

monden noch die flache Form des hinteren Basalhöckers erwähnt werden.

Von den oberen Zähnen haben wir, wie gesagt, nur zwei Milchzähne, von denen nur D_3 bemerkenswert ist; er hat eine dreieckige Form, die ihn von den typischen Formen der *Camelopardalis*, mit einem kürzeren und daher mehr quadraten Zahn, wesentlich unterscheidet. Bei D_3 und D_4 sind die Basalwülste sehr entwickelt; die letzteren sind wahrscheinlich auch bei den Molaren vorhanden. An der Innenwand der Bruchstücke M_1 ist ein großes Cingulum mit hohem Höcker zu sehen.

Unsere Form unterscheidet sich von den Repräsentanten der Gattung *Camelopardalis* durch folgendes:

- die dreieckige Form des oberen D_3 ,
- die Abwesenheit der Innenwand bei den unteren P_3 und D_3 ,
- die im allgemeinen ausgedehnte Form der unteren P.

Der eigenartige ? *C. microdon* KÖKEN steht unserer Form am nächsten, bildet aber nach der Voranssetzung M. SCHLOSSER'S schon eine besondere Gattung.

Alcicephalus unterscheidet sich von unserer Form durch die Anwesenheit einer Innenwand bei den unteren P_3 und D_3 und durch die nicht kulissenartige Lage der Halbmonde bei den unteren Molaren.

Okapia, die unserer Form am nächsten steht, hat aber etwas kleinere Zähne, mehr spezialisierte untere Prämolaren, keine Basalwülste (?) und die oberen D bei dieser Form sind anders gebaut.

Neue Instrumente.

Neuere Verbesserungen am petrographischen Mikroskop.

Von Fred. Eugene Wright.

Mit 5 Textfiguren.

Einleitung.

Das petrographische Mikroskop ist dazu bestimmt, zwei Zwecke zu erfüllen, nämlich

1. diejenigen des gewöhnlichen Mikroskopes, d. h. zu vergrößern und Einzelheiten hervortreten zu lassen, die ohne seine Anwendung der Aufmerksamkeit entgehen würden, und
2. den Zweck eines Instrumentes für die Messung gewisser optischer Eigenschaften von Mineralien, in dünnen Durchschnitten.

Der erstgenannte Zweck ist allen Mikroskopen gemeinsam. Dank der außerordentlichen Mühe und Gedankenarbeit während

der letzten Jahre haben die Linsensysteme der modernen Mikroskope eine solche Vollkommenheit erreicht, daß sie nahezu in jeder Hinsicht allen Anforderungen entsprechen.

Bei der Untersuchung dünner Gesteinsschliffe und künstlicher Präparate sind die zu ermittelnden Einzelheiten in der Regel nicht derart, daß Vergrößerungen über $\times 250$ notwendig würden. Die Tatsache, daß der Dicke, bis zu welcher Gesteinsschliffe hergestellt werden können (0,01—0,02 mm), eine praktische Grenze gezogen ist, schließt die Isolierung und Bestimmung der optischen Eigenschaften eines einzelnen, viel weniger als 0,01 mm im Durchmesser messenden Kornes besonders dann aus, wenn dieses die Lichtstrahlen doppelt bricht. Aus diesem Grunde finden die Vorzüge der in höherem Grade korrigierten apochromatischen Objektive mit kompensierenden Okularen bei Petrographen weniger Würdigung als ihnen von seiten der Biologen und anderer, die viel stärkere Vergrößerungen benötigen, zuteil wird. Für die Beobachtung von Interferenzfiguren ist jedoch die große numerische Öffnung des apochromatischen Objectives ein Vorteil, ebenso wie der ABBÉ'sche Kondensator mit entsprechend großem Polarisator.

Die zweite Funktion des petrographischen Mikroskopes, diejenige einer optischen Meßvorrichtung, fügt seiner Konstruktion eine Reihe neuer Faktoren zu, die berücksichtigt werden müssen und die in gewissem Grade gemäß dem Zwecke variieren, dem das Mikroskop dienen soll. Wenn das Mikroskop zur Bestimmung sowohl grober als auch feiner-körniger Präparate zu dienen hat, so ist es notwendig, daß seine Arbeitsteile genau passen und vollkommen justiert sind, denn die Genauigkeit der Untersuchungen hängt in hohem Grade von der Genauigkeit der Konstruktion und der Justierung des Instrumentes ab.

