

# Über die Dicke der Gesteinsdünnschliffe und der darin vorkommenden Mineralkomponenten

Autor(en): **Reinhard, M.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **7 (1927)**

Heft 1

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-9028>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Über die Dicke der Gesteinsdünnschliffe und der darin vorkommenden Mineralkomponenten.

Mit einer Tafel.

Von *M. Reinhard*, Basel.

Der Gesteinsdünnschliff bildet eines der wichtigsten Untersuchungsobjekte des Petrographen. Er eignet sich nicht nur dazu, die Strukturverhältnisse eines Gesteins bis in alle Einzelheiten zu verfolgen und die verschiedenen das Gestein zusammensetzenden Mineralkomponenten zu erkennen. Er sollte uns auch in den Stand setzen, wichtige optische Daten genau zu bestimmen; und da die meisten gesteinsbildenden Mineralien Glieder isomorpher Reihen sind, sollte die optische Untersuchung im Dünnschliff dazu führen, die Stellung der verschiedenen Mineralkomponenten in einer isomorphen Reihe zu fixieren. Wie weit dies möglich ist, hängt vor allem von der größeren oder geringeren Symmetrie eines Minerals ab. Kubische Mineralien mit ihren optischen Skalaren der Absorption und Refraktion eignen sich nicht für solche Untersuchungen. Deshalb sind wir so schlecht unterrichtet über die chemische Natur der Granate in einem Gestein. Am günstigsten verhalten sich die triklinen Mineralien; hier besitzen die optischen Vektoren die größte Freiheit. Die chemische Zusammensetzung z. B. eines Plagioklases wird deshalb geläufig aus seinem optischen Verhalten ermittelt. Bei dieser Bestimmung ist allerdings einseitig fast nur auf die Orientierung der Indicatrix im Kristallgebäude Gewicht gelegt worden.

Ein sehr wichtiger von der chemischen Zusammensetzung abhängiger Faktor ist die Höhe der Doppelbrechung: der maximalen Doppelbrechung bei den einachsigen und der drei Hauptdoppelbrechungen bei den zweiachsigen Mineralien. Um ihn bestimmen zu können, bedarf es der Messung zweier Größen: des Gangunterschiedes und der Dicke. Während die Kompensatoren verschiedener Konstruktion leicht gestatten, die Höhe des Gangunterschiedes mit wünschenswerter Genauigkeit festzustellen, steht man der genauen

Dickenbestimmung in den meisten Fällen noch ziemlich ratlos gegenüber, trotz den vielen Anstrengungen, die unternommen wurden, diese theoretisch so einfache, aber praktisch heikle Frage zu lösen. Die Dickebestimmungen der einzelnen Mineralkörner durch Einstellung von Staubteilchen auf der Ober- und Unterseite derselben mit Hilfe der Mikrometerschraube des Mikroskopes ist unsicher und nicht allgemein anwendbar.

Wir sind heute noch so wenig unterrichtet über die Einzelheiten der Dickenverhältnisse eines Dünnschliffes und seiner verschiedenen Mineralkomponenten welche denselben zusammensetzen, daß wir überhaupt von der Benützung der Kompensatoren in den meisten Fällen absehen und uns mit der ungefähren Feststellung des Gangunterschiedes an Hand der Interferenzfarben begnügen müssen. Hat es doch keinen Zweck, die eine der beiden Größen, die zur Ermittlung der Doppelbrechung führt, genau zu bestimmen, wenn wir über die andere im Unklaren bleiben.

