

"Polarforschung" mit einem Budget:

*Hinweise zur Anpassung
eines LOMO Biolam zu
einem kompetenten
Polarisationsmikroskop.*

*von David Walker,
Großbritannien*



Für die Enthusiasten in einem Haushalt gibt es verschiedene Möglichkeiten der Anpassung eines typischen biologischen Mikroskops, um für Polarisationsstudien besser geeignet zu sein. Ian Walker hat einige nette hausgemachte Anpassungen für ein Zeiss Standard Axiostar, einschließlich eine Drehtisches auf einer CD-ROM vorrätig. Ein besonders geeignetes Gerät für die Anpassung ist die drehzentrierbare Tisch Variante des LOMO Biolam. Meines Wissens ist LOMO einer der wenigen Hersteller, welcher einen solchen Tisch für ihre billigsten Studenten Modelle angeboten hat. Als ich es mir vor 25 Jahren gekauft hatte, war es nur ein wenig teurer als die Variante mit festem Tisch und kostete weniger als 100 £.

Es gibt immer noch preiswerte Geräte bei eBay secondhand, und man kann für ca. £ 50 Geräte mit Mono Kopf und guten Sätzen von Objektiven und Kondensator kaufen. Sie sind die Grundlage für eine der kostengünstigsten Umbauten eines guten biologischen Mikroskops, ohne besondere Fähigkeiten, um ein kompetentes Polarisationsmikroskop für einen geringen Aufpreis zu bauen.

Ich möchte betonen, dass ich kein Polarisationsmikroskopie Experte bin, in der Tat baute ich die Umstellung, um mehr über das Studium von Gesteinsdünnschliffen und Mineral Dias in einem begrenzten Budget zu erfahren. Die LOMO Anpassungen basieren auf Vertrautheit mit

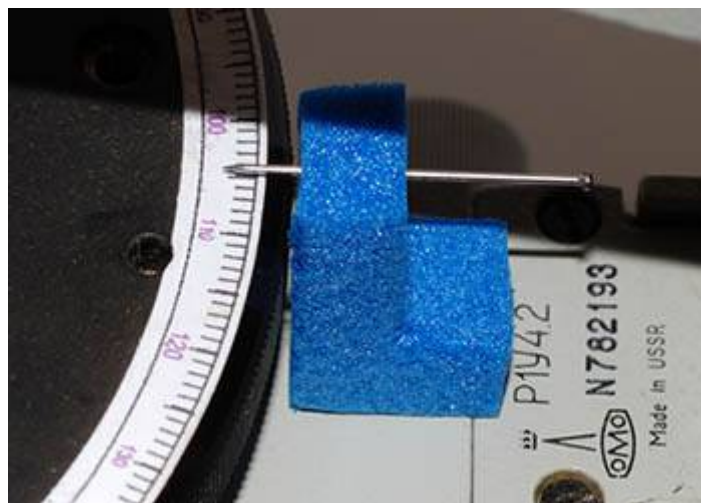
Polarisationsmikroskopen wie dem älteren klassischen [Swift Modell P](#) und dem chinesischen Hersteller [JNOEC Modell XPT-7](#) (Links zu Ian Walker in den Rezensionen). Letzteres ist ein typisches aktuelles Modell, welches von Händlern unter verschiedenen Markennamen verkauft wird, und über £ 500 in Großbritannien kostet.

Die Bilder unten sind absichtlich in dem "Beta-Stadium gezeigt, um zu beweisen, dass einfache Konstruktionen funktionieren. Robustere und professionellere Elemente können auf Wunsch zB aus Kunststoff Rohr und Bogen oder Metall gefertigt werden, wenn der Benutzer über die Fähigkeiten und Werkzeuge verfügt (der Autor leider nicht).

Tisch: *Flacher Tisch ist ein großer Pluspunkt. Leicht zu kalibrieren.*

Im Zubehör können rotierenden Platten für den festen Mikroskoptisch gekauft werden die zwar eine Verbesserung sind, billige Ausführungen haben aber oft eine dicke Basis, die aus eigener Erfahrung für eine höheren Arbeitsabstand ungeeignet sein kann. Der Fuß hält den Objektträger zu hoch über dem Kondensator zB für Konoskopie Studien.

Die LOMO Tisch- Zentrierung bietet eine große Verbesserung gegenüber einigen Schüler Polarisationsmikroskopen, da sie flach ist und sehr feine Bewegungen des Schlittens auf einem übersichtlichen Tisch erlaubt, da auch ein Standard-Kreuztisch verwendet werden kann. Auf abgewinkelte Stativen gibt es immer die Gefahr, von rutschenden Präparaten, wenn Clips verwendet werden, es sei denn, ein gut ausgewogener polarisierender Kreuztisch wird verwendet.



CAD-Software gedruckte Skala und Stift in Schaum an den Umfang angeklebt.

