

Titre : Anleitung zum Gebrauche der Mikroskope aus der optischen werkstätte
Auteur : Leitz, E.

Mots-clés : Microscopes; Optique*Instruments; Mesure*Instruments

Description : 15 p.: ill.; 22 cm

Adresse : Limburg : Gebrüder Goerlach, [1892]

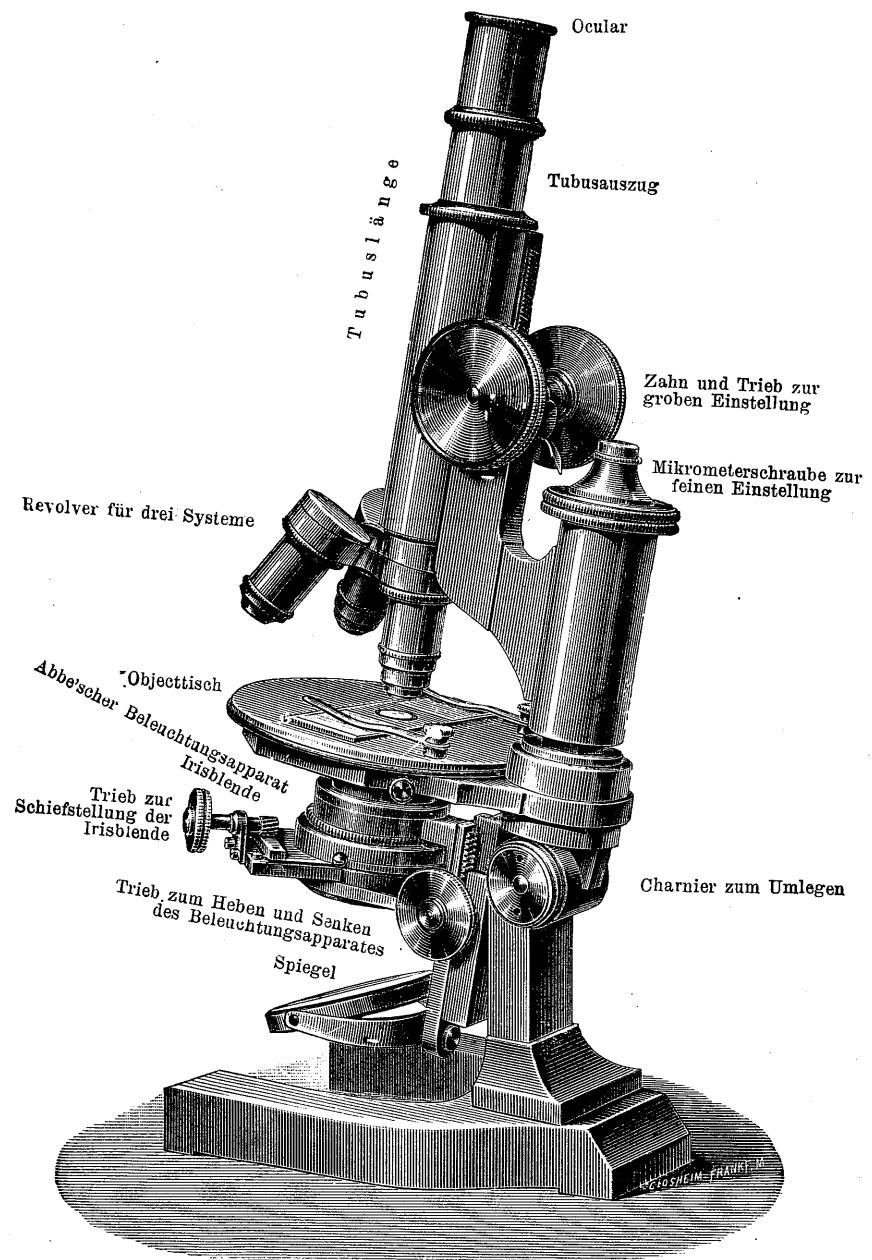
Cote de l'exemplaire : CNAM-MUSEE IS0.4-LEI (Centre de documentation du Musée des arts et métiers)

URL permanente : <http://cnum.cnam.fr/redir?M9906>

ANLEITUNG
ZUM
GEBRAUCHE
DER
MIKROSKOPE
AUS DER
OPTISCHEN WERKSTÄTTE
VON
ERNST LEITZ
WETZLAR.

GEGRÜNDET VON C. KELLNER 1850.

