

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde = Bulletin suisse de mycologie
Herausgeber: Verband Schweizerischer Vereine für Pilzkunde
Band: 54 (1976)
Heft: 5

Artikel: Zur Einführung in die Mikroskopie : 1. Übung : Erkennen der Teile eines Mikroskops
Autor: Clémençon, H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-937030>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 15.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

SZP Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde

Offizielles Organ des Verbandes Schweizerischer Vereine für Pilzkunde und der Vapko, Vereinigung der amtlichen Pilzkontrollorgane der Schweiz

BSM Bulletin Suisse de Mycologie

Organe officiel de l'Union des sociétés suisses de mycologie et de la Vapko, association des organes officiels de contrôle des champignons de la Suisse

<i>Redaktion:</i>	Adolf Nyffenegger, Muristrasse 5, 3123 Belp, Tel. 031 81 11 51. Vereinsmitteilungen müssen bis am letzten Tag, literarische Einsendungen spätestens am 20. des Vormonats im Besitze des Redaktors sein, wenn sie in der laufenden Nummer erscheinen sollen.
<i>Druck und Verlag:</i>	Druckerei Benteli AG, 3018 Bern, Tel. 031 55 44 33, Postcheck 30-321.
<i>Abonnementspreise:</i>	Schweiz Fr. 23.–, Ausland Fr. 25.–, Einzelnnummer Fr. 2.10. Für Vereinsmitglieder im Beitrag inbegriffen.
<i>Insertionspreise:</i>	1 Seite Fr. 200.–, $\frac{1}{2}$ Seite Fr. 110.–, $\frac{1}{4}$ Seite Fr. 60.–.
<i>Adressänderungen:</i>	melden Vereinsvorstände bis zum 2. des Monats an <i>Ernst Mosimann, Schulhausstrasse 15, 3076 Worb.</i>
<i>Nachdruck:</i>	auch auszugsweise, ohne ausdrückliche Bewilligung der Redaktion verboten.

54. Jahrgang – 3018 Bern, 15. Mai 1976 – Heft 5

Zur Einführung in die Mikroskopie

1. Übung: Erkennen der Teile eines Mikroskops

Jedes Mikroskop besteht aus zwei miteinander verknüpften Systemen: die Mechanik und die Optik. Wir wollen hier beide kurz vorstellen und kennenlernen, wobei der nicht Eingeweihte am besten ein Mikroskop zur Hand haben sollte. Es dürfte nicht allzu schwer sein, anhand des Textes am eigenen Mikroskop, auch wenn es keinem der abgebildeten Typen entspricht, die wichtigsten Teile zu erkennen. Damit wäre der Zweck der ersten Übung schon erreicht. Die eingehenderen Besprechung der einzelnen Teile und ihre Anwendung soll in einer Reihe nächster Übungen folgen.

Das mechanische System

Die Mechanik des Mikroskops hat folgende Aufgaben:

- a) Halt und Zusammenhalt der optischen Teile, also des Spiegels (bei neueren Instrumenten der eingebauten Lampe), der Beleuchtungs-Optik, der Abbildungs-Optik und eventuell der Foto-Ausrüstung;
- b) kontrollierte Positionsveränderungen der optischen Teile und präzise Haltung und Bewegung des Präparates;
- c) und nicht zu vergessen ist die Aufgabe, dem Instrument eine hohe Standfestigkeit zu geben. Diese ist beim Fotografieren besonders wichtig.

Die einzelnen Teile sind in den Abbildungen mit ihren Bezeichnungen versehen. Hier nur wenige Worte dazu.