Eine kalibrierte 360 ° Skala mit 1 °-Schritten lässt sich problemlos auf die LOMO Bühne mit einem modernen Software-CAD-Paket hinzufügen. Dank an meinen Bruder für die Herstellung der ordentlich in TurboCAD hergestellten Skala. *Tipp: Setzen Sie den Kleber auf den Tisch, und fügen Sie die trockene Papier Skala hinzu und nicht umgekehrt; das Papier streckt sich, wenn es mit Leim angefeuchtet ist.*

Einen einfachen festen Zeiger kann man zum Ablesen des Winkels anbringen. Er sollte ausreichend sein für weniger kritische Studien in der Grundlagenforschung Petrologie Studien z. B.. (Dedicated polaren Bereiche haben in der Regel einen Nonius.)

Polarisator:

Das Abbe Kondensator Filter-Fach ermöglicht einen Einschwenk- Polarisator leicht hinzuzufügen. Eine einfache Kartonbefestigung kann zB erarbeitet werden, wie unten dargestellt, mit Anzeiger für die Ausrichtung.

Der Anzeiger ist nach unten zu klappen, so dass es möglich ist, die Kondensatorblende einzustellen. Für Benutzer mit einer Sockel-Leuchte, wäre ein besserer Polarisator für die Lampen Feldlinse entwickelt worden, vielleicht sogar mit einer kalibrierten Armatur wie in den meisten polaren Bereichen. Für viele Untersuchungen ist der Polarisator in Ost-West-Ausrichtung nach links einzustellen. Dies kann über einen Schieber aus Muskovit-Glimmer wie in den meisten Lehrbüchern der Petrologie beschrieben wird geschehen.



Monokular Rohr: *Karton Ersatz lässt sich für Analysator und Verzögerungsplatte verwenden.*

Es ist eine der Unannehmlichkeiten eines normalen Stativs für das Einfügen von Analysator und Verzögerungsplatten, die zuerst mich dazu veranlasste, das Biolam anzupassen. Wenige Stative haben einen serienmäßigen Steckplatz für die Aufnahme. Bis heute habe ich schon einen Analysator auf der Unterseite des Bino- Kopfes angeklebt, aber es ist unpraktisch für ausgedehnte Studien. Es kann in das Okular gesetzt werden, aber das Einfügen der Verzögerungsplatten ist knifflig.



Monokular Röhre abgeschraubt

Der monokulare Tubus ist in den Prisma Kopf eingeschraubt, und sein Innendurchmesser liegt nahe, dass eine steife Karton Röhre (z.B. als der Kern einer Alufolienrolle) verwendet werden kann. Durch Schneiden eines dünnen Keiles aus der Röhre kann eine sehr steife und fachgerechte neue Röhre, wie unten gezeigt, hergestellt werden.

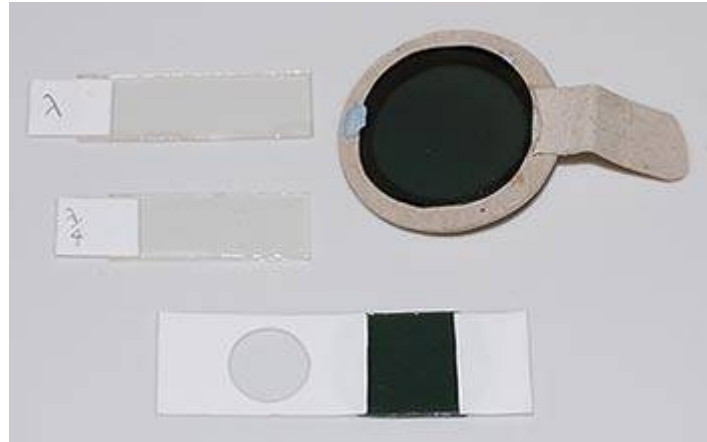
Röhrendurchmesser unten soll dem Prismenkopf-Innendurchmesser entsprechen, die Kegelform entsteht dadurch, dass in den oberen Bereich das Okular eingefügt werden muss. Daher muss die Bleistift-Markierung entfernt werden. Die Länge sollte mit dem LOMO Metallrohr oben Übereinstimmen.



Rohr mit entferntem Keil und mit Streifen von aufgeklebtem gestärktem Papier.



Polarisator für Filter-Fach, Analysator-Platte und Lambda-Verzögerungsplatten. Die Größen lassen sich individuell anpassen. Gutes Material kann beispielsweise aus folgenden Quellen bezogen werden www.knightoptical.co.uk für weniger als £ 10 für ein 10x10cm Blatt von jedem. Das weiße Papier ist steifes Etiketten-Papier.



Monokular Rohr mit Analysator und Lambda-Platte und Okular. Der monokulare Tubus kann auch schnell zur Stelle sein für polare Arbeit, und durch das Binokular für normale Mikroskopie ersetzt werden. Das Karton Rohr ist genau angepasst, und sehr robust. Idealerweise sollten Verzögerungsplatten und Analysator unter dem Prisma angebracht werden, daher gibt es einige Depolarisation, bemerkbar mit einem geringvergrößernden Okular mit 3.5x Objektiv, ein 10x Okular ist OK. Der Analysator wird traditionell in der Ost-West-Position (mit Orientierung der polarisierende Stoffe in Nord-Süd Richtung). Die Verzögerungsplatte ist mit 45 Grad zu diesem versetzt.



