewöhnlich, gegen das Objekt konvergieren lassen zu können; wir sind nun einmal an diese Art des Sehens gewöhnt. Es hat dies aber für unseren Fall bedeutende Nachtheile. Abgesehen davon, dass man dann, wie schon angegeben, keine Hand mehr für die Manipulationen mit dem Objekte verwenden kann, erreicht auch die Qualität des Bildes nicht was sie sein könnte; obendrein übersieht man einen viel kleineren Theil der Objekte als möglich wäre. Letzteres kann man ohne Weiteres beobachten; ersteres erfordert etwas genaueres Zusehen, verräth sich jedoch relativ leicht durch die ziemlich starke Verzeichnung <sup>2)</sup>. Als geeignete Objekte zum

---

<sup>1)</sup> In der Hauptsache wenigstens ist dies richtig. Auf kurze Weise lässt sich Alles was hier von Bedeutung ist, nicht in Betracht ziehen. Schon der Begriff „Vergrösserung eines optischen Instrumentes“ ist scheinbar einfach — jeder der einmal in ein Teleskop oder Mikroskop guckt, erkündigt sich danach —, aber in Wirklichkeit ziemlich verwickelt. Vgl. Prof. ABBE's *Note on the proper Definition of the amplifying Power of a Lens or Lens-system* (Journal of the Royal Microscopical Society, 1884, S. 348 u.f.), Dr. E. GILTAY's *Remarks* über denselben Aufsatz (ibidem, 1885, S. 960 u.f.), sowie die Ausführungen auf S. 65 u.f. in meinem *Das Sehen, besonders mit Rücksicht auf den Gebrauch optischer Instrumente*, Leiden, E. J. BRILL, 1900.

<sup>2)</sup> Gewöhnlich meint man, dass die weiter vom Auge entfernte Lupe bedeutend mehr vergrössert. Es könnte auch theoretisch gezeigt werden,

Studium empfehle ich zunächst Millimeterpapier, auf dem man mit chinesischer Tusche, auf einer Fläche von z.B. 5 Quadratmillimetern, die Striche tief schwarz macht; zum Studium von feineren Details: die Rauigkeiten auf gewöhnlichem Papier (man versuche einige Sorten!), das aber sehr schief beleuchtet werden muss, weil sie sich sonst nicht deutlich genug hervorheben, natürlich aus demselben Grunde, welcher bei teleskopischer Betrachtung den Vollmond detailarm, das erste Quartier jedoch detailreich macht.

Man muss sich also angewöhnen die Lupe immer ganz nahe an das Auge zu bringen, und zuerst weise ich nun auf einige Besonderheiten hin, wenn die Pincenez-Lupe dabei auf der Nase geklemmt verwendet wird.

Wenn man so zu arbeiten anfängt, hat man immer Neigung das Objekt in die Symmetrie-fläche des Körpers zu bringen

---

dass dies wohl nicht richtig ist, aber auf folgende Weise kann man es praktisch erfahren.

Man verwende zwei Masze. Bequem ist — bei gewöhnlicher Lupe von etwa 5 Zentimeter Brennweite — dem einen z.B. einige Intervalle von 5 Millimetern zu geben, dem anderen 20 von 1 Millimeter (man mache dazu z.B. auf Millimeterpapier einige richtig gewählte Striche mit chinesischer Tusche tief schwarz, schneide den betreffenden Papierstreifen aus, und klebe denselben auf Karton).

Das erstere Masz wird nun in konstanter Entfernung z.B. vor das linke Auge gehalten; in welcher Distanz ist dabei einerlei, wenn man nur gut dafür akkomodieren kann (mit einem 90° geöffneten Zollstock lässt sich bequem 25 Zentimeter verwenden). Das andere Masz wird mittels der bei verschiedenen Entfernungen verwendeten Lupe betrachtet. Durch „Doppelsehen“ (gleichzeitige Verwendung beider Augen für verschiedene Objekte) kann nun das konstante Retinabild des ersteren Maszes mit dem anderen verglichen werden. Obgleich die Verzerrung des einen Bildes die Vergleichung erschwert, so kann man doch sehen, dass von bedeutend stärkerer Vergrößerung bei entfernter Lupe keine Rede ist; letztere vergrößert sogar etwas weniger. Bei entfernter Lupe muss man aber dafür sorgen, dieselbe nicht in eine solche Distanz zu bringen, dass sie ein reelles Bild entwirft, welches dann vom Auge betrachtet wird, denn dieses ist wohl noch minderwerthig als das andere; die Unterscheidung beider Bilder erfolgt leicht, indem man die Lupe senkrecht zur Sehrichtung etwas verschiebt; das richtige Bild bewegt sich dann entgegengesetzt zur Lupe, das andere gleichsinnig damit.