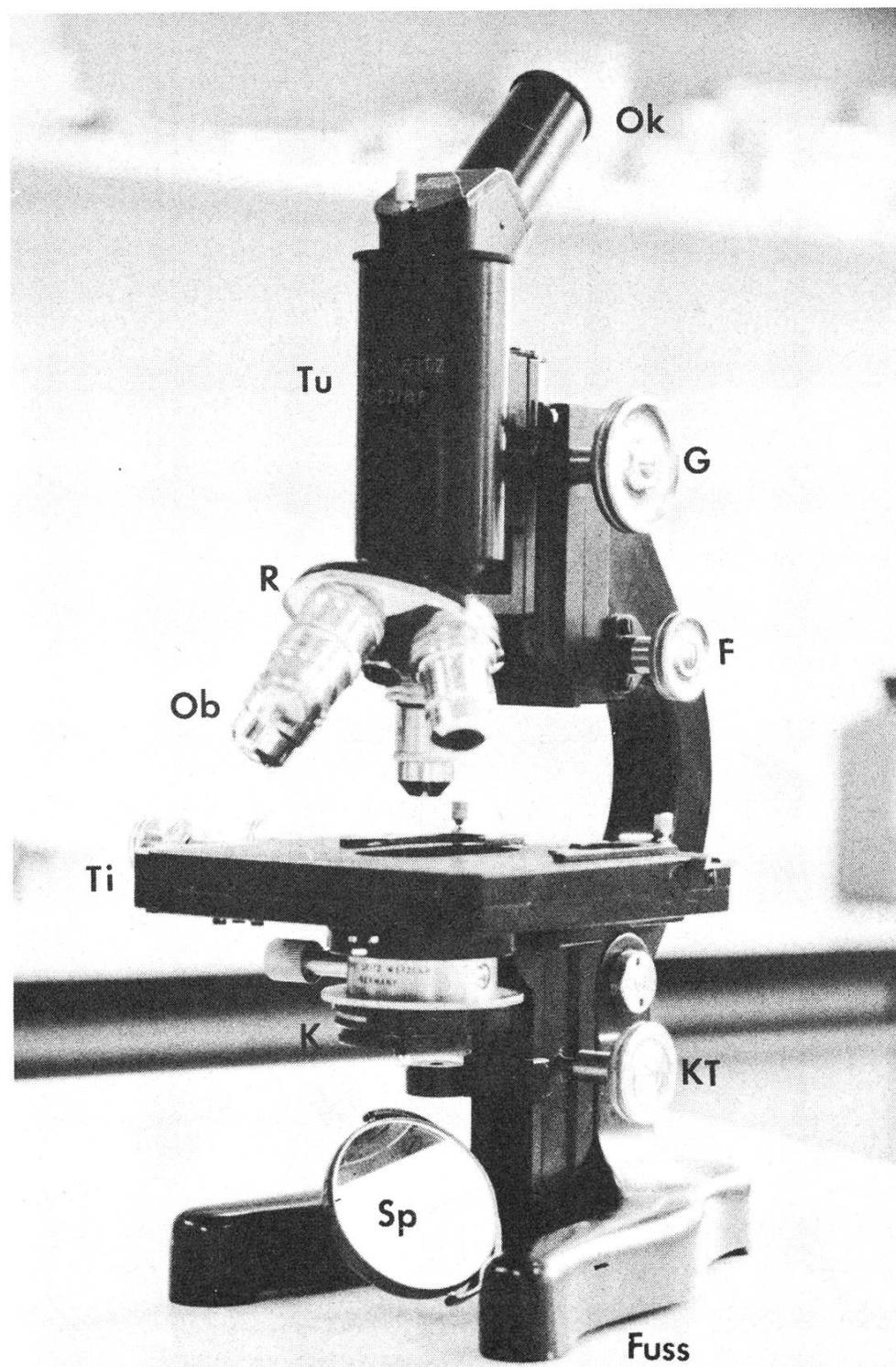
Der Fuss ist bei älteren Modellen zweigabelig und endet oben in einem Gelenk. Solche Füsse tragen keine optischen Teile. Neuere Mikroskope hingegen sind meist mit einer eingebauten Lampe, bestehend aus Glühbirne und einem optischen Teil, sowie sehr oft auch mit einer äusseren, oft verschiebbaren Hilfslinse versehen.

Das Stativ trägt den Objekttisch, darunter den Kondensorhalter, darüber den Tubus. Die verschiedenen Fabrikate unterscheiden sich oft recht erheblich in den Einzelheiten, doch ist der Grundaufbau immer leicht zu ermitteln.

Der Kondensorhalter trägt, wie der Name angibt, den Kondensor, das ist die optische Anlage

*Schlüssel
zu den Abkürzungen*

F	Feintrieb des Tubus
G	Grobtrieb des Tubus
K	Kondensor
KT	Kondensor- trieb
L	Lampe
Ob	Objektiv
Ob. f. ap.	Objekt- führapparat
Ok	Okular
R	Revolver
Sp	Spiegel
St	Stativ
Ti	Tisch
Tu	Tubus



*Abb. 1. Mikroskop
älterer Bauart. Gabe-
liger Fuss, Spiegel für
externe Lampe, Mono-
kularer Schrägtubus.*

der Beleuchtung. In den einfachsten Fällen besteht er aus einer federnden Hülse, meist aber ist er mit Zahnrad und Zahnstange in der Höhe verstellbar.

