

Zeitschrift: Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen =
Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie

Band: 42 (1962)

Heft: 2

Artikel: Maschinelle Dünnschliffherstellung

Autor: Glauser, Edgar

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-32686>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 26.04.2025

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

Maschinelle Dünnschliffherstellung

Von *Edgar Glauser* (Basel)

Mit 1 Textfigur

Abstract. The description is given of a machine for grinding thin sections of rock material, almost automatically, in sets of twenty-four. The machine can also be used for grinding large thin sections, glass, or ceramics. Detailed instructions for rational work are given.

Vorbemerkungen (von E. Wenk)

Das Mineralogisch-Petrographische Institut der Universität Basel erhält immer wieder Anfragen über die von unserem Präparator, Herrn E. Glauser, entwickelte und im Laufe der Jahre weiter verbesserte Dünnschliffmaschine und ihre Zusatzapparaturen. Diese Maschine wird jetzt von der Firma A. Wenzler in Bottighofen, Thurgau, hergestellt. Manche Erkundigungen betreffen auch den rationellen Gang der Dünnschliffherstellung im allgemeinen. Es erschien deshalb erwünscht, dass Herr Glauser seine grosse Erfahrung einem weiteren Kreise zur Verfügung stelle und eine generelle Anleitung gebe. Möge diese recht vielen Instituten dienen.

I. Arbeitsweise der Maschine

Die Maschine arbeitet mit horizontal rotierenden Schleifplatten (1) aus Grauguss von 300 mm Durchmesser und 200 T/Min., auf welche Siliziumkarbid maschinell zugeführt wird. Die Dünnschliffe werden in Serien von ca. 24 Stück hergestellt. Je nach Härte des Gesteins benötigen wir pro Dünnschliff 20—30 Min. von der Übernahme der Handstücke bis zur fertigen Beschriftung, inkl. Sägen.

Es gehören 2 Eisenplatten von 165 mm Durchmesser und 3 Glasplatten von 155 mm (2) zur Maschine; jede derselben ist 6 mm dick und genau plan und besitzt im Zentrum ein Loch von 15 mm Durchmesser. Auf diese Platten werden die Dünnschliffe aufgeklebt. Ein

exzentrisch angetriebener Arm (Schleifarm) führt sie über die Schleifplatten hin und her. Durch einen Halter mit einer Bremsschraube (5) genau plan angepresst, können die Dünnschliffe bis auf 0,05 mm maschinell geschliffen werden. Die letzten 0,02 mm schleifen wir auf einer kleinen, rotierenden Glasplatte von 150 mm Durchmesser und 100 T/Min. bei jedem Schliff einzeln von Hand fertig.