Ein Blick in das Polarisationsmikroskop wird zwar meistens sofort über die mittlere Dicke eines Schliffes orientieren, und wir werden auch leicht bemerken, ob ein Schliff keilförmigen oder linsenförmigen Querschnitt hat. Mit diesen Feststellungen ist aber dem Mikroskopiker noch nicht gedient. Er sollte ferner darüber unterrichtet sein, ob bei einem gut hergestellten Dünnschliff, sei er nun planparallel oder keilförmig, die beiden den Schliff oben und unten begrenzenden Flächen vollständig eben, oder ob sie schwach gewellt sind; er sollte wissen, ob die härteren Gesteinsgemengteile diskontinuierlich über die mittlere Begrenzungsfläche eines Schliffes ragen, während die weniger harten vielleicht nicht daran hinanreichen. Die Beantwortung dieser Fragen wird über die Anwendbarkeit der Mallard'schen Methode der indirekten Dickenbestimmung durch gleichzeitiges Abschleifen mehrerer um den Gesteinssplitter herum befestigter Spaltblättchen eines Minerals von bekannter Doppelbrechung entscheiden.

Wir gehen von der Meinung aus, daß Schnitte senkrecht zu Dünnschliffen über die genauen Dickenverhältnisse der letzteren am ehesten orientieren könnten. Es wurden zu diesem Zweck eine größere Anzahl Dünnschliffe geopfert. Je zehn Stück wurden mittelst Kanadabalsam so aufeinandergekittet, daß jeweilen der Objektträger des höheren Schliffes auf das Deckglas des darunterliegenden zu ruhen kam; nur der oberste der zehn Schliffe wurde in umgekehrte Lage gebracht, so daß er seinen Objektträger nach oben kehrte und sein Deckglas mit demjenigen des darunterliegen-

den in Berührung kam. Von sechs solchen Schliffbündeln zu je zehn Dünnschliffen wurde senkrecht zu den Schliffen und durch die Mitte des Bündels je ein Dünnschliff hergestellt. Drei dieser Schliffe wurden von Dr. Steeg und Reuter in Bad Homburg v. d. H. angefertigt; sie sind mit großer Sorgfalt ausgeführt worden und konnten für die Messungen sehr gut verwendet werden. Drei weitere stellte Voigt & Hochgesang in Göttingen her; sie sind weniger gut gelungen, konnten aber auch noch ausgemessen werden. Die Schliffe in den Dünnschliffbündeln stammen aus verschiedenen Zeiten und von mehreren Firmen. Es befanden sich darunter alte, teilweise sehr dicke und oft linsenförmige Schliffe aus einer Sammlung von Merian, ferner neuere aus Sammlungen von Fueß und schließlich neue Schliffe von Voigt & Hochgesang. Es wurden ferner Dünnschliffe von möglichst verschiedenen Gesteinen ausgesucht, um den Einfluß der Struktur, Mineralzusammensetzung und Korngröße feststellen zu können. Unter den 60 durchschnittenen Dünnschliffen befanden sich solche von folgenden Gesteinen: Granite, Diorite, Syenite, Monzonit, Gabbro, Dunit, Bronzinit, Granitporphyre, Porphyrite, Andesite, Trachyte, Melaphyr, Diabas, Basalte, Nephelin-, Leucit- und Hauyngesteine, Gneiß, Granulite, Epidiorit, Amphibolit, Kinzigit, Epidotquarzit, Eklogite, Silikatmarmor, Hornfels. Von den verschiedenen Gesteinsgemengteilen waren vertreten: Quarz, Feldspäte, Feldspatvertreter, Amphibole, Pyroxene, Glimmer, Olivin, Melilith, Granat, Epidot, Chlorite, Serpentin, Talk, Karbonate, Spinell, Skapolith, Apatit, Rutil, Graphit, Erze, glasige und mikrokristalline Grundmasse.