Der Objektisch kennt sehr viele Typen. Er kann eckig und einfach, nur mit einem Paar Klammern ausgerüstet sein, er kann rund und drehbar sein, er kann in beiden Versionen mit einem Objektführapparat ausgerüstet sein. Dieser dient zur feinen, kontrollierten Bewegung des Objektes, was vor allem beim Fotografieren sehr nützlich ist. Bei vielen Mikroskopen ist der Objektisch in seiner Höhe nicht verschiebbar, bei anderen, meist neueren Modellen hingegen kann er auch in der Höhe, das heisst entlang der optischen Achse des Instrumentes, verschoben werden.

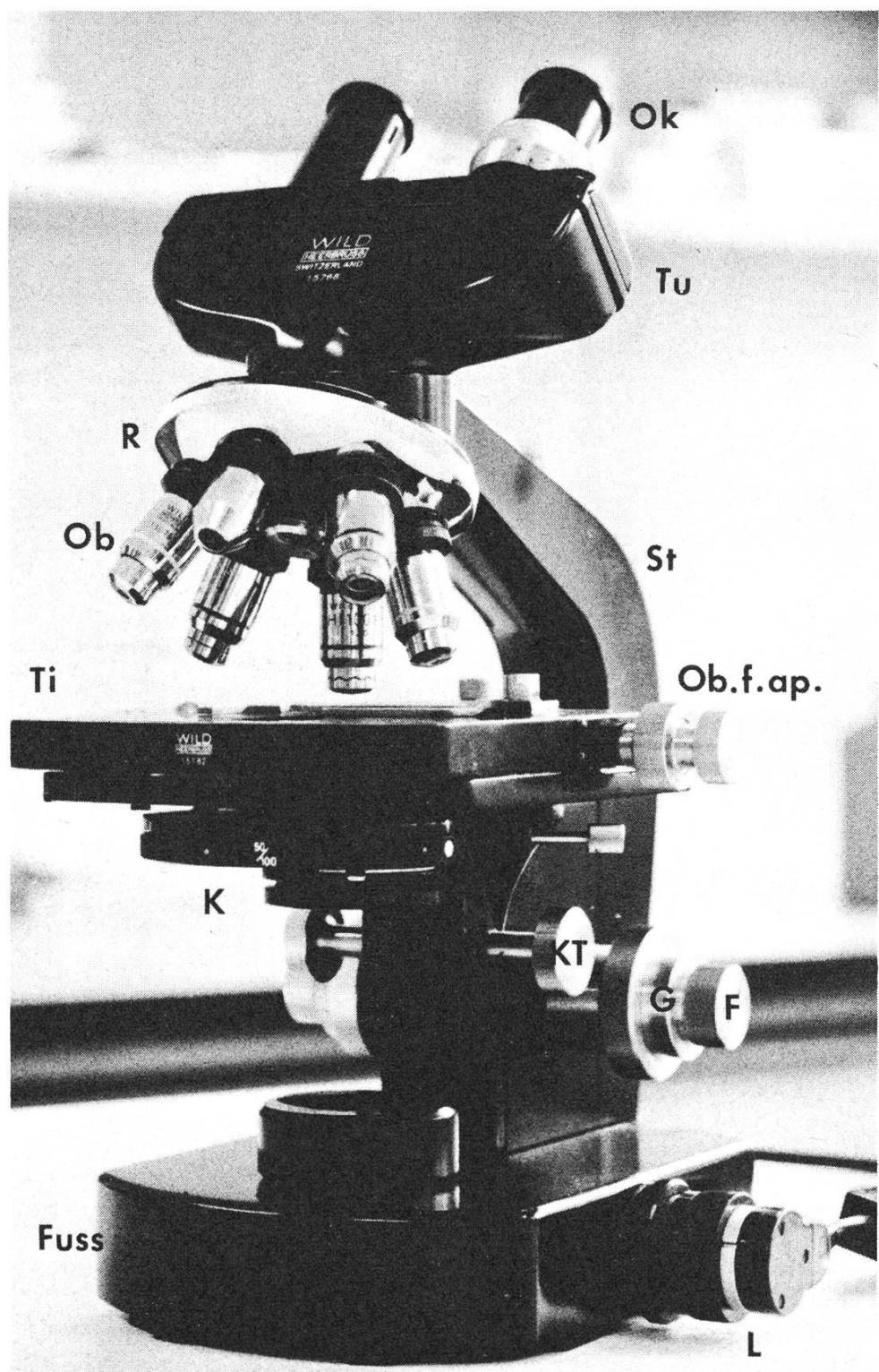


Abb. 2. Mikroskop moderner Bauart mit im Fuss eingebauter Lampe, koaxialem Grob- und Feintrieb, binokularer Schrägtubus.