ALAIN BRIEUX



5306-621
M9306

DÉPOT: A LA CROIX ROUGE
28, Rue du Mont-Blanc, GENÈVE
Ch. VULLIoud, Gérant



ANLEITUNG
ZUM
GEBRAUCHE
DER
MIKROSKOPE
AUS DER
OPTISCHEN WERKSTÄTTE
VON
ERNST LEITZ
WETZLAR.

— 88 —
GEGRÜNDET VON C. KELLNER 1850.

Anleitung zum **Gebrauche des Mikroskops.**

Die nachfolgende Anleitung zum Gebrauche des Mikroskops ist so kurz wie möglich gehalten und ist weniger für Fachgelehrte denn Solche, die sich über die ersten Grundbedingungen zur richtigen Handhabung des Mikroskops orientiren wollen. Specielle Gebrauchsanweisungen werden den einzelnen Neben- und Hilfsapparaten beigegeben.

Vor dem Herausnehmen achte man zunächst darauf, wie das Instrument in seinem Schranke oder Kasten untergebracht ist.

Beim Transport soll dasselbe nur an seinen Hauptbestandteilen, wie Fuss, Tisch oder Säule angefasst werden.

Staub, sowie öftere und grössere Temperaturdifferenzen sind nach Möglichkeit zu meiden; namentlich bei den Objectiven ist Vorsicht und grösste Reinlichkeit das erste Erfordernis.

Das Mikroskop darf nicht an einem zu warmen Orte stehen, weil sonst die Kitt- und Canada-Balsamverbindungen der Linsen leiden würden; befand sich das Instrument aber an einem ganz kalten Orte, so kann es nicht sofort in Gebrauch genommen werden, weil sich die Gläser durch Ausdünstung des Mundes und des Auges mit Feuchtigkeit beschlagen würden. Die Aufstellung des Mikroskops zum Gebrauche geschieht auf einem feststehenden Tische in einiger Entfernung — etwa 3 bis 4 Fuss — von einem, wo möglich nach Norden gehenden Fenster.

Die Objective.

Die Objectivsysteme des Mikroskops bilden dessen wichtigsten und wertvollsten Bestandteil; ihre Anzahl richtet sich nach den Aufgaben, welche das Instrument zu lösen bestimmt ist. Sie bestehen in Trockensystemen und Immersionssystemen. Die stärksten Trockensysteme werden auch mit einer Correctionsvorrichtung versehen, durch welche eine Bewegung der hinteren Linse bewirkt werden kann, um die Stellung derselben nach verschiedenen Deckglasdicken zu corrigiren. Die homogenen Oel-Immersionobjective bedürfen dieser Correction nicht, da das beigegebene Oel der Brechung des Deckglases entspricht. Von den Trockensystemen unterscheiden sich die Immersionslinsen dadurch, dass bei ihrem Gebrauche auf das Deckglas des Objectes und auf die unterste Linse des Systems ein Tropfen Oel gebracht wird. Dasselbe geschieht am besten mit einem Glasstäbchen. Nach dem Gebrauch ist die Linse mit einem weichen leinenen Läppchen oder Leder sorgfältig abzutrocknen. Ist das Oel schon eingetrocknet, so befeuchte man das Läppchen zuvor mit etwas Spiritus.

Die Vorteile der Oel-Immersionssysteme beruhen darauf, dass, weil die Immersionsflüssigkeit und Deckglas gleiche brechende Kraft besitzen, eine Brechung aus dem Deckglas in Luft vermieden und dadurch die Intensität des in das Objectiv gelangenden Lichtkegels eine ganz bedeutend höhere und also auch das Auflösungsvermögen ein beträchtlich stärkeres ist als bei den Trockensystemen. Eine weitere sehr grosse Annehmlichkeit bieten die Immersionssysteme dadurch, dass die Deckglasdicke in weit grösseren Grenzen schwanken darf, ohne dass das Bild eine Einbusse erleidet, weil es einerlei ist, ob ein dünneres Deckglas und eine dickere Immersionsschicht oder umgekehrt sich zwischen Object und System befinden.