Das allgemeine Bild eines auf obige Weise hergestellten Schliffes vermittelt die Fig. 1 der Tafel I. Die Aufnahme erfolgte im natürlichen Licht mit zehnfacher Vergrößerung. Die feine Linie etwa 2 bis 3 mm über den Dünnschliffbändern ist der Schnitt durch die Kontaktfläche zwischen dem Objektträger des oberen und dem Deckgläschen des unteren Schliffes. Die nähere Beschreibung enthält die Tafelerläuterung. Das Bild erweckt den Eindruck einer gleichmäßigen Dicke der einzelnen Schliffe. Erst eine sehr genaue Prüfung zeigt, daß die meisten schwach keilförmig sind. Fig. 2 der Tafel I gibt einen Ausschnitt aus zwei Dünnschliffquerschnitten in 20facher Vergrößerung. Die keilförmige Gestalt ist hier schon augenfälliger; unregelmäßige Dickenunterschiede vermag aber das Auge auch bei dieser Vergrößerung noch nicht zu erkennen. Im Gegenteil erhält man den Eindruck, es seien die beiden Begrenzungslinien der Schliffe ununterbrochene Geraden. Die Vergröße-

Leere Seite  
Blank page  
Page vide

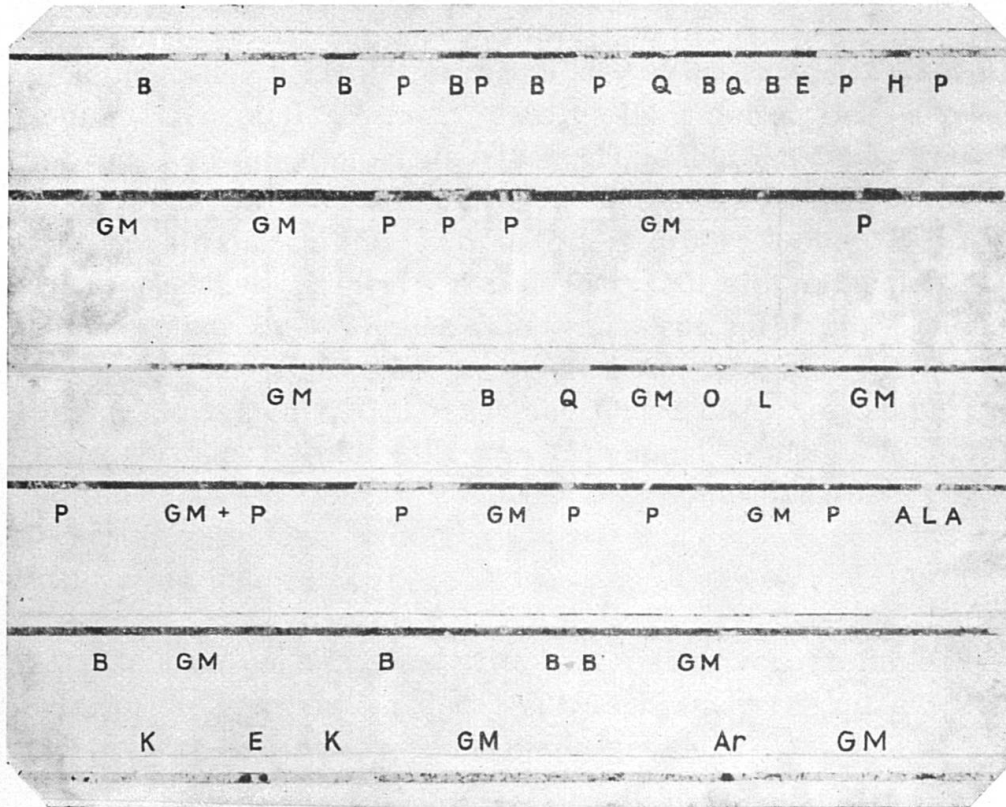
*Erklärung zu Tafel I.*

Figur 1. Dünnschliff senkrecht durch ein Schliffbündel. Natürliches Licht. Vergrößerung 10fach. Dicke der verschiedenen Schliffe zwischen 60 und 100  $\mu$ . Die oberste Schlifflinie stammt von einem Diorit. Darunter folgen Schliffe von Melaphyr, Quarzporphyr, Enstatitporphyr, Glimmersyenitporphyr und zu unterst Arfvedsonittrachyt.