Der Tubus (lat. Röhre) war früher, und ist es heute bei einfachen Mikroskopen immer noch, tatsächlich eine einfache Röhre, die am unteren Ende die dem Objekt zugewendete Optik, die Objektive, am oberen Ende die dem Auge zugewendete Optik, die Okulare, trägt. Besonders am oberen Ende hat der Tubus vielerlei Veränderungen erfahren, die zur Bequemlichkeit der Beobachtung beitragen. Hier ist Bequemlichkeit gerechtfertigt und am Platze, denn dadurch wird die Beobachtung erleichtert, und die Arbeit zeigt oft in kürzerer Zeit bessere Resultate, denn man wird nicht so rasch von einer alles verschleiernden Müdigkeit befallen. Die wichtigsten zwei und auch häufigsten Modifikationen am oberen Tubus-Ende sind die Neigung des Okulars und die

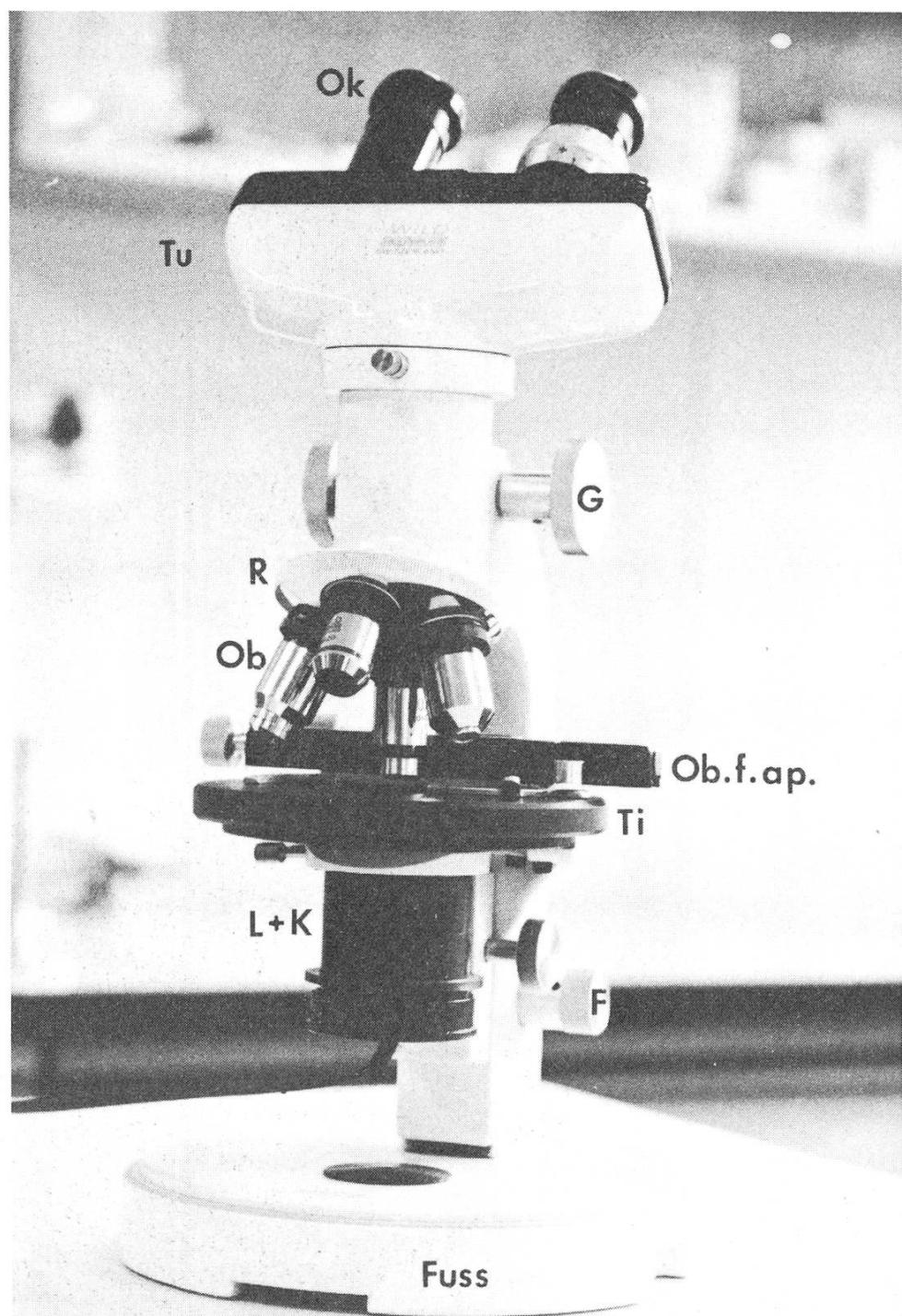
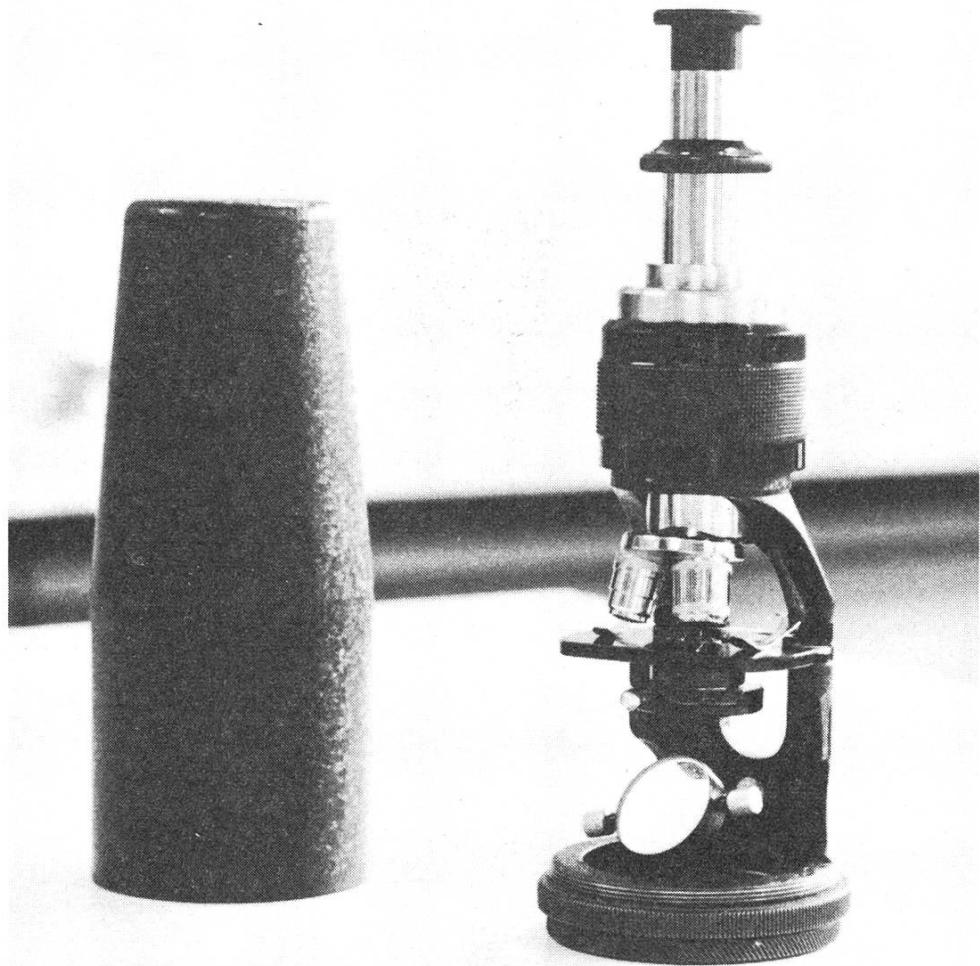


Abb. 3. Modernes Mikroskop kompakter Bauweise. Lampe und Kondensor sind in einem einzigen Stück vereinigt, kleiner Tisch, binokularer Schrägtubus, extra tief liegender, auf den Tisch wirkender Feintrieb.

Abb. 4. Kleines, aber leistungsfähiges Reisemikroskop. Tubus teleskopartig zusammenschiebbar, Tubustrieb als breiter Rändelring ausgebildet, ohne Kondensortrieb, aber mit Kondensor und Spiegel. Links im Bild die aufschraubbare, metallene Schutzhülle.