Dass man gewöhnlich meint dass die entfernte Lupe stärker vergrößert, rührt daher, dass die Vorstellung zu welcher ein Netzhautbild Veranlassung giebt, desto grösser wird, je nachdem man sich das Objekt mehr entfernt denkt; und wenn man letzteres in der Hand hat, lokalisiert man seine Vorstellung an der Stelle wo man es fühlt. Hält man nun die Lupe, und also auch das damit betrachtete Ding, nahe vor das Auge, dann stellt man sich also das Wahrgenommene näher, und, bei gleich bleibendem Retina-bild auch kleiner vor, als wenn Lupe und Objekt in grösserer Entfernung sich befinden. Sieh die überaus schöne Erläuterung mit dem Stereoskopbild nr. 5 (einer abgestumpften Pyramide) der *Trente Objets géométriques* von JULES DUBOSQ (PH. PELLIN), 21, Rue de l'Odéon, Paris; in meinem *Das Sehen* (s. die Note auf S. 41) findet man es reproduziert (vgl. auch ibidem, § 47, S. 40 u.f.).

(vor die Nase), und dann die Augenachsen gegen das Objekt konvergieren zu lassen. Es ist diese Manier ganz falsch. Erstens nämlich soll das Objekt nur wenige Zentimeter weiter angetroffen werden als das unmittelbar vor dem Auge befindliche Lupe-glas, und es ist erstens ausserordentlich ermüdend — wenn es überhaupt gelingt — für eine so geringe Entfernung längere Zeit zu konvergieren, und ausserdem noch diese starke Konvergenz von der wenigstens in jüngerem Alter immer damit verbundenen starken Akkomodation, begleitet sein zu lassen; zweitens ist im diesem Fall das Bild mehr oder weniger unscharf, weil die Lichtbündel die Linse zu schief durchlaufen.

Um diese beiden Unannehmlichkeiten zu beseitigen, muss man die Augenachsen möglichst parallel richten, und das Objekt, in richtiger Entfernung, vor die Mitte der Lupe bringen, und nicht seitlich davon <sup>1)</sup>. Es wird dann das Netzhautbild möglichst scharf sein, und — wegen ungefährer paralleler Stellung der Augenachsen — ohne oder mit nur geringerer Akkomodation erhalten werden. Auf diese Weise ermüdet der Gebrauch der Lupe gar nicht, oder vielmehr: diese Art des Sehens ist sogar noch weniger ermüdend als die gewöhnliche Betrachtung naher Gegenstände, denn diese erfordert immer bedeutende Akkomodation und Konvergenz. Weil man aber weiss dass das Objekt so nahe ist, und weil man daher immerfort Neigung hat zu starker Akkomodation und Konvergenz, kostet es anfangs viel Mühe, beide genügend ausser Wirkung zu stellen.

Am schnellsten gelingt es auf folgende Weise den Studenten das Gewünschte zu lernen. *lehren*

Ich fordere dieselben auf das Pincenez auf zu setzen, mit der Linse vor das rechte Auge (wenn dies von guter Qualität ist); dann, wie die Figur 1 zeigt, die Ellbogen auf den Tisch und die Pulse gegen einander zu bringen, die beiden Hände mit einem gegen das Kinn gehaltenen Daumen zu stützen, und einen Finger ungefähr mitten vor die Lupe zu bringen, wenige Zentimeter davon entfernt. Ich sage aber nachdrücklich, dass vorläufig nicht dasjenige, was mit Lupe + Auge gesehen wird, die Hauptsache bildet; es muss im Gegentheil in die Ferne geschaut, und immerfort hauptsächlich auf dasjenige Acht

<sup>1)</sup> Relativ oft kommt es vor dass dies wohl geschieht, und dass ein Schüler beim „Gebrauch“ einer Lupe, statt das Objekt in der richtigen Entfernung mitten vor der Linse zu halten, es z.B. in der doppelten Distanz vor die Nase bringt, und es mit dem anderen, nicht vom Lupe-glas versehenen Auge betrachtet, obgleich er meint mittels der Lupe zu beobachten.