Für die seit 1887 eingeführten APOCHROMAT-Objective gelten im Allgemeinen alle oben angeführten Bemerkungen. Sie unterscheiden sich von den gewöhnlichen Objectiven durch eine bessere Correction der chromatischen Aberration, welche durch Anwendung von nur leicht brechenden Gläsern und Fluorit und eine dadurch bedingte grössere Complicirtheit in der Construction ermöglicht ist. Die hierdurch herbeigeführte Helligkeit und Farbenreinheit der Bilder gestattet es, stärkere Oculare zur Anwendung zu bringen, als dies bei den gewöhnlichen Objectiven möglich ist. Dies gilt

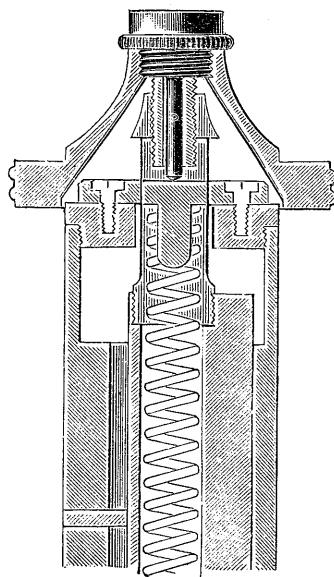
ganz besonders für die Trocken-Objective. Im vergangenen Jahre sind von uns die pantachromatischen Objective neu construirt worden, nämlich die Trockensysteme P 34, P 15, P 7 und P 3 und die homogene Oel-Immersion P 2 mit den Brennweiten von 34, 15, 7, 3 und 2 mm. Dieselben sind von vollkommenster Farbenreinheit und brillanter Schärfe. In ihnen sind alle Vorteile, welche die Jenenser Gläser bieten, vollständig ausgenutzt worden. Eine allzu grosse Complizirtheit ihrer Construction ist vermieden. Die Tabelle I soll dem Mikroskopiker die Leistungen, Brennweiten, Aperturen etc. der einzelnen Systeme zeigen.

Tabelle I.

Objective Achro- mate	Pant- achro- mate	Brenn- weite mm	Num- erische Apertur	Probe- Objecte	Bemerkungen
Trockensysteme	Nr. 1	44	0,09	Flügel- schuppe von Hipparchia Janira.	Die Längsstreifen mit starkem Ocular sichtbar.
	P 34	34	0,12		Die Längsstreifen deutlich sichtbar, mit Ocular 5 Querstreifen angedeutet.
	Nr. 2	30	0,14		Längs- und Querstreifen sichtbar.
	Nr. 3	18	0,28		Alle Details höchst deutlich.
	P 15	15	0,32		Desgl.
	Nr. 4	10	0,45		Desgl.
	Nr. 5	5,8	0,77		Linien bei geradem Licht eben wahrnehmbar.
	P 7	7,0	0,75		Linien bei gerad. Licht klar.
	Nr. 6	4,4	0,82		Netz leicht gelöst.
Homogene Immersion	Nr. 7	3,2	0,85	Pleurosigma angulatum. Surirella gem- ma, Gramma- tophora ma- cilentia. Amphibleura pellucida.	Desgl.
	Nr. 8	2,5	0,87		Zeigt die Sechsecke in höchster Schärfe.
	P 3	3,0	0,87		Desgl.
	Nr. 9	2,2	0,87		Sur. g. gut gelöst bei offenem Condensor und gerader Beleuchtung.
	1/12	2,2	1,30		Am. p. gelöst bei günstigem Licht und schiefer Beleuchtung.
	P 2	2,0	1,35		

Einstellung der Objective.

Die Einstellung des Mikroskops besteht in einer groben und in einer feinen. Bei den grösseren Instrumenten wird die erstere mittelst Zahn und Trieb, bei den mittleren und kleinen Mikroskopien durch Verschiebung des Tubus in der Hülse bewirkt. Letzteres hat durch eine sanfte, schraubenförmige Bewegung zu geschehen. Die feine Einstellung lässt sich durch eine über der Säule angebrachte Mikrometerschraube vollziehen.



Die Construction derselben bei den grösseren Stativen ist, wie auf der Abbildung ersichtlich, so eingerichtet, dass keine seitliche Uebertragung der Umdrehung stattfinden kann. Der Gewindezapfen ist ausgebohrt und enthält einen losen Stahl-Cylinder, dessen Spitze gegen die Spirale durch die Mikrometer-schraube gedrückt wird. Der Gang der Schraube ist nach beiden Seiten gleichmässig und leicht, auch ist ein Nachgeben resp. Veränderung der Einstellung ausgeschlossen. Sollte einmal ein Schmieren der Mikrometerschraube nötig werden, so lässt sich dieselbe vollständig herausdrehen und, nachdem das Gewinde gereinigt ist, neu einölen.