Verdoppelung der Okulare, so dass mit beiden Augen gleichzeitig beobachtet werden kann. Wie angenehm diese beiden Zutaten sind, kann nur derjenige ermessen, der schon stundenlang mit einem einfachen, geraden Tubus arbeiten musste. Oft, sogar meist, ist der Tubus entlang der optischen Achse verschiebbar. Dies dient natürlich zum scharfen Einstellen des Mikroskops auf das Präparat, hat aber den Nachteil, dass schwere Zusatzapparate, wie etwa eine grosse Kamera oder ein Televisionsgerät, den Tubus sachte hinunterdrücken können. Deshalb gibt es einige Mikroskope mit festem, nicht verschiebbarem Tubus. Bei diesen erfolgt die Scharfeinstellung durch Verstellen des Objekttisches. Einige Instrumente, wie zum Beispiel das *Wild M 20*, bewegen beide Teile, der Objekttisch mit einer sehr feinen, der Tubus mit einer gröberen, in seiner Härte regulierbaren Bewegung.

Am unteren Ende trägt der Tubus in den allermeisten Fällen eine drehbare Scheibe (eigentlich Kugelkalotte) mit den einzelnen Objektiven. Durch Drehen dieses Teiles kann eines der drei bis sechs Objektive in den Strahlengang eingeschaltet werden. Da das Drehen die Hauptbewegung dieses Teiles ist, heisst er Revolver (der Umwälzer). Der Schiess-Revolver hat seinen gleichlauenden Namen von seinem drehbaren, die Patronen enthaltenden Zylinder erhalten.

Das optische System

Das hier besprochene Mikroskop ist ein Lichtmikroskop (im Gegensatz zum Elektronenmikroskop). Das Licht stellt somit einen sehr wichtigen Bestandteil des Instrumentes dar. Früher, und vielfach auch noch heute, begnügte man sich mit dem natürlichen Licht. Bald jedoch fand man,