Der Begriff Genauigkeit oder Grad von Genauigkeit ist vielleicht derjenige Faktor, mit dem sowohl der Verfertiger als auch der wissenschaftliche Beobachter am ernsthaftesten zu rechnen hat. Dieser Faktor setzt eine Kenntnis nicht nur über alle Teile des Instrumentes voraus, sondern auch über den Einfluß, den jeder Teil auf das Endergebnis auszuüben vermag; diese Kenntnis ist unerlässlich, wenn nicht unbekannte Faktoren die Beobachtungen beeinflussen und auf das Endresultat ihre Wirkung ausüben sollen. Wissenschaftliche Apparate sollten unter diesem Gesichtspunkte gebaut werden; die Möglichkeit für jede notwendig werdende Justierung sollte vorgesehen sein, und zwar dergestalt, daß nicht jede nachfolgende Justierung die vorausgegangenen störe. Das häufig von den Verfertigern wissenschaftlicher Instrumente verfolgte Prinzip ist, Justierungsvorrichtungen, wo irgend möglich, zu beseitigen und alle jene, die nicht beseitigt werden können, zu verbergen; dies Prinzip mag seine Berechtigung bei solchen Instrumenten haben, welche für den Gebrauch von Studierenden

bestimmt sind, die größeres Gewicht auf das Prinzip der Methode als auf die Genauigkeit der Messungen legen. Bei wissenschaftlichen Instrumenten, deren Beobachtungsergebnisse hingegen zuverlässig sein sollen, ist dieser Grundsatz nicht zulässig, denn er kann nur zu ungenügenden Ergebnissen führen, die eine wiederholte Arbeit erfordern. Bei solchen Instrumenten wird die Notwendigkeit geeigneter und bequemer Justierungsvorrichtungen als selbstverständlich anerkannt, doch ist dies leider bei vielen wissenschaftlichen Instrumenten nicht der Fall, und so ist der Beobachter entweder gezwungen, manche Stunden oder gar Tage mit der Prüfung der Justierung zu verschwenden, oder aber diese Justierung irgend einem unbekanntem Mechaniker anzuvertrauen. Gute Justierungsmöglichkeit ist deshalb für ein wissenschaftliches Instrument ebenso wichtig wie die gute Konstruktion eines solchen; seitens der wissenschaftlichen Beobachter wird daher auf die Möglichkeit einer bequemen Justierung mehr und mehr Wert gelegt. In der Tat finden diese Forderungen auch heute bereits von den bedeutendsten Fabrikanten Berücksichtigung, indem sie ihre Instrumente mit den nötigen Vorrichtungen, die eine Berichtigung gestatten, versehen.

Die Justierungen sind beim petrographischen Mikroskop verhältnismäßig einfach und können ohne verwickelten Apparat vorgenommen werden. In der mechanischen Konstruktion des Instrumentes werden gewöhnlich folgende Bedingungen als wichtig bezeichnet:

1. Festes und starres Stativ für den Träger des optischen Systems.
2. Das optische System zentriert; die optische Achse läuft durch das Zentrum des drehbaren Objektisches.
3. Einfache Vorrichtung zur Zentrierung des Objektives; die Zentrierschrauben müssen parallel und nicht diagonal zu den Kreuzfäden des Okulars stehen, damit der Beobachter diese Kreuzfäden als Richtlinien hat. Die Zentrierung des Tisches anstelle des Objektivs ist im Prinzip falsch, da es den einzigen Punkt, an dem das optische System befestigt ist, verlegt.
4. Leichter Übergang vom parallelen zum konvergenten polarisierten Licht.
5. Leichter Übergang von geringen zu starken Vergrößerungen.
6. BERTRAND-Linse, zentrierbar und justierbar für die richtige Einstellung.
7. Richtig konstruierte grobe und feine Einstellvorrichtung zum Einstellen des Objektivs. Die feine Einstellschraube muß Unterschiede von 0,001 mm zu messen gestatten und frei von dem sogenannten „toten Gang“ sein.

8. Eine genügende Vorrichtung zum Heben und Senken des Kondensors. Der untere Nicol soll ausschaltbar und nicht direkt mit dem Kondensor verbunden sein.
9. Genau gearbeiteter Kreuzschlittentisch, auf welchem seitliche Bewegungen von 0,01 mm direkt meßbar sind.
10. Der geteilte Kreis des Objektisches muß genau eingeteilt und mit Nonius versehen sein, so daß mindestens bis zu 5' abgelesen werden können.

Anßer diesen Bedingungen sind noch manche andere geringfügige Einzelheiten von großer Bedeutung für zufriedenstellende Messungen. Das Okular, der obere Nicolträger, die Lagerung der BERTRAND-Linse, kurz, alle beweglichen Teile müssen genau passen, so daß sie sich bei allen Einstellungen stets an der gleichen Stelle wieder befinden. Optisch sollte die numerische Apertur des Kondensors gleich derjenigen des Objektivs oder größer sein; der untere (Polarisator)-Nicol sollte genügend weit sein, damit seine Öffnung das Gesichtsfeld nicht einschränkt; aus demselben Grunde sollte das Irisdiaphragma der Polarisatorvorrichtung in der hinteren Bildebene des Kondensors gestellt werden.

