3. Ueber eine Schleifmaschine zur Herstellung mikroskopischer Gesteinsdünnschliffe.

Von den Herren J. G. Bornemann und L. G. Bornemann jun. in Eisenach.

Hierzu Tafel X. und XI.*)

Die vielen Mängel und die Langwierigkeit, welche der bis jetzt allgemein gebräuchlichen Methode zur Herstellung mikroskopischer Dünnschliffe anhaften, haben bereits zu vielfachen Versuchen Veranlassung gegeben, mechanische Kraft zur Ausführung der Schleifoperation einzuführen, ohne dass es den betreffenden Forschern gelungen wäre, die Methode des Handschleifens durch eine praktisch eingerichtete Maschinenarbeit zu ersetzen.**)

Seit längerer Zeit gemeinschaftlich mit mikroskopischen Studien an Gesteinen und fossilen Pflanzen beschäftigt, haben auch wir in dieser Richtung eine Anzahl Versuche angestellt, deren Endergebnisse sich so günstig gestaltet haben, dass wir uns veranlasst sehen, den von uns construirten Apparat der Oeffentlichkeit zu übergeben und allen denjenigen zu empfehlen, welche sich mit der Anfertigung mikroskopischer Gesteinsdünnschliffe zu wissenschaftlichen Untersuchungen beschäftigen.

Abweichend von dem, wie es scheint bis jetzt bei Construction von Schleifapparaten ausschliesslich verfolgten Princip, die mit Gesteinssplittern besetzten Glasplatten gegen rotirende Platten oder Steine zu drücken***), haben wir bei dem nachstehend beschriebenen Apparat die festliegende Schleifplatte der Handschleifmethode beibehalten und lassen auf derselben die Präparatenträger, durch Gewichte beschwert, rotiren.

---

*) Tafel X. ist in $\frac{1}{4}$, Tafel XI. in $\frac{1}{2}$ der natürlichen Grösse ausgeführt.

**) Zirkel. Die mikroskopische Beschaffenheit der Mineralien und Felsarten. Leipzig. 1873, pag. 9.

***) Zirkel, a. a. O.

1. Beschreibung des Apparates.

Die Basis des Apparates besteht aus einem quadratischen Brette A, welches, um das Werfen zu verhüten, aus zwei mit ihrer Faserrichtung sich kreuzenden Stücken zusammengeleimt wird.

Ueber diesem Brette erhebt sich ein eiserner rechtwinklich gebogener Bügel B, der in der Mitte seines horizontalen Armes ein Muttergewinde zur Aufnahme der Leitschraube C trägt; vermittelst dieser Leitschraube, welche durch eine zweite Schraubenmutter D festgestellt werden kann, wird die gussstählerne stehende Welle E (welche durch die Messingführung bei F bereits annähernd vertical gerichtet ist) genau centrirt; diese Welle steht mit ihrem unteren, zugespitzten Ende auf einem Glasplättchen G, welches seinerseits mit etwas Mastix auf der direct auf dem Brette A aufliegenden Schleifplatte H befestigt ist.

Als Schleifplatten verwenden wir sogenannte „Plinsen- oder Plattenkucheneisen“ von Tangerhütte bei Magdeburg, kreisförmige Gusseisenplatten von 249—277 Mm. Durchmesser, deren erhabener Rand das Abfliessen des in Rotation befindlichen Smirgels verhindert.

Die Welle E trägt an ihrem cylindrischen oder vierkantigen Ende, oberhalb der Führung F eine in einem Messingfutter verschiebbare und vermittelst Schraube festzustellende Seilscheibe J; unterhalb der genannten Führung ist an der Welle E ein nach Taf. XI. Fig. 2 construirtes und nach Taf. XI. Fig. 3 mit einer Messinghülse versehenes Holzkreuz K befestigt. Dieses Holzkreuz hat den Zweck die Gesteinspräparate auf der Schleifplatte fortzubewegen, wenn die stehende Welle sammt den an ihr befestigten Theilen durch einen, mit der Seilscheibe in Verbindung gebrachten Motor in Rotation versetzt wird. Die Arme des Holzkreuzes sind mit einer Anzahl von Löchern zur Aufnahme von Drahtschlingen (Taf. XI. Fig 4) oder -Haken (Taf. XI. Fig. 5) versehen, vermittelst deren die Präparatenträger an das Holzkreuz angehangen (Taf X. Fig. 2 a) oder angehakt (Taf. X. Fig. 2 b) und auf der Schleifplatte fortgezogen oder fortgeschoben werden; die leichte Befestigung der Präparatenträger mittelst jener Haken bezweckt das Fortschleudern der ersteren durch die Centrifugalkraft zu verhindern, und dieselben in eine kreisförmige Bahn zu nöthigen.