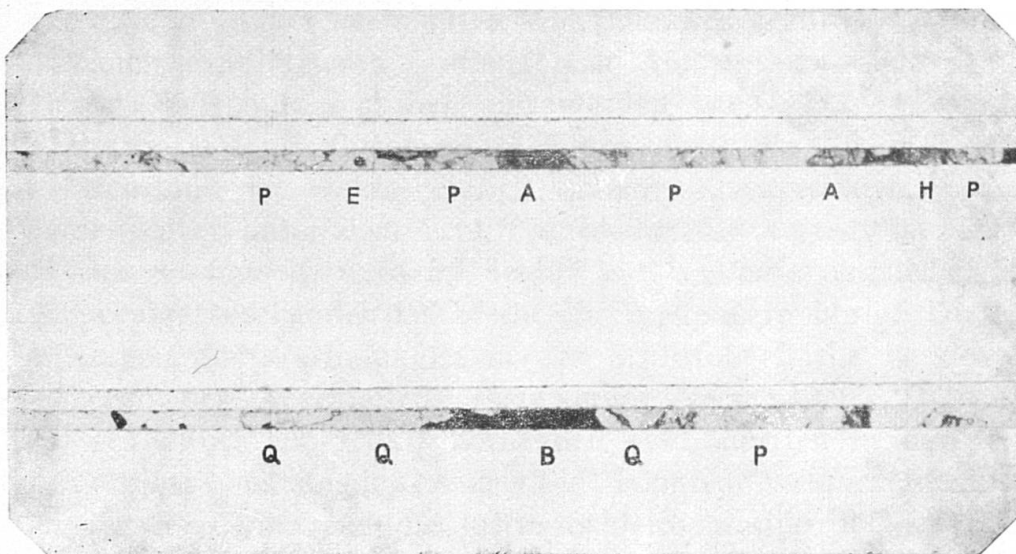
Figur 2. Schliff senkrecht zu zwei Dünnschliffen. Natürliches Licht. Vergrößerung 20fach. Oben Olivindiabas. Unten Quarzdiorit.

Die Buchstaben bedeuten in beiden Figuren:

B	= Biotit	Q	= Quarz	A	= Augit
H	= Hornblende	E	= Erz	K	= Kalifeldspat
P	= Plagioklas	GM	= Grundmasse	Ar	= Arfvedsonit
		L	= Loch im Schliff		



Figur 1.



Figur 2.

Leere Seite  
Blank page  
Page vide



rung ist aber noch zu gering, um kleine Dickenunterschiede entdecken zu können. Zu diesem Zwecke wurden die Schliffe mit einem Projektionsapparat auf die Wand projiziert und bei einer 220fachen Vergrößerung ausgemessen. Die Untersuchung ergab folgendes Resultat: Die Dünnschliffe sind öfters mehr oder weniger keilförmig. Die beiden Grenzlinien sind keine strikten Geraden, sie sind im Gegenteil schwach gewellt. Es ergeben sich, abgesehen von der Keilform, innerhalb eines Dünnschliffes 2 bis 5 Dickenmaxima und -Minima mit mittleren Dickenunterschieden von etwa  $5 \mu$ . Bei ältern Schliffen sind sie öfters größer — bis  $10 \mu$  —, bei neuern meistens geringer; aber immer sind sie vorhanden. Diese Dickenmaxima und -Minima fallen meistens nicht mit bestimmten Mineralien im Dünnschliff zusammen, sondern sind davon unabhängig. So zeigen z. B. Granat und Quarz nicht notwendigerweise Dickenmaxima. Wohl fällt das Minimum öfters mit größeren Biotitlamellen zusammen. Außer diesen wellenartig verteilten Dickenunterschieden zeigen sich in den Begrenzungslinien der Schliffe hie und da kleinere zackenartige Vertiefungen