Die Justierung des petrographischen Mikroskops.

Das richtig justierte petrographische Mikroskop hat folgende Bedingungen zu erfüllen:

1. Das optische System muß zentriert sein und seine Achse (Sehlinie) muß mit dem Zentrum des drehbaren Objektisches zusammenfallen.
2. Die Nicols müssen exakt gekreuzt sein.
3. Die Kreuzfäden des Okulars müssen den Hauptschwingungsrichtungen des Nicols parallel laufen.

Die erste Bestimmung bedingt:

- a) Zentrierung des Objektivs nach den gebräuchlichen Methoden;
- b) Zentrierung des Kondensors durch Beobachtung des von ihm entworfenen Bildes im Augenpunkt des Okulars.

Bei dieser Justierung ist vorausgesetzt, daß der Tubus und die den Polarisator und den Kondensor tragende Vorrichtung sich in einer Linie befinden. Dies kann geprüft werden durch Einstellung des Objektivs auf die obere Oberfläche des Kondensors, wobei eine Lagenveränderung der anvisierten Oberfläche bei den verschiedenen Stellungen in wahrnehmbarer Weise nicht eintreten darf. Eine geringfügige Verschiebung ist kaum von Bedeutung für das Meßergebnis und kann daher ohne weitere Beachtung bleiben; seine Korrektur ist keine leichte Aufgabe und ist glücklicherweise auch nur selten nötig.

Zu 2. Obgleich zahlreiche Methoden für das genaue Kreuzen der Nicols existieren, so ist doch vielleicht die nachstehende die einfachste und präziseste. Man entferne alle Linsen aus dem Mikroskop — Okular, Objektiv und Kondensor — und halte es direkt gegen die Sonne, deren Strahlen parallel und so intensiv sind, daß eine Rotation eines der Nicols von weniger als $1'$ aus der Position völliger Auslöschung sogleich wahrnehmbar wird. Wenn der untere Nicol vom gewöhnlichen Typus mit schrägen Endoberflächen ist, so ist die drehende Wirkung dieser Flächen auf die Polarisationssebene übertragener Lichtwellen derart, daß es ratsam ist, sowohl das Irisdiaphragma der Polarisatorvorrichtung als auch das des Tubus zu schließen, so daß nur zentrale Strahlen in das Prisma dringen. Der Prismentypus mit senkrechten Endflächen, entweder GLAN-THOMPSONS oder AHRENS, rotiert die Polarisationssebene nicht im gleichen Maß wie der gewöhnliche Nicol und ist daher für genaue Arbeiten vorzuziehen.

Zu 3. Für die Justierung der Kreuzfäden des Okulars mit den Hauptschwingungsrichtungen der Nicols wird ein dünn geschliffenes oder gespaltenes Plättchen eines Minerals wie Anhydrit oder Anthophyllit, unter dem Mikroskop beobachtet, das zwar mit Objektiv und Okular, aber nicht mit Kondensor ausgerüstet ist. Das Mikroskop wird direkt gegen die Sonne gehalten und die vollkommene Auslöschung der Platte direkt bis auf $1'$ bestimmt.

Sodann werden die justierbaren Kreuzfäden des Okulars parallel der Schliffkante oder einer der Spaltlinien, wobei natürlich immer wieder zu beachten ist, daß eine völlige Auslöschung erhalten bleibt. Zwecks noch feinerer Justierung kann der Dreheffekt der Linsenoberflächen des Objektivs auf die Polarisationssebene der übertragenen Lichtwellen dadurch beseitigt werden, daß die BERTRAND-Linse als Objektiv benutzt wird, das, mit dem Okular gebraucht, ein schwaches Mikroskop zur Beobachtung der Krisallplatte bildet. Bei dieser Anordnung sind alle Linsen und damit jede Gefahr einer Depolarisation ausgeschlossen.

(Schluß folgt.)

Besprechungen.

A. von Fersmann und V. Goldschmidt: Der Diamant, eine Studie. 8°. Text mit 274 p. und 206 Fig. Atlas mit 43 Taf. Heidelberg 1911. Carl Winter's Univ.-Buchhandlg. (Preis 10 Mk.)

Um von dem reichen Inhalt dieses Werkes einen Begriff zu geben, sei angeführt, daß 124 Diamantkristalle individuell behandelt sind, die Form eines jeden unter Fortlassung von unwesentlichem Beiwerk naturgetreu abgebildet und die Ausbildung

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: [1911](#)

Autor(en)/Author(s): Wright Fred. Eugene

Artikel/Article: [Neuere Verbesserungen am petrographischen Mikroskop. 555-559](#)