Um eine gleichmässige Abnutzung der Schleifplatte und einen ebenen Schliff der Gesteine herbeizuführen, sind die in die Arme des Holzkreuzes gebohrten Löcher derartig in eine Spirale gestellt, dass die rotirenden Präparatenträger beim Versetzen der Haken und Schleifen in andere Löcher stets andere Kreise beschreiben.

Das Holzwerk und die Metalltheile des Apparates, mit Ausnahme der Welle, der Leitschraube und der Schleiffläche, sind mit einem passenden Lack überzogen, um die Oxydation zu verhindern und eine leichte und gründliche Reinigung des Apparates zu gestatten, welch' letztere ausserdem durch die bequeme und schnelle Auseinandernehmbarkeit der Theile erleichtert wird.

2. Herstellung der Präparatenträger und Operation des Schleifens.

Die zum Dünnschleifen bestimmten Gesteinssplitter werden bis zu 6 oder 8 auf Glasplatten von beliebiger Grösse (die jedoch ein gewisses Maass, etwa 40 und 50 Mm. Seitenlänge nicht überschreiten sollte) befestigt. Als Befestigungsmittel verwenden wir reines (stearinfreies), gelbes Wachs.*) Dasselbe ist dem Canadabalsam wegen seiner leichten Schmelzbarkeit, bezüglich Erstarrungsfähigkeit, ferner aber auch aus dem Grund vorzuziehen, weil es sich mit dem Smirgel nicht so leicht verschmiert, wie jener.

Bei der Auswahl und Befestigung der Splitter hat man besonders darauf zu achten, dass man auf einer Platte entweder nur Splitter nahezu gleichharter Gesteine vereinigt oder, wo dies nicht angeht, die härteren Splitter die weicheren umgeben lässt.

Auf der Oberseite und gerade in der Mitte des Praeparatenträgers wird ein kleines etwa 0,5—1 Cm. hohes Stöpselchen vermittelst Siegellack befestigt, auf welches man ein genau anschliessendes cylindrisches oder hutförmiges (am Besten aus Bleiröhren geschnittenes) Stück Blei (Taf. XI. Fig. 6 u. 7) stülpt, dessen Gewicht sich nach der Beschaffen-

---

*) Auch Behrens empfahl das Wachs in einem Vortrage in der mineralogischen Section der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Leipzig 1872.

heit der zu behandelnden Splitter richtet, und in der Regel mit abnehmender Dicke der letzteren gegen ein leichteres Stück umgetauscht werden muss.

Die so vorbereiteten Präparatenträger werden nun zum Abschleifen der Splitter in den Apparat gebracht. Dies geschieht, wie bereits angedeutet, indem man sie durch nach rückwärts gerichtete Drahtschlingen (Taf. XI. Fig. 4, Taf. X. Fig. 2 a.) fortziehen oder direct durch die Holzarme fortschieben lässt (Taf. XI. Fig. 5, Taf. X. Fig. 2 b.). Im Allgemeinen empfiehlt es sich, grosse und stark belastete Präparatenträger fortziehen, kleinere und schwach beschwerte (beim Feinschleifen) aber fortschieben zu lassen.

Die eiserne Platte wird mit geschlämmtem Smirgel begeben, mit Wasser benetzt, das Holzkreuz so tief als möglich an der Welle befestigt, um eine möglichst sichere Führung zu erlangen, und der Apparat unter öfterem Verstellen der Haken oder Schlingen so lange in Rotation erhalten, bis die Splitter eine zur einseitigen Politur geeignete Fläche erlangt haben. Zweckmässig ist, erst zum Grobschleifen, dann zum Feinschleifen zwei besondere Eisenplatten, die eine mit gröberem, die andere mit ganz feinem Smirgel zu benutzen.

Das Poliren der durch Smirgel glattgeschliffenen Fläche kann man durch denselben Apparat besorgen lassen, indem man an Stelle der eisernen Schleifplatte eine mit Kalb- oder Rehleder überspannte Spiegelglasplatte einlegt, welche in ihrer Mitte als Achsenlager ein kleines Glasplättchen trägt, und die Präparatenträger auf derselben nach Bestreuung mit Polirtripel und Benetzung mit Wasser eine Zeit lang rotiren lässt.