Beigegebene Tabelle II soll dazu dienen, dem angehenden Mikroskopiker einige Anhaltspunkte zu gewähren, in welchen Entfernuungen von dem Object er die verschiedenen Objective einstellen muss, um das Bild im Mikroskope erscheinen zu sehen; es wird für ihn ratsam sein, sich einigermassen mit diesen Abständen vertraut zu machen.

Tabelle II.

Leitz-Objectiv Nr.	Brennweite	Abstand des Objectives von der Oberfläche des Deckglases
Trocken- systeme	1 44 mm	45 mm
	3 18 "	7 "
	5 6 "	1,5 "
	7 3,2 "	0,35 "
	9 2,2 "	0,20 "
Homog. Immers. $1/12$	2,2 ,	0,20 ,

Bei den schwächeren Systemen wird es auch dem Anfänger nicht schwer fallen, mit Hilfe der Tabelle einigermassen genau den Ort der Einstellung zu treffen. Bei Verwendung sehr starker Systeme bringe man die untere Linse fast in Berührung mit dem Deckglase, was man dadurch am besten controlirt, wenn man über die Fläche des Objecttisches hinwegsieht. Man gehe dabei etwas vorsichtig zu Werke, damit bei zu rascher Annäherung Objectiv und Deckglas nicht Schaden leiden. Nachdem diese Annäherung von Objectiv und Object zu Stande gekommen ist, drehe man den Tubus langsam zurück, bis das Bild entsteht.

Beleuchtung.

Eine weisse gleichmässige Bewölkung gibt das beste Licht zur Beobachtung, ein weniger günstiges der blaue wolkenlose Himmel. Directes Sonnenlicht ist bei der Beobachtung im Allgemeinen zu vermeiden. Bei Lampenlicht lege man eine blaue Glasplatte auf die Blendung. Bei schwacher Vergrösserung, bis etwa hundertfach, ist der Planspiegel, bei stärkeren Vergrösserungen der Hohlspiegel zu benutzen. Die weiten Blendungen sind für die schwachen, die engen für die starken Vergrösserungen. Ausser der gewöhnlichen, geraden Beleuchtung gestatten die Instrumente auch eine schiefe Beleuchtung. Diese bietet manche Vorteile und lässt oft Details erkennen, auf deren Sichtbarmachung man anders hätte verzichten müssen. Zu ihrer Herstellung ist bei Instrumenten mit Cylinder-

blendung der Schlitten mit den Blende zu entfernen (bei solchen mit Drehscheibe deren grösste Oeffnung einzustellen) und dann der Spiegel ausserhalb der Achse des Mikroskops in eine mehr oder minder seitliche Richtung zu bringen und so zu stellen, dass das von ihm reflectirte Licht das Object erleuchtet. Eine andere Art schiefen Lichtes erhält man mittelst der Drehscheibe auch dadurch, dass man die grösste Oeffnung derselben so einstellt, dass sie nur einen Teil der Tischöffnung verschliesst, mithin für den Durchgang der Lichtstrahlen nur ein beschränkter Raum gelassen wird.

Um recht grosse Beleuchtungskegel zu erhalten, wendet man den Abbe'schen Condensor an. Man gebraucht bei diesem Apparate nur den Planspiegel. Die Irisblende wird bei Anwendung von Trockenlinsen auf die halbe Weite und darunter gestellt. Die volle Oeffnung eignet sich nur für Immersionssysteme und bei Beobachtung von feinkörnigen tingirten Objecten (Bakterien).

Durch Excentrischstellen der Blendung mittelst des Triebwerkes, welches seitlich angebracht ist, lässt sich das Object bei schiefer Beleuchtung beobachten, durch Drehen des Blendenträgers in exzentrischer Stellung der Blende kann das Licht von jeder Seite zum Object gebracht werden.

Die Triebbewegung gestattet es, den ganzen Apparat zu heben und zu senken und so den Lichtkegel zur günstigsten Einstellung auf die Objectebene zu bringen.

Will man ohne den Abbe'schen Condensor arbeiten, so lässt sich derselbe herausnehmen, nachdem man den Blendenträger herausgeklappt hat, und an seine Stelle die Cylinderblenden einsetzen.

Deckgläser.