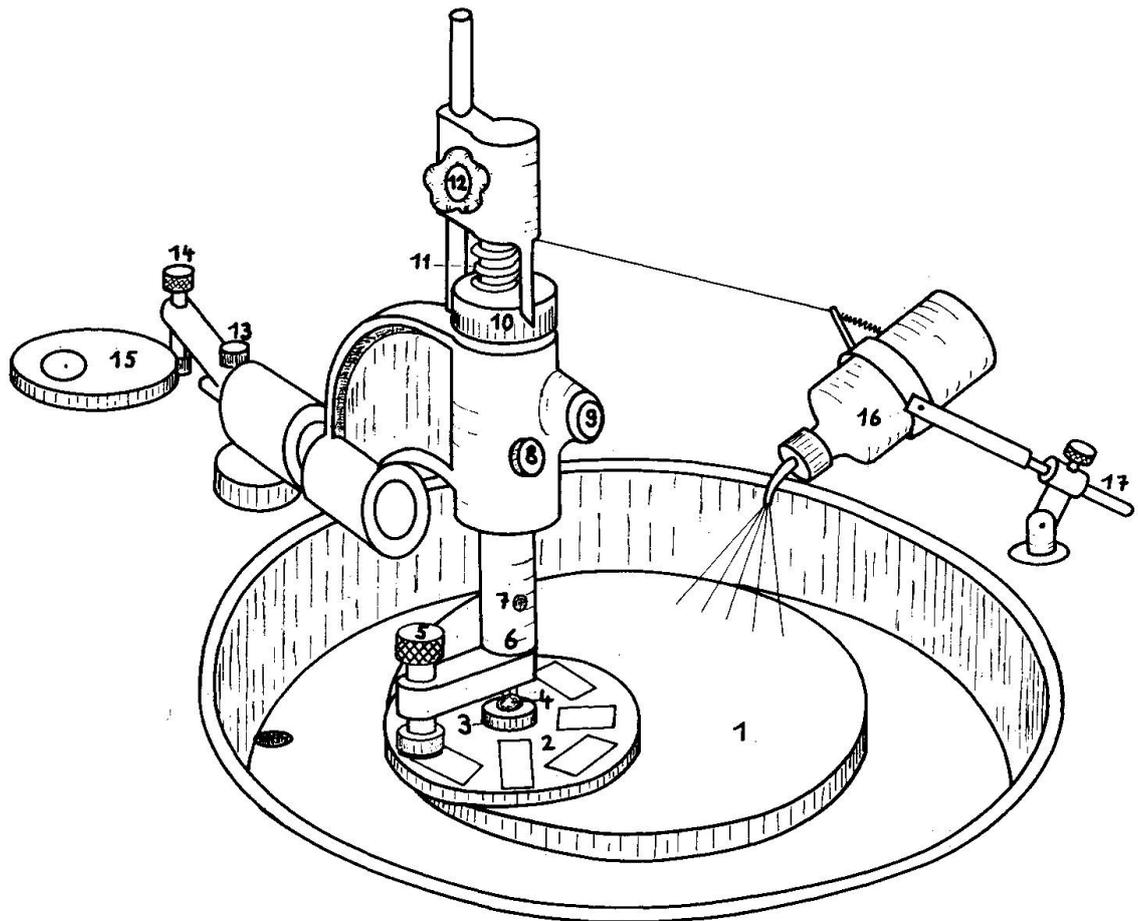


Fig. 1. Apparatur zur Herstellung von Dünnschliffen.

- | | |
|--|----------------------------------|
| 1. Schleifplatte | 10. Mikrometernutter |
| 2. Glasplatte mit aufgeklebten Dünnschliffen | 11. Andruckfeder |
| 3. Mitnehmerzapfen | 12. Handschraube |
| 4. Kugel | 13. Stellschraube zum Schleifarm |
| 5. Bremsschraube mit Gummi | 14. Rollzapfen |
| 6. Druckachse | 15. Exzenter |
| 7. Rasterloch | 16. Plastikflasche mit Schmirgel |
| 8. Rasterzapfen | 17. Dosierarm |
| 9. Signallampe | |

II. Schleifmittel

Wir benützen Siliziumkarbid von der Firma Lonza AG. in Basel, in den Körnungen

1. Akg 150 zum Grobschleifen (Schropfen),
2. Akg 400 zum Mittelschleifen,
3. Akg 500 zum Feinschleifen,
4. Akg 800 zum Fertigschleifen.

Die 1. Körnung lassen wir aus einer Plastikflasche mit feiner Öffnung direkt auf die Graugussplatte rieseln und fügen tropfenweise Wasser dazu, während die Schmirgelsorten 2, 3 und 4 jede in einer Flasche von ca. 250 cm³ mit Wasser vermischt wird, im Verhältnis von einem Fünftel Schmirgel zu drei Fünfteln Wasser (ein Fünftel leer). Für das Fertigschleifen auf der Glasplatte verwenden wir eine Mischung von ungefähr zur Hälfte Schmirgel und zur Hälfte Wasser; bei spröden Steinen, die gerne ausbrechen, eine solche mit einem Viertel Wasser und einem Viertel Glycerin. Bei wasserlöslichen Steinen benützen wir Petrol anstelle von Wasser.

III. Das Schleifen mit den Metall- und Glasplatten

Bei einer zweispindligen Dünnschliffmaschine benützen wir die 1. Scheibe für den 1. und 2. Schmirgel, die zweite Schleifscheibe für den 3. und 4. Schmirgel. Den Schleifarm stellen wir mit dem Rollzapfen (14) an den Rand des Exzenters (15) und korrigieren eventuell mit der Stellschraube (13), dass die Glas- oder Metallplatten in der äusseren Stellung ca. 3—4 mm über die Schleifplatte laufen. Auf diese Weise bleiben die Schleifplatten plan.

Wir benetzen die Schleifplatten mit einem kleinen Quantum angemachten Schmirgels, legen eine Metall- oder Glasplatte mit Gesteinsplättchen darauf und setzen den Mitnehmerzapfen (3) in das 15-mm-Loch, in dessen Vertiefung wir, durch Hinausziehen des Rasterzapfens (8), sorgfältig die Kugel (4) der Druckachse führen. Nun schalten wir die Schleifplatte und den Exzenterarm (14) ein. Die Schmirgelzuführung (16) wird durch Verstellen des Dosierarmes (17) richtig dosiert. Erst jetzt drücken wir (mit ca. 15 kg Druck bei harten und ca. 5 kg bei weichen Steinen) die Feder (11) der Druckachse hinunter und ziehen die Handschraube (12) an. Die Mikrometernutter (10) drehen wir nun langsam hinunter, bis das Signal aufleuchtet, und wieder so viele Teilstriche zurück, wie wir Hundertstel vom Schleifgut abschleifen wollen. Hierauf stellen wir die Bremsschraube (5) so ein, dass sich die Kittplatten nur noch langsam drehen. Zwischen die Bremsgummi und Plat-

ten darf weder Wasser noch Schmirgel spritzen; die Bremswirkung würde sonst aufgehoben, und die Dünnschliffe würden keilförmig.