Ist letzteres geschehen, so wendet man die auf der einen Seite fertig geschliffenen Gesteinssplitter auf dem Präparatenträger um, indem man das Wachs über der Spirituslampe schmelzen lässt, die Splitter mittelst einer feinen Nadel abschiebt und mit der fertigen Fläche nach unten auf einer reinen Stelle der Platte wieder in das klare Wachs einlegt. Man schleift sie sodann auf der ersten Eisenplatte weiter und verfährt überhaupt wie mit der ersten Fläche. Einem hierbei hervortretenden einseitig keilförmigen Abschleifen begegnet man am besten dadurch, dass man die ungleichmässig abgeschliffenen Stücke im erweichten Wachs so herumdreht, dass ihre zugeschärften Kanten nach der Mitte des Präparatenträgers hin

zu liegen kommen, sowie dadurch, dass man stärker abgeschliffene Splitter zwischen weniger angegriffene schiebt. Die leichte Schmelzbarkeit des Wachses erlaubt die Wiederholung dieser Operation so oft als nöthig, ohne Beschädigung der Präparate.

Sobald hingegen die Splitter die Dicke starken Papiers erreicht haben, muss man sie in geringer Anzahl, am Besten zu drei (wobei wieder auf möglichst gleiche Härte geachtet werden muss) oder nach Befinden einzeln, auf kleine Präparatenträger bringen und mit drei*) unter sich gleich starken Deckglasstückchen umgeben. Von da an ist lediglich ganz feiner Smirgel und geringe Belastung anzuwenden und die Mühe häufigen Nachsehens nicht zu scheuen.

Hat man nach Vollendung der Schleifarbeit dem Präparate auch auf der zweiten Fläche die Politur ertheilt, so benöthigt es noch, dasselbe von den anhaftenden und imprägnirenden Wachstheilen zu befreien. Durch Erwärmen entfernt man es von dem Präparatenträger, behandelt es einige Zeit in einem Probirgläschen mit Schwefelkohlenstoff, welcher Wachs sehr schnell und vollkommen auflöst, wäscht es, nachdem man es auf den eigentlichen Objectträger gebracht hat, um alle Unreinigkeit zu entfernen unter Zuhülfenahme eines stumpfen Pinsels mit Alkohol oder Eau de Cologne und schliesst es endlich in Canadabalsam ein.

Sehr zweckmässig ist es, das Einschliessen der Präparate in Canadabalsam so vorzunehmen, dass man den auf dem Objectträger liegenden Schliff mit reinem Terpentinöl anfeuchtet, dann das Deckgläschen darüber deckt, an eine Seite des letzteren einen Tropfen Canadabalsam bringt und die etwa in ihm enthaltenen Luftblasen durch Berührung von oben mit einer erhitzten Nadel zersprengt. Der Balsam zieht sich rasch unter das Deckgläschen und durchdringt, von dem Terpentin aufgenommen, den Schliff vollständig, wodurch die Entstehung von Blasen vermieden werden kann. Das Trocknen überlässt man am Besten der Zeit, doch kann man es auch durch Verdunsten des Terpentins in der Sonne oder vorsichtig anzuwendender Ofenwärme unterstützen.

---

*) Nicht vier wie Zirkel a. a. O. pag. 11 empfiehlt.

3. Der Motor.

Zur Bewegung unseres Schleifapparates versuchten wir zuerst eine kleine Modelldampfmaschine von Carogatti in Königsberg zu verwenden. Das Resultat dieses Versuches war im Anfang günstig; bald jedoch hatte die wenig solide Beschaffenheit der kleinen Maschine Unregelmässigkeiten des Ganges zur Folge und überhaupt erheischte ihre Wartung soviel Aufmerksamkeit, dass der mit dem Schleifapparat gefundene Vortheil durch die Mühe mit der Dampfmaschine reichlich wieder aufgehoben wurde. Ein Kurbelrad würde also dasselbe bequem ersetzt haben.