Einen wichtigen, vielfach noch vernachlässigten Punkt bildet der Einfluss der Deckgläser auf die mikroskopische Beobachtung. Ein Objectiv, welches für eine Deckglasdicke von 0,17 Millimeter corrigirt ist, zeigt Fehler, wenn ein dickeres oder dünneres Deckglas gebraucht wird. Diese Fehler, welche bei schwach vergrössernden Objectiven verschwindend klein sind, wachsen mit der Vergrösserung derselben. Pleurosigma angulatum, welches z. B. Objectiv 7 mit schwachem Ocular bei gerader Beleuchtung und einer Deckglasdicke von 0,17 Millimeter vollständig löst, zeigt mit

demselben Systeme auch kaum eine Spur der Zeichnung, wenn das Präparat ein Deckglas von 0,10 Millimeter besitzt*)

Die Objective aus meiner Werkstätte sind auf eine Deckglas-dicke von 0,17 Millimeter corrigirt. Die den Mikroskopien bei-gegebenen Probe-Objecte besitzen Deckgläschchen von dieser Dicke.

Zur Beseitigung des nachteiligen Einflusses der Deckgläser auf das mikroskopische Bild können die stärkeren Trockensysteme mit Corrections-Fassungen, d. h. einer Einrichtung versehen werden, wodurch den Linsen der Systeme eine der jeweiligen Dicke der Deckplättchen entsprechende Stellung gegeben werden kann, was sich durch eine feine Schraubenvorrichtung erzielen lässt, ohne dass das Bild dem Auge des Beobachters entzweit, da nur die oberen Linsen in Bewegung gesetzt werden, die Frontlinse aber in fester Stellung verbleibt. Durch solche, mit Verbesserungs-Einrichtung ausgestattete Objectivsysteme ist der Anwendung von Deckgläsern verschiedener Dicke ein grösserer Spielraum gegeben, welchen, wie bemerkt, die festen Objective nicht gestatten.

Dieser Umstand hat jedoch dadurch bedeutend an Gewicht verloren, dass Deckgläser von jeder beliebigen Dicke gegenwärtig leicht zu haben sind, und wird durch den ausziehbaren Tubus noch weiter abgeschwächt. Denn der ausziehbare Tubus, der an den wert-

* Bei käuflichen Probe- (Test-) Objecten hat man sich daher über die Dicke dieser Glasplättchen zu vergewissern, bevor man sein Urteil über die Leistungsfähigkeit einer Linsen-Combination abgibt. Die Präparateure sind auch gern bereit, die betreffenden Objecte mit Deckgläsern von jeder gewünschten Dicke zu versehen und diese selbst auf dem Präparate in Zahlen auszudrücken. Derartige Angaben sollten um so zuverlässiger sein, je schwieriger das Object zu lösen ist. Nicht unwesentlich ist es ferner zu wissen, ob die Objecte trocken oder in Balsam eingelegt sind, welcher Unterschied ebenfalls auf die Sichtbarmachung feiner Structurverhältnisse von Einfluss ist. Endlich darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass Diatomaceen einer und derselben Gattung, je nach ihrer Herstammung und selbst noch, wenn diese ganz die gleiche, in der Beschaffenheit der Schalenoberfläche sehr von einander abweichen. So besitzt z. B. *Pleurosigma angulatum*, wie es an der französischen Küste gesammelt wird, eine etwas gröbere Zeichnung als dasjenige, welches die Ostsee liefert, woher es denn auch kommt, dass dieses Präparat von Bourgogne in Paris leichter zu lösen ist als dasjenige, welches H. Boecker in Wetzlar und Möller in Wedel in den Verkehr bringen.

Ich glaubte etwas ausführlicher sein zu müssen, da es dem Optiker durchaus nicht gleichgültig sein kann, wenn Beobachter Fehler, welche ausserhalb des Objectivs liegen, glauben in der Construction desselben suchen zu müssen.