gegeben werden, was das linke, unbewaffnete Auge, gerade vor sich wahrnimmt. Während dies geschieht, muss der Finger vor der Linse, in der Richtung der optischen Achse der Lupe, etwas vor- und rückwärts bewogen werden, um nebenbei zu erfahren, ob nicht zu gleicher Zeit etwas Näheres von diesem Finger gesehen werden kann. Ich wiederhole dabei noch mehrmals, dass das vom linken Auge wahrgenommene vorläufig noch bei weitem die Hauptsache bildet, und dass erst sehr allmählig die Aufmerksamkeit etwas mehr dem Finger zugewendet werden darf. Erst wenn dies einige Zeit so fortgeführt ist, stelle ich die Aufgabe, gleichzeitig mit dem Fern-objekt, auch Details im Finger zu beachten, und gegen das Ende der ersten Übung wird vor das Lupe-Auge eine Fotografie mit sehr feinen Buchstaben gebracht, die zu diesem Zwecke geeignet auf Karton-Stücke montiert wurde. Ich bin dann zufrieden, wenn einige wenige derselben mittels der Lupe gelesen werden, falls zugleichzeitlich immerfort das Fern-Objekt gesehen wird, und fortwährend die Hauptsache im Wahrgenommenen bleibt.

Auf diese Weise wird beim Einen schneller, beim Anderen viel langsamer erreicht, dass mit parallelen oder wenigstens nicht zu stark konvergierenden Augenachsen durch die Lupe etwas betrachtet werden kann. Schliesslich werden dann auf die S. 2 schon erwähnte Manier Blüten unter der Lupe zergliedert; anfangs jedoch bloss einfache, relativ grosse Exemplare.

Zwecks grösserer Solidität ist es am besten, dass an der anderen Seite in der Pincenez-Fassung auch eine feste Scheibe angebracht ist. Bei normalen Augen verwende ich dort ein Planglas. Zunächst kann ich dann, durch dasselbe hindurch, bei den erwähnten Übungen sehen, ob das dahinter befindliche Auge gehörig in die Ferne schaut. Aber auch später wird die Planscheibe behalten; obgleich beim Gebrauch der Lupe immer beide Augen offen bleiben. Ganz wie beim Arbeiten mit dem zusammengesetzten Mikroskop lernt man nämlich bald vom Bilde im nicht mikroskopierenden Auge zu abstrahieren; nur muss man in beiden Fällen dafür sorgen, dass das letztere Auge nicht von starkem Licht getroffen wird<sup>1)</sup>. Das Planglas gewährt dann den weiteren Vortheil, dass in Abwechslung mit dem Gebrauch der Linse, ohne dass das Pincenez abgenommen wird, mittels des unbewaffneten Auges etwas notiert, oder ein anderes Objekt aufgesucht werden kann.

<sup>1)</sup> Näheres kann man in jedem grösseren Werke über Augenphysiologie, unter „Wettstreit der Sehfelder“ finden. Mit dem Teleskop oder anderen für monokularen Gebrauch bestimmten optischen Instrumenten erfährt man dergleichen.

Wenn beim Gebrauch der Lupe Jemand Ermüdung oder Augenschmerzen empfindet, ist dies ein sicheres Zeichen, dass er dieselbe nicht richtig verwendete, d. h. dass er zu stark akkommodierte und konvergierte.

Gilt es, nur einen Augenblick etwas durch die Lupe zu betrachten, ohne dass dabei zugleich Zeit hantiert zu werden braucht, so verwendet man die Pincenez-Lupe am bequemsten als Handlupe — natürlich wieder mit nahezu parallel gerichteten Augenachsen; d. h. man fasst sie, wenn das rechte Auge mikroskopieren soll, auch mit der rechten Hand an der Handhabe an (nicht mit der linken!), und nimmt das Objekt in die andere Hand. Auf diese Weise wird am leichtesten eine ungezwungene, natürliche Haltung erreicht. Es ist unglaublich welche sonderbare, komplizierte, verzwickte Haltungen man mit Armen, Händen und Kopf dabei zuweilen annehmen sieht, und zwar durchaus nicht blos von Anfängern! Diesem muss energisch entgegengetreten werden; und bei wiederholten Übungen, bei gutem Willen, und bei Aufwendung von etwas Mühe, gelingt es doch gewöhnlich das Gewünschte in nicht zu langer Zeit zu erreichen.

Natürlich muss das Pincenez gut fürs Auge passen, und die Linse muss der Pupille gerade gegenüber stehen. Wenn dies mit der käuflichen Lupe nicht erreicht werden kann, markiere ich mit Tinte die Stelle wo die Mitte der Linse sich befinden soll, und von einem Amanuensis wird dann die gute Stellung mittels einer neuen Gummifassung verwirklicht.