Anders und höchst günstig gestaltete sich die Arbeitsleistung, als wir ein Uhrwerk zur Bewegung verwandten. Wir gelangten nach einiger Bemühung und für ein Billiges in den Besitz eines alten Thurmuhrwerks, welches wir auf dem Boden unseres Wohnhauses aufgestellt haben. Das Pendel ist entfernt worden und wird anstatt dessen die Regulirung der Geschwindigkeit durch 4 nach Belieben stellbare Windflügel besorgt, welche an der obersten eine Seilscheibe tragenden Welle angebracht sind. Die Bewegung bewirkt ein Gewicht von 40—50 Pfund, bestehend aus einem mit Eisenstücken gefüllten Ofenrohr, welches im Treppenhaus eine Höhe von ca. 22 Fuss zu durchlaufen hat und hierzu je nach Stellung der Windflügel und Belastung der schleifenden Präparatenträger 18—40 Minuten gebraucht, während das jemalige Aufziehen der Uhr höchstens eine Minute erfordert Die Uebertragung der durch die Uhr gelieferten Kraft auf den in dem angrenzenden und durch eine Wand getrennten Laboratorium stehenden Schleifapparat geschieht durch eine durch die Wand gehende horizontale Welle und mehrere durch Schnüre verbundene Seilscheiben.

Nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen sind durch die Schwerkraft getriebene Räderwerke, welcher Art sie auch sonst sein mögen, ganz besonders zum Betriebe des vorstehend beschriebenen Apparates geeignet, indem sie nicht nur überall zu beschaffen sind, sondern auch ausser der einmaligen Anschaffung keine weiteren Kosten verursachen.

Da, wo ein hinreichend kräftiger Motor zur Verfügung steht, kann ein besonderer Vortheil leicht dadurch erreicht werden, dass man durch gleichzeitige Aufstellung von drei Exemplaren des vorstehend beschriebenen Apparates, die drei Operationen des Grobschleifens, des Feinschleifens und des Polirens nebeneinander ausführt, wodurch es ermöglicht wird, viele Präparate ohne jedwede Unterbrechung vom ersten Anschleifen bis zur letzten Politur continuirlich fertig zu stellen.

Fig. 1.

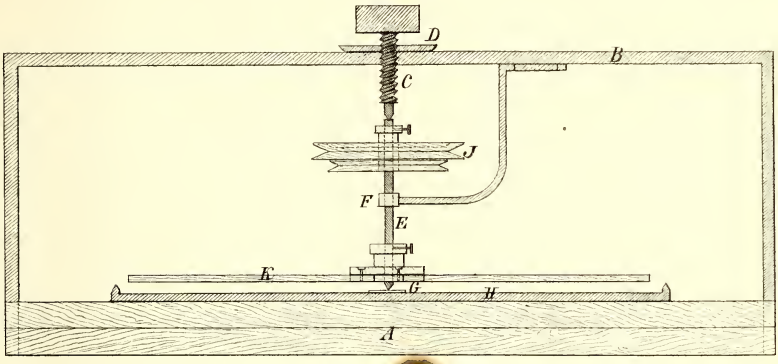
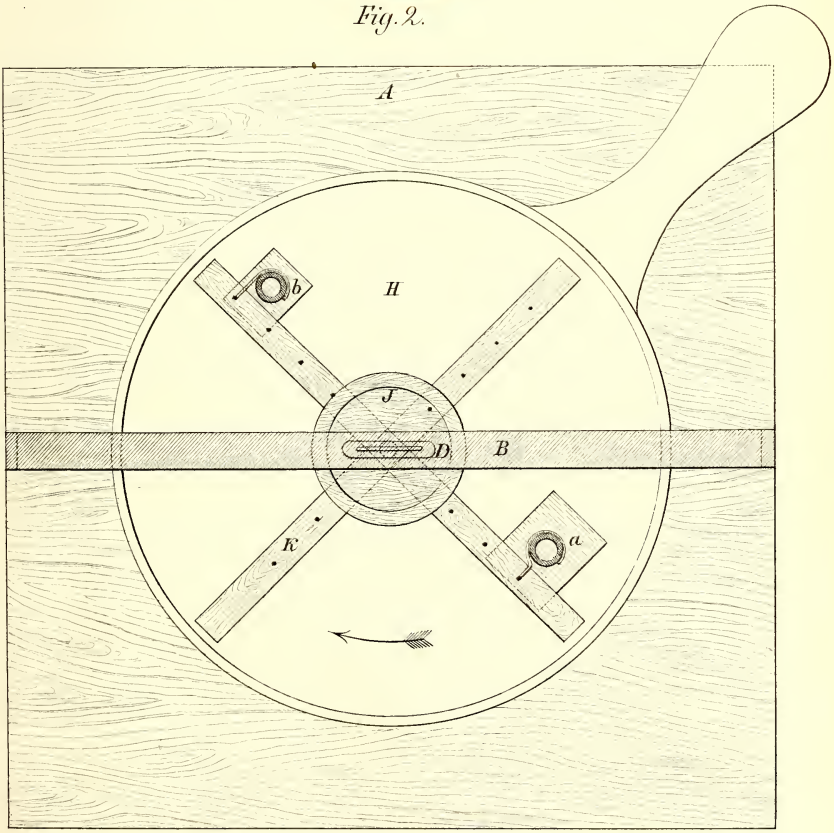