Sollte das Schleifgut einer Scheibe keilförmig werden, so bremsen wir mit der Bremsschraube noch stärker. Der dickste Schliff bleibt nun bei jeder Umdrehung auf der äusseren Seite der Schleifscheibe stehen. Die Glasplatte wird sich erst dann wieder gleichmässig langsam drehen, wenn alle Schliffe genau gleich dick sind. Nun schalten wir den Drehschalter auf Stellung „Aut“ (Automat). So stellt die Maschine bei Erreichung der gewünschten Schliffdicke automatisch ab. Wir lösen die Druckachse und schieben sie hoch, bis der Rasterknopf einklinkt.

IV. Die Herstellung genau planer Objektträger

Für die maschinelle Herstellung der Dünnschliffe benötigen wir genau gleich dicke und plane Objektträger aus gutem Glas, die wir sehr leicht auf dieser Maschine selbst anfertigen können. Wir beziehen jeweils 3000 Objektträger von der Grösse 28×48 mm und einer Dicke, die von 1,3 bis 1,5 mm variiert und facettieren diese auf einer Siliziumkarbid-scheibe. (Kanten abrunden.) Wir benützen zwei separate Glasplatten von 7 mm Dicke und einem Durchmesser von 240 mm, die in der Mitte ein Loch von 15 mm aufweisen. Diese Platten erhitzen wir auf einer elektrischen Heizplatte auf 50° C und bestreichen sie mit Klebwachs. Die ebenfalls auf der Heizplatte vorgewärmten 24 Objektträger legen wir nun auf die bestrichene Glasplatte und drücken sie mit einem Korkzapfen gut an. Nach langsamem Abkühlen schleifen wir die Objektträger auf der zweiten Schleifscheibe mit dem 3. Schmirgel genau plan auf 1,25 mm. Während der Schleifarbeit der Maschine erwärmen wir die zweite Glasplatte und kleben eine weitere Serie Objektträger auf. Während diese erkalten, lösen wir die inzwischen fertiggeschliffenen ersten Objektträger mit einer Rasierklinge und entfernen das Wachs mit Benzin.

Die fertigen Objektträger werden nachträglich mit einer Messuhr auf einen Hundertstelmmillimeter genau gemessen und nach den eventuell verschiedenen Dicken 1,25—1,29 sortiert.

Gleich dicke Objektträger erleichtern die Arbeit am Fedorofftisch beträchtlich, da dann die Tischhöhe nicht immer neu eingestellt werden muss.

V. Die Herstellung der Dünnschliffe

1. Sägen und Egalisieren der Gesteinsplättchen

Aus den Handstücken schneiden wir auf einer Diamantsäge Plättchen von ca. 5 mm Dicke. Brüchige Steine können wir, ohne zu härten, 10 mm

dick oder dicker schneiden; wir sägen diese nach dem Aufkitten auf dem Objektträger ein zweites Mal auf ca. 1 mm. Unsere Plättchen erhalten normalerweise die Grösse 23×40 mm. Mit unserer Maschine lassen sich aber auch ganz grosse Schlitze anfertigen (100×100). Sind alle Plättchen gesägt, so schleifen (egalisieren) wir die schlechtere Seite mit dem 2. Schmirgel, waschen mit Wasser, markieren die Plättchen zunächst mit einem Bleistiftstrich und fügen nach dem Trocknen mit Tusche die Nummer bei. Orientierte Schlitze bezeichnen wir mit einem Pfeil.

2. Aufkitten auf die Metallscheibe

Die beiden Metallplatten von 165 mm Durchmesser und alle Plättchen (Nummer nach oben) erhitzen wir auf 120° C. Die erhitzten Plättchen bestreichen wir (Nummer nach unten) mit Z 70, ziehen sie mit einer Pincette weg und pressen sie mit einem Korkzapfen auf die Metallplatte, wobei auf gleichmässige Verteilung, besonders wegen der Härte, geachtet werden muss. Zu dünn gesägte Plättchen unterlegen wir mit einem Glas von entsprechender Dicke. Während dem Abkühlen bereiten wir eine zweite Serie Dünnschliffe vor.