Einige Nasen sind für Pincenez nicht geeignet. Solchen verschreibe ich eine passende Brillenfassung, und zwar nach dem ausgezeichneten System, welches sich im Katalog der Firma BUSCH in Rathenow befindet, welches nicht nur die gegenseitige Entfernung der Gläser angiebt, sondern auch die Stellung der *Brücke* (nach Höhe, und in Bezug auf die Entfernung von der Gläserfläche).

Die Lupe ist nicht blos zum Studium der gröberen Morphologie ein wesentliches und zugleich einfaches Instrument. Nicht Jeder — wenn auch sonst in Pflanzenanatomie gut bewandert — wird es sofort glauben, wenn ich behaupte, dass dieselbe auch zur Beobachtung des feineren Baues zuweilen ganz brauchbare Dienste leistet; es giebt sogar Fälle in denen sie, wegen der raschen Übersicht, dem gewöhnlichen Mikroskop überlegen ist. In den letzten Jahren lasse ich in meinem anatomischen Praktikum die Präparate, bevor dieselben mit dem Mikroskop betrachtet werden, fast ausnahmslos mit der Lupe beurtheilen,

und es ist zuweilen geradezu erstaunlich was Alles schon mit diesem Instrumente wahrgenommen werden kann.

Grössere Parenchymzellen sieht man immer, und man kann auch etwas von ihren Eigenschaften entdecken. Man erkennt es, wenn nach der Peripherie zu das Gewebe feiner wird, und kann aus dem besonderen Äusseren gewisser Theile auf die Anwesenheit mechanischer Gewebe schliessen. Gefässbündel, und daher auch deren Vertheilung, sind sehr deutlich, Xylem und Phloëm können öfters leicht unterschieden werden, und häufig sind auch weitere Details wahrnehmbar, wie Füllzellen in Gefässen, besondere Scheiden und grössere Idioblasten. In Fibrovasalringen sind die Markstrahlen, selbst mit einem Theil ihrer Besonderheiten erkennbar, und das alles mit einer einfachen gewöhnlichen Linse von z.B. 5 Zentimeter Brennweite, der Stärke nach einem Brillenglas von + 20 Dioptriën gleich. Ich unterlasse dabei nicht, auch darauf aufmerksam zu machen, dass brauchbare Schnitte oft schon mit einem scharfen Taschenmesser zu erhalten sind.

Bei Verwendung der Lupe für feine auf Objektglas befindliche Objekte ist sehr darauf zu achten dass die Gläser gut gehalten werden, so, dass das Bild möglichst scharf ist, und die beste Einstellung längere Zeit beibehalten werden kann. Die beste Art das Objektglas zu fassen ist dabei die durch die Figur 2 vorgestellte. Auch gilt es, die Beleuchtung genau zu regulieren; indem man sich zunächst einem Fenster zuwendet, und dann durch Drehung seines Körpers um seine Achse — bei ungeänderter Haltung von Objekt und Lupe in Bezug auf das Auge — das Licht schief einfallen lässt. Eine Stellung ist öfters nur die beste, und die Änderungen, die verschiedener Lichteinfall liefert, können von grosser Bedeutung sein.

Gilt es, mehr zu sehen als eine gewöhnliche Lupe zeigt, dann lassen sich natürlich auch stärkere Linsen verwenden. Sehr gut sind schwächere Objektive zusammengesetzter Mikroskope. Mit A von ZEISS, z.B., lässt sich schon erkennen dass die breiten Markstrahlen von *Alnus* Scheinmarkstrahlen sind. Hat man ein starkes Simplex, dann sieht man natürlich auch mehr. Aber auf diesem Wege kommt man zu höheren Preisen, und auf ein Gebiet, welches weitaus am besten vom zusammengesetzten Mikroskop beherrscht wird, und hier also keine weitere Besprechung findet.

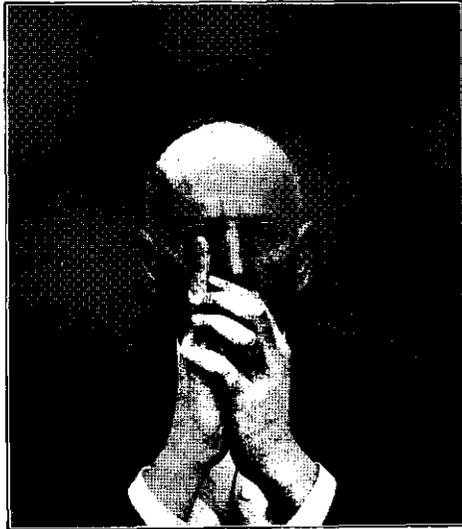


Fig. 1.



Fig. 2.