Fig. 2.



Maaßstab 1:4 der natürl. Grösse.

Bornemann jun. del. *Lith. v. Laue.*

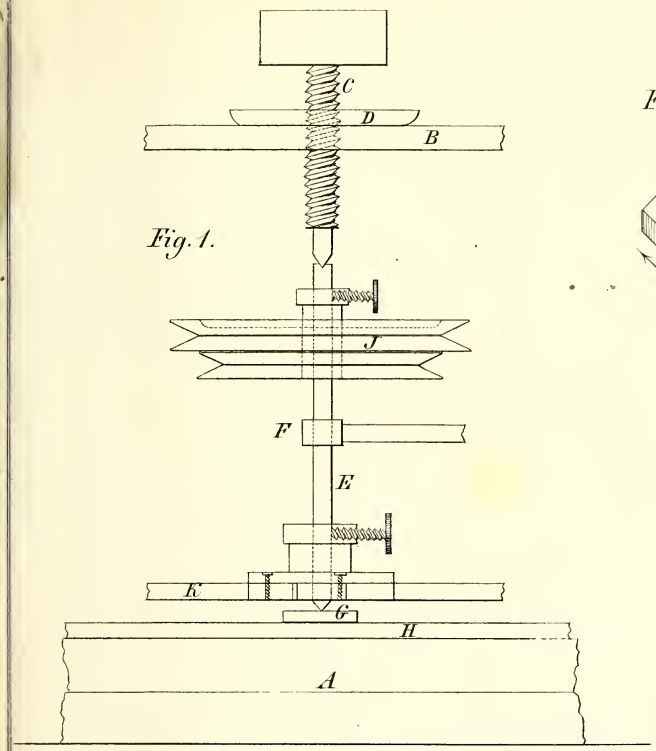


Fig. 1.

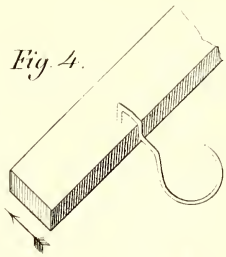


Fig. 4.

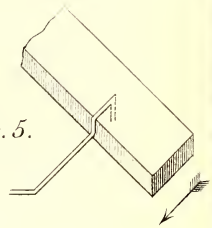


Fig. 5.

Maaßstab 1:2 der natürl. Grösse.

Fig. 3.

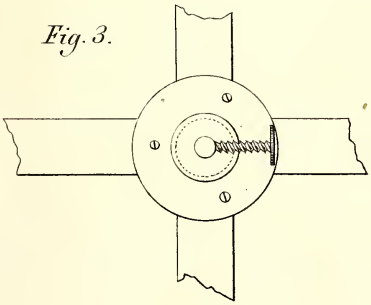


Fig. 2.

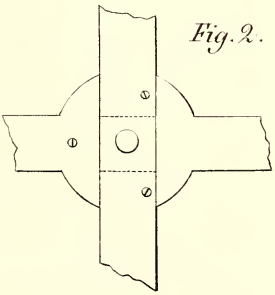


Fig. 7.

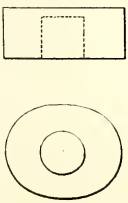
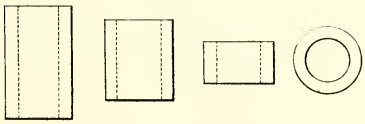


Fig. 6.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1872

Band/Volume: 25

Autor(en)/Author(s): Bornemann Johann Georg, Bornemann jun. L. G.

Artikel/Article: Ueber eine Schleifmaschine zur Herstellung mikroskopischer Gesteinsdünnschliffe. 367-373