volleren Instrumenten angebracht ist, dient weniger dazu, die Anzahl der Vergrösserungen zu vermehren oder die Vergrösserung auf eine bestimmte Zahl zu bringen, als zum Ausgleichen dieser Deckglas-Unterschiede. Die Verlängerung oder Verkürzung seines Abstandes vom Objecte übt einen wesentlichen Einfluss auf die Grenzen der Zulässigkeit von Deckgläsern verschiedener Dicke, der sich schon bei Anwendung eines Objectives von circa 6 Millimeter Brennweite (Nr. 5) bemerklich macht und mit der Abnahme der letzteren gleichen Schritt hält, d. h. an Intensität zunimmt. Ist z. B. ein Objectiv von 2—4 Millimeter Brennweite (Nr. 8 oder 7) auf eine Deckglasdicke von 0,17 Millimeter justirt, so können bei eingeschobenem, also kürzerem Tubus, noch Deckgläschchen von 0,25 Millimeter, und bei ausgezogenem Tubus solche bis 0,12 Millimeter Dicke gebraucht werden. Die Wirkung, welche die veränderte Stellung des Tubus auf die Beobachtung, respective die Schärfe und Klarheit des Bildes übt, kann derjenige, dem die Sache noch neu, an jedem subtileren Test-Objecte, vorzugsweise an Pleurosigma angulatum studiren.

Die homogenen Immersions-Systeme bedürfen, wie schon oben erwähnt, einer Corrections-Vorrichtung überhaupt nicht.

Die numerische Apertur.

Früher bemass man die auflösende Kraft der Systeme nur nach dem Oeffnungswinkel. Dies reichte auch vollständig aus, so lange man nur die Trockensysteme kannte. Anders wurde es, als man die Wasser- und später die Oel-Immersionen construirte. Der Oeffnungswinkel ist kaum grösser geworden, denn selten gelingt es dem Optiker, denselben auf 130° oder gar darüber zu bringen, und dies sowohl bei Trocken-, als auch bei Immersionssystemen.

Es steigerte sich aber die Intensität des in das System gelangenden Lichtkegels dadurch, dass eine Ablenkung der Strahlen an dem Deckglas durch die Wasser-Immersion zuerst vermieden, dann durch die Oel-Immersion ganz vermieden wurde. Ein mathematischer Ausdruck, der auch diesem Factor Rechnung trägt, ist in der numerischen Apertur $Ap = n \sin u$ gegeben, in welchem u den halben Oeffnungswinkel und n die Brechung des Mediums bedeutet, welches sich zwischen Deckglas und Frontlinse befindet; also

bei Trockensystemen $n = 1,00$,
bei Wasser-Immersionen $n = 1,33$,
bei Oel-Immersionen $n = 1,52$.

Beigedruckte Tabelle gestattet eine Vergleichung der Aperturen, welche bei gleichen Oeffnungswinkeln den verschiedenen Systemgattungen entsprechen, sie zeigt die bedeutende Ueberlegenheit der homogenen Immersion.

$$Ap = n \cdot \sin u.$$

Öffnungs-winkel 2 u	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°
Trockensystem $n = 1,00$	0,09	0,18	0,26	0,34	0,42	0,50	0,57	0,64	0,71	0,77	0,82	0,87	0,91	0,94
Wasser- Immersion $n = 1,33$	0,12	0,24	0,35	0,46	0,56	0,66	0,76	0,85	0,94	1,02	1,09	1,15	1,20	1,25
Homogene Oel- Immersion $n = 1,52$	0,14	0,26	0,40	0,52	0,64	0,76	0,87	0,98	1,07	1,16	1,24	1,32	1,38	1,43

Mikrometerwerte.

Ein Teilstreich des in Zehntelmillimeter geteilten Ocularmikrometers misst bei System:

1	0,059	Millimeter des Objects,
2	0,027	" " "
3	0,017	" " "
4	0,011	" " "
5	0,0049	" " "
6	0,0037	" " "
7	0,0027	" " "
8	0,0022	" " "
9	0,0019	" " "
Immersion 1/12	0,0018	" " "
" 1/16	0,0014	" " "
Pantachromate P 15	0,015	" " "
P 7	0,0070	" " "
P 3	0,0032	" " "
P 2	0,0018	" " *)

*) Bei solchen Messungen ist eine gebräuchliche Maasseinheit das Mikron oder Mikromillimeter = 0,001 Millimeter.

Diese Tafel ist so zu verstehen: Ein Teilstrich des in Zehntel-millimeter geteilten Ocularmikrometers (Katalog 1891 Nr. 48 5 Millimeter = 50 Teile, Mikrometerocular Nr. 45 10 Millimeter = 100 Teile) deckt ein Flächenstück des Bildes, das entworfen ist von einem Gegenstand, dessen Grösse gleich den Werten ist, welche bei den Objectiven verzeichnet sind.