3. Erste Seite plan schleifen

Die erste Serie schleifen wir nun mit dem:

1. Schmirgel plan,
2. Schmirgel um ca. 0,2 mm herunter,
3. Schmirgel um ca. 0,1 mm herunter,
4. Schmirgel um ca. 0,1 mm herunter.

Zwischen den einzelnen Schleifoperationen entfernen wir mit lauwarmem Wasser und Bürste allen Schmirgel von den Kittplatten. Nach dem 4. Schleifen wird noch mit destilliertem Wasser nachgespült, um eventuelle Kalkrückstände zu vermeiden. (Die fertig geschliffene Seite nicht mit einem Lappen abtrocknen, sonst bleiben Fasern hängen.)

4. Aufkitten der Gesteinsplättchen auf die Objektträger

Die Metallscheiben werden mit den geschliffenen Gesteinsplättchen auf 120° C erhitzt. 24 genau gleich dicke Objektträger werden ebenfalls erhitzt. Nun bestreichen wir die ersten fünf Plättchen und den ersten Objektträger mit sauberem Z 70. Mit einer spitzen Gasflamme (Edexbrenner) entfernen wir eventuelle Luftblasen aus dem erhitzten Z 70 (aufpassen, dass dieser nicht brennt). Das erste Gesteinsplättchen ziehen wir mit einer Pincette von der Metallplatte, legen es auf eine erwärmte,

plane Unterlage, die wir mit einem Pergamentpapier bedeckt haben, und bringen den ersten Objektträger leicht geneigt mit einer Pincette auf das erste Gesteinsplättchen. Nun lassen wir den Objektträger sich langsam senken, so dass eventuelle Luftbläschen entweichen können. Dann drücken wir mit der Pincette (evtl. Korkzapfen) Objektträger und Plättchen genau plan aufeinander. Die Z-70-Schicht soll ca. 0,5 mm betragen. Jetzt bestreichen wir das sechste Plättchen und den zweiten Objektträger mit Z 70 und kitteten diese zusammen usw. Auf diese Weise bleibt der Z 70 immer gleich viskos, und die Kittschicht wird gleichmässig. Den alten Z 70 schaben wir mit einem erhitzten Spatel von den Metallplatten weg.

5. Reinigen und Beschriften der Objektträger

Nach dem Erkalten schmelzen wir den vorstehenden Z 70 auf der Nummernseite des Plättchens mit einer Gasflamme leicht an, damit er beim späteren Aufkleben mit Wachs nicht abbröckelt. Den Objektträger reinigen wir nun auf der glatten Seite mit einem Lappen und Brennsprit und ritzen mit einem Diamantschreiber die Nummer des Dünnschliffes darauf ein.

6. Aufkleben auf die Glasplatten

Die Heizplatte wird vorher auf 50° C gestellt und darauf die drei Glasplatten von 155 mm Durchmesser erwärmt und mit Klebwachs bestrichen. Die ebenfalls 50° C warmen, aufge kitteten Gesteinsplättchen werden nun zu je 8 Stück nach Härte geordnet, symmetrisch auf die drei Glasplatten geklebt und langsam erkalten gelassen.

7. Schleifen der aufge kitteten Dünnschliffe

Wir schleifen nun die Dünnschliffe, welche auf den drei Glasplatten aufgeklebt sind, nach den Angaben unter III.

Mit dem 1. Schmirgel schleifen wir bis 1 mm,
mit dem 2. Schmirgel schleifen wir bis 0,5 mm,
mit dem 3. Schmirgel schleifen wir bis 0,2 mm,
mit dem 4. Schmirgel schleifen wir bis 0,1 oder 0,08 mm.

Zwischen den Schleifoperationen messen wir mit einer Tastuhr die Dicke der Schliffe. Dazu legen wir die Glasplatte auf eine plane Unterlage und senken den Fühler der Tastuhr auf einen Punkt ohne Kitt. Wir stellen auf Null und kontrollieren an drei weiteren Punkten, ob alle Objektträger gleich aufgeklebt sind. Nun messen wir die Differenz zu den Schliffen.

Je nach der Fertigkeit, welche wir beim Aufkitten erlangt haben, erreichen wir eine Dicke der Dünnschliffe von 0,03 bis 0,06 mm. Während die Maschine selbständig schleift, können wir eine neue Serie Dünnschliffe sägen und auch die Eisenplatten mit der zweiten Serie plan schleifen.