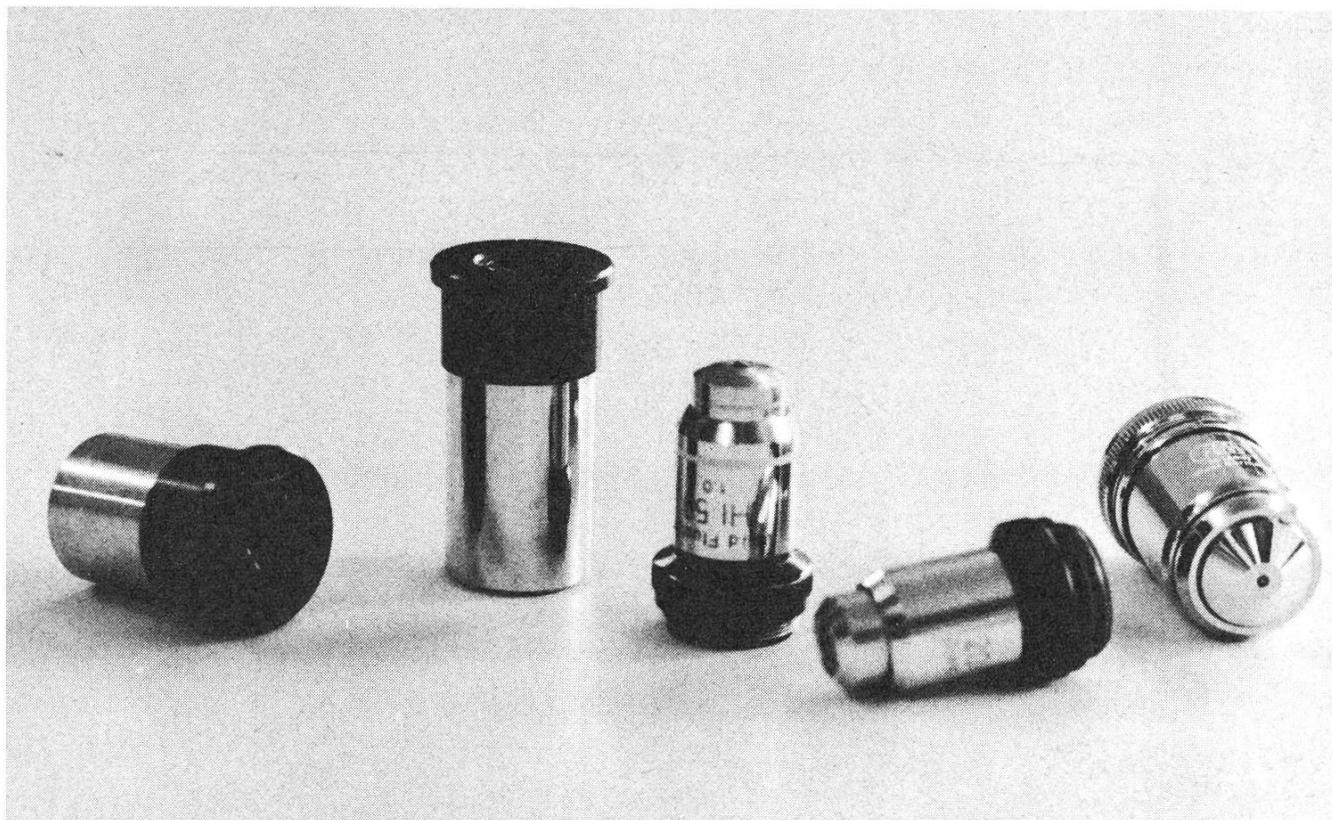
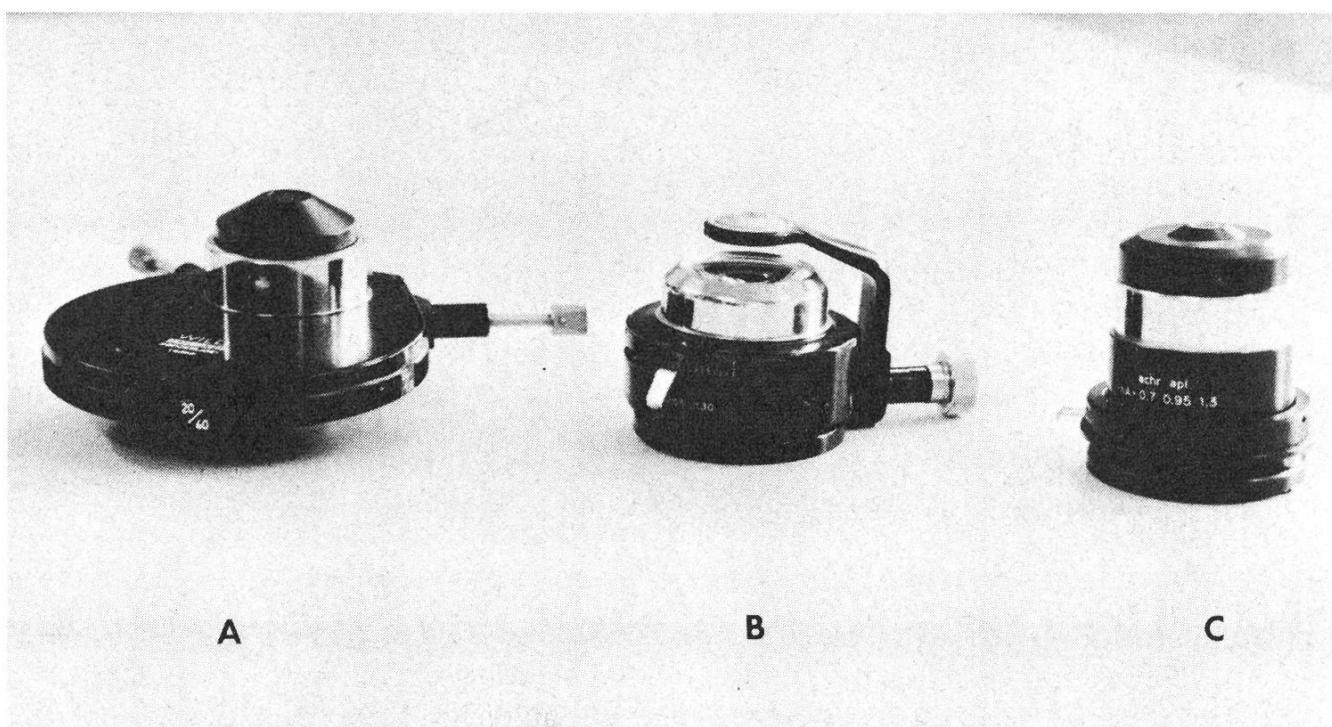


Abb. 5. Zwei Okulare und drei Objektive.

Abb. 6. Kondensoren verschiedener Bauweisen. A: Phasenkontrastkondensor. B: Hellfeldkondensor mit ausklappbarer Frontlinse. C: Hochkorrigierter Hellfeldkondensor.



dass eine Unabhängigkeit von der Sonne viele Vorteile bietet, so dass eine Mikroskopierlampe entwickelt wurde. Davon gibt es sehr viele Modelle. Erst relativ spät in der Geschichte des Mikroskops wurden dann diese Lampen direkt in das Instrument eingebaut, wobei ein weiterer Schritt zur Vervollkommnung getan wurde. Die tieferen Gründe dafür werden in den folgenden Übungen klar werden.