Im Einsatz

Trotz seinem rohen Aussehen, kann der modifizierte Umfang erreichen, dass ein interessierter Schüler Polarisationsmikroskopie erarbeiten kann. Zugegeben mit viel weniger Finesse, einem gewisser Verlust an Genauigkeit und anderen Einschränkungen. Insbesondere die tiefschwarze Ausblendung, die mit hochwertigen Optiken erzielt werden kann, aber heh, die Kosten für Umfang und Extras sind weniger als £ 80; im Gegensatz kostet ein neues Polarisator *Filter* für einen "großen Namen" immerhin mehr als £ 200, Lambda Platten oft mehr. Olympus neuestes *Schüler* Polarisationsmikroskop, das CX-31P wird über £ 3400 zum Zeitpunkt des Schreibens kosten.

Am Karton Rohr kann man natürlich nicht einen Fotografieträger befestigen, außer vielleicht ein leichtes digitales Okular Design, aber ein typisches Point and Shoot Consumer-Kamera kann gut auf einem Mini-Stativ über dem Okular angebracht werden, in diesem Fall meines Bruders Sony P200. Die folgenden Bilder wurden mit dem P200 und dem modifizierten Biolam gemacht.

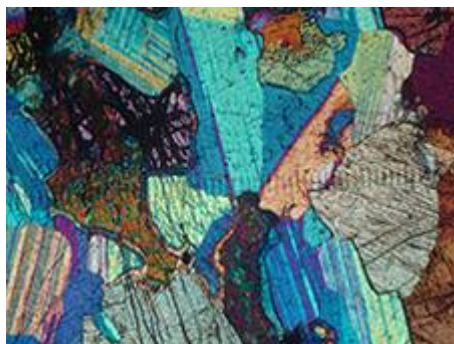
Wie oben bemerkt, modifizierte ich das Biolam, um einen sanften Einstieg mit minimalen Kosten zu einigen Dünnschliff Studien von Gesteinen und Mineralien zu erhalten. Das Bild unten ist Gabbro (Open University Folie aus ihrer S260-Box). Dies ist eines aus einer Reihe von 24 Folien und ist ein guter Ausgangspunkt, (LOMO 3.5x Planachromat Objektiv und 10x Okular).



Linear polarisiertes Licht, dh nur Polarisator präsentieren.



Gekreuzten Polarisatoren, dh Analysator einzuschieben.



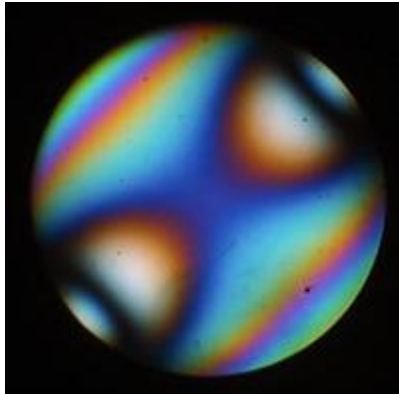
Gekreuzten Polarisatoren mit Vollwellen Platte eingesetzt.



Gekreuzten Polarisatoren mit Lambda-Viertel-Platte eingesetzt.

Einfache qualitative Konoskopie Studien kann man durch die Untersuchung der hinteren Brennebene entweder visuell oder mit einem Phasen Teleskopokular (falls vorhanden) durchgeführt werden. Ein geeignetes Teleskop kann aus zwei herkömmlichen Okularen gemacht werden, wie gezeigt, [Paul James](#) .

Polarisationsmikroskope haben meist eine Bertrandlinse, damit konventionelle Okular verwendet werden können.



Dicke hausgemachte Spaltung Muskovitglimmer zwischen gekreuzten Polarisatoren, objektive hinteren Brennebene zeigt eine typische Störungen Zahl für diese zweiachsige Mineral. 40x NA 0.75 namenloses Objektiv und Phasen-Teleskop.

Der Aufbau ermöglicht auch ästhetische Studien und Fotografie mit polar aktiven Subjekten mit viertel- und Vollwellen Lambda Platten mit einer beliebigen Kombination von teilweise oder vollständig gekreuzten Polarisatoren sowie die Hilfe des Drehtisches; stundenlanger Spaß für wenig Geld!

Kommentare an den Autor [David Walker](#) sind willkommen.

Alle Bilder des Autors.

Weitere Links: Ian Walker in der [April 2006](#) Ausgabe zeigt, wie eine Variable Kompensator mit einer Glimmerplatte sehr billig für ein biologisches Mikroskop ein Upgrade auf polarisierende Studien durchgeführt werden.