8. Ablösen und Reinigen

Die Objektträger lösen wir mit einer Rasierklinge, tauchen je zwei in einen Behälter mit Benzin und reiben dann mit einem Lappen alles Wachs weg. (Nicht zu lange im Benzin liegen lassen, weil sich sonst der Z 70 milchig färbt!)

9. Fertig schleifen

Nun werden die Dünnschliffe unter dem Mikroskop kontrolliert und auf einer Glasplatte von ca. 150 mm Durchmesser und 100 T/Min. mit dem 4. Schmirgel von Hand fertiggeschliffen. Eventuell keilförmige Dünnschliffe werden korrigiert, indem man die dickere Seite in der Laufrichtung der Glasscheibe leicht mit einem Finger andrückt. Schmirgelmischung, wie unter II angegeben.

10. Reinigen und Decken der Dünnschliffe

Bei den fertig geschliffenen Dünnschliffen schaben wir den vorstehenden Z 70 mit einer Rasierklinge weg und reinigen die Schliffe mit einem Hirschleder, Putzpulver (z. B. Vim) und Wasser. Mit einer mittelharten Bürste entfernen wir die Rückstände zunächst in Wasser und dann mit einer weichen Bürste und Alkohol. Hierauf trocknen wir den Dünnschliff mit einem faserfreien Lappen durch zwei Züge von der Mitte des Dünnschliffes zum Rand. (Nie reiben, weil man sonst die erweichten Randteile über den Dünnschliff schmiert!) Wir legen die Dünnschliffe leicht geneigt, mit der Schliffseite nach unten, in ein Gestell und reinigen die entsprechend grossen Deckgläser in Wasser, welchem wir einige Tropfen Abwaschmittel begeben; wir trocknen sie mit einem faserfreien, feinen Lappen.

Die Heizplatte haben wir inzwischen auf 50° C erwärmt; wir legen 5 Dünnschliffe und das erste Deckglas darauf. Nun bestreichen wir die ersten drei Dünnschliffe mit dickflüssigem Kanadabalsam, den wir in einer Tube auf der Heizplatte auf 50° C erwärmt haben. Etwaige kleine Luftblasen bringen wir mit einer kleinen, spitzen Gasflamme zum Platzen und legen das erste Deckglas mit dem vorderen Teil auf den Balsam. Nun lassen wir das Deckglas langsam sinken, so dass alle Luft auf eine Seite entweichen kann. Mit einer stumpfen Pincette oder einem Kork-

zapfen drücken wir gut an. Darauf legen wir den 6. Dünnschliff und das 2. Deckglas auf die Heizplatte und decken den 2. Dünnschliff usw., bis alle Dünnschliffe gedeckt sind. Nachher entfernen wir den vorstehenden Kanadabalsam mit einem ca. 5 mm breiten, erhitzten Spatel und waschen die Dünnschliffe zuerst in Xylol mit einem feinen Pinsel und anschliessend in Alkohol, worauf wir mit einem feinen Lappen trocknen.

11. Beschriften und Lackieren

Die Nummer des Dünnschliffes schreiben wir mit einer feinen Tuschfeder auf die mattierte Seite und überziehen sie mit einem transparenten Glaslack, zum Beispiel Decra-Led. Wir benützen keine Etiketten mehr, weil diese sich im Wasser lösen.

Die so gedeckten Dünnschliffe können sofort mikroskopiert werden. Schliffe, die sofort fedoroffiert werden müssen, legen wir zum Härten des Balsams einen Tag bei 50° C in den Trockenschrank.

VI. Polieren

Mit der gleichen Maschine können wir auch polieren.

Als Poliermittel benützen wir:

Für kristalline Steine: Zinnoxid

Für Kalke: Sauerkleesalz

Zum Polieren von Steinen waschen wir die Becken sehr gründlich und benützen eine mit Filz beklebte Scheibe mit einer Tourenzahl von ca. 400/Min.

Die Scheibe wird gut mit Wasser benetzt und das Polierpulver in kleinen Mengen auf den Filz verteilt.

Die Steine müssen vorher mit allen Schmirgelsorten geschliffen werden und nach der 4. Sorte im Gegenlicht bereits leicht spiegeln.

Hilfsmittel

Z 70: Transparenter Kitt (Lakeside, transparent thermoplastic).

Deckbalsam: Kanadabalsam wird ca. 2 Stunden eingekocht und in Tuben abgefüllt.

Klebwachs: 1 Teil Bienenwachs mit 2 Teilen Ceresin in Stangen giessen.

Heizplatte: Grösse 25 × 38 cm mit Thermostat regulierbar von 40 bis 150° C.

Manuskript eingegangen am 6. August 1962.