Bei jeder Messung halte man die Tubuslänge von 160 Milli-meter genau ein. Dieselbe ist gemessen von dem Objectivgewinde bis zur Augenlinse des Oculars.

Diese Mikrometerwerte sind gemessen mit Ocular II und ändern sich unwesentlich bei den anderen Ocularen.

Beispiel: Eine Schuppe von Hipparchia Janira gemessen mit System 6 hatte eine Länge von 50, eine Breite von 18 Teil-strichen. Ihre Länge beträgt also $50 \times 0,0037 = 0,185$ Millimeter. Die Breite beträgt: $18 \times 0,0037 = 0,067$ Millimeter. Dieselbe Schuppe wurde mit Pantachromat 15 gemessen. Ihre Länge beträgt 12 Teilstriche, ihre Breite 4,7.

$$\text{Länge: } 12 \times 0,015 = 0,180 \text{ Millimeter,}$$

$$\text{Breite: } 4,7 \times 0,015 = 0,070 \text{ "}$$

Ein Exemplar von Pleurosigma angulatum deckte bei

System 4 23 Teilstriche,

„ 6 68 „

„ 7 95 „

Es betrug also die Länge dieses Präparates

$$23 \times 0,011 = 0,253 \text{ Millimeter,}$$

$$68 \times 0,0037 = 0,251 \text{ "}$$

$$95 \times 0,0027 = 0,256 \text{ "}$$

Die Vergrösserungstabellen.

Das dem Beobachter im Mikroskop erscheinende Bild wirkt auf das Auge wie ein Gegenstand, der in deutlicher Sehweite wahrgenommen wird.

Bringt man einen in $1/100$ mm geteilten Maassstab (Object-mikrometer) zur Abbildung und misst die Ausdehnung des Bildes, so erhält man ein Maass für die Vergrösserung des optischen Apparates. Man legt zu diesem Zweck neben das Mikroskop einen in mm geteilten Maassstab in einer Entfernung von 250 mm von der Augenlinse des Oculars (mittlere Sehweite).

Beobachtet man mit beiden Augen einerseits das mikroskopische Bild des Mikrometers, andererseits den Maassstab, so ergibt sich die Vergrösserung, wenn man die Länge des Bildes dividirt durch die factische Grösse des abgebildeten Maassstabes, des Objectmikrometers.

Es fallen z. B. 92 mm des Maassstabes zusammen mit sieben Zehntel des abgebildeten Mikrometers, so beträgt die Vergrösserung $\frac{92}{0,7} = 130$; die Tabellen sind auf diese Weise festgestellt worden und sind für angenäherte Messungen geeignet.

Es wurde z. B. dasselbe Exemplar von *Pleurosigma angulatum* zur Abbildung gebracht

1. mit Objectiv 7, Ocular 0,
2. mit Objectiv 4, Ocular 2

und es betrug im ersten Fall die Länge des Bildes 62 mm, im zweiten Fall 22 mm.

Man erhält die Grösse des gemessenen Gegenstandes, wenn man die in der richtigen Entfernung von 250 mm abgelesene Länge des Bildes dividirt durch die Vergrösserungszahl, welche zu der betreffenden Combination von Objectiv und Ocular gehört, also in obigem Fall

$$1. \frac{62}{250} = 0,248 \text{ mm},$$

$$2. \frac{22}{90} = 0,244 \text{ mm}.$$

Bei der Bestimmung dieser Tabellen ist die Tubuslänge von 160 mm zu Grunde gelegt. Diese Tubuslänge wird gemessen von dem Objectivgewinde bis zur Augenlinse des Oculars.

Allgemeine Bemerkungen.

Bezüglich der mikroskopischen Untersuchung und der Instandhaltung des Instruments können hier nur wenige, ebenfalls für den Anfänger bestimmte Winke gegeben werden. Was namentlich die erstere betrifft, so ist für angehende Botaniker, Mediciner etc. kaum ohne ein gutes Lehrbuch auszukommen, und erlaube ich mir in dieser Beziehung auf die trefflichen Arbeiten unserer neueren Forscher und Autoritäten auf den betreffenden Gebieten hinzuweisen.

Bei der Beobachtung mit auffallendem Lichte bringt man den hierzu hergerichteten Gegenstand ohne weiteres auf den Objectträger und schreitet zur Untersuchung. Durchgehendes Licht verlangt eine sorgfältige Präparation des Objectes und bei Anwendung stärkerer Systeme eine Aufhellung desselben durch eine Zusatzflüssigkeit, wie Wasser, Glycerin etc. Auch ist, was bei ersterer Beobachtungsweise und bei schwachen Vergrösserungen überhaupt umgangen werden kann, die Bedeckung des Gegenstandes mit einem Glasplättchen erforderlich.