Die hohen Vergrösserungen verlangen viel Licht. Aus diesem Grunde wurde schon früh versucht, eine Sammellinse unter das Objekt zu montieren. Die theoretische Behandlung dieser Linse ergab, dass noch weitere Aufgaben gelöst werden können. Das Resultat ist der heutige Kondensor. Sein Name stammt noch aus der Zeit, wo seine einzige Aufgabe das Kondensieren des Lichtes war. Heute aber geht seine Rolle weit darüber hinaus. Der Name aber ist geblieben.

Bis zu einem gewissen Grade kann das Licht statt mit einem Kondensor auch mit einem Hohlspiegel konzentriert werden. Viele Mikroskope weisen noch einen Hohlspiegel auf. Dieser ist jedoch nur dann zu benützen, wenn kein Kondensor im Strahlengang ist. Da heute sozusagen immer mit einem guten Kondensor gearbeitet wird, ist der Hohlspiegel bei vielen Fabrikaten ganz verschwunden.

Über dem Präparat (Objekt) ist stets das am vollkommensten geschaffene Stück des ganzen Mikroskops zu finden: das Objektiv. Dieses ist aus einigen bis sehr vielen Linsen zusammengesetzt und gegen mechanische Verformung äusserst empfindlich. Es lohnt sich, zu den Objektiven Sorge zu tragen, sie stellen schliesslich das Kernstück, das Herz des Mikroskops dar. Weil von einem vielseitigen Mikroskop sehr verschiedene Vergrösserungen verlangt werden, die Objektive hingegen wegen ihrer hohen optischen Qualität nur für einen sehr engen Vergrösserungsbereich gebaut sind, finden wir meist mehrere Objektive an einem Mikroskop. Zum raschen und präzisen Auswechseln dient eben der Revolver.

Am oberen Ende des Mikroskops – dort, wo man hineinschaut – befindet sich das Okular. Sein Name leitet sich vom lateinischen *oculus*, das Auge, ab. Wer viel mikroskopiert, wird einen Doppelstertubus (oder Binokulartubus) mit zwei Okularen zu schätzen wissen. Objektiv und Okular zusammen erlauben eine Betrachtung des Präparates, wobei die erzielte Vergrösserung einfach errechnet wird. Die Vergrösserung des Objektivs multipliziert mit der des Okulars ergibt die Gesamtvergrösserung.

Einzelheiten über Objektive und Okulare folgen in den nächsten Beiträgen.

H. Cléménçon

Briefe aus der Provence (I)

Was soll man aus dem Süden Frankreichs im Winter berichten? Über Trüffeln natürlich! O nein, diesmal nicht. Ich will eine Pilzexkursion schildern, die uns auf eine der bezauberndsten kleinen Mittelmeerinseln führte, auf die «Ile de Porquerolles», gegenüber Hyères an der Côte d’Azur.

Wie findet man Kontakte in einem fremden Land? Nun, allzuschwer ist das nicht, wenn man gleiche Interessen voraussetzt, etwas Glück hat, dem man ein wenig nachhilft.

Vor einem Jahr, als ich nach dem Mykologenkongress den Bürgermeister von St-Didier kennengelernt hatte, waren wir mit seiner Zusage auseinandergegangen, dass er mich im nächsten Jahr auf die Trüffeljagd mit seinem Hund in seine «Truffière» mitnehmen würde. Als leidenschaftlich politisch engagierter Mann hatte er jetzt, vor irgendwelchen Wahlen, leider keine Zeit für mich. «Später», meinte er. Schade! Ich musste einen anderen Weg suchen, um zu meinen Hypogaeen zu kommen; das Mikroskop stand arbeitsbereit auf meinem Tisch.

In Carpentras hatte ich im Vorjahr ein schmales Büchlein «La perle noire du Comtat», von Pierre Julian, erstanden, in dem liebenswürdig und geistreich über die Trüffel, diesen schwarzen Perlen der Vaucluse, geplaudert wird. Einige Freunde haben mich gebeten, es ihnen zu beschaffen. 1941 erschienen, sind die 800 Reprints heute restlos vergriffen. Was tun? Ich versuchte den Her-