Gleich von vornherein gewöhne man sich, das Auge dem Ocular so nahe wie möglich zu bringen, beide Augen abwechselnd zu verwenden und das nicht beschäftigte Auge offen zu lassen.

Ueberflüssiges Licht suche man durch angemessene Verwendung der Blenden abzuhalten. Eine allzu grelle Beleuchtung beeinträchtigt die Untersuchung und schadet zugleich den Augen.

Eine jede Beobachtung beginne stets mit schwachen Objectiven; je nach der Natur des Gegenstandes und dem zu verfolgenden Zwecke gehe man methodisch zu stärkeren Systemen über. Auch im Gebrauche der Oculare ist Maass zu halten; die schwachen und höchstens noch die mittleren dienen zur eigentlichen Untersuchung, die stärkeren mehr zum Messen und Zählen.

Staub und sonstige Verunreinigungen auf oder in dem optischen Teile des Instruments machen sich leicht bemerklich. Wo sie ihren Sitz haben, sucht man zunächst durch Drehung des Oculars im Tubus, wobei solche Partikelchen, wenn sie am Oculare haften, die Umdrehung mitmachen, oder durch Aufstecken eines anderen Oculars zu erforschen. Sind die Oculare hiervon frei, so liegt die Bestaubung oder sonstige Unreinlichkeit tiefer, was man durch Drehung des Rohres um seine Achse erfährt.

Die Beschaffenheit der Gläser lässt sich auch dadurch untersuchen, dass man sie in einiger Entfernung vom Auge gegen das Licht hält, wobei sich das kleine Bild des Fensters vollkommen rein und die Linsen frei von Staub etc. darstellen müssen.

Den Staub beseitigt man mit einem trockenen, feinen Haarpinsel, indem man beim Streichen über die Glasfläche zugleich schwach darüber wegbläst. Ist die Verunreinigung hierdurch nicht zu entfernen, so nehme man feine, abgewaschene Leinwand, feuchte sie mit Wasser etwas an, oder hauche die zu behandelnde Linse

an und fahre mit dem Läppchen sanft darüber hin. Festsitzende Schmutzflecken, die auch durch diese Manipulation nicht zu beseitigen wären, verlangen die Benetzung des Läppchens mit Alkohol. Bei Anwendung chemischer Reagentien sei man ganz besonders vorsichtig, dass die Linsen damit nicht in Berührung gebracht werden. Geschieht solches doch, was immerhin vorkommen kann, so nehme man alsbald eine Abspülung mit Wasser und sorgfältige Abtrocknung vor. Recht grosse Deckgläser schützen gegen solche Unannehmlichkeiten am besten.

Von den Systemen schraube man keine Bestandteile ab, um andere Vergrösserungen herzustellen; jedes System bildet eine fest geschlossene Combination, die keine Abänderung vertragen kann.

Vor und nach dem Gebrauche des Mikroskops untersuche man stets die Objective, Oculare etc. und schreite alsdann zur Reinigung, wenn eines oder das andere eine solche benötigen sollte. Auch dem Stativ ist einige Aufmerksamkeit zu schenken; seine Schrauben und Gewinde bedürfen von Zeit zu Zeit einer vorsichtigen Oelung, wozu nur säurefreies Oel (Knochenoel) zu verwenden ist. Schmutz entfernt man ebenfalls mit weicher Leinwand oder Rehleder, wobei man dem Striche der Politur zu folgen hat, nicht aber quer über dieselbe wischen darf, da der Lack, mit welchem die Metallteile überzogen sind, leicht Risse bekommen kann.

Für jeden Gegenstand der Reinigung, namentlich für Systeme und Oculare, hält man sich ein besonderes Tuch, das an einem gegen Staub geschützten Ort aufzubewahren ist.

Bestrebt man sich das Mikroskop in dieser Weise gewissenhaft zu behandeln, so wird sich sein Besitzer nicht nur des stets eleganten Aeusseren, sondern auch der guten Erhaltung der optischen Bestandteile des Instruments recht lange zu erfreuen haben.

Wetzlar, im Februar 1892.

E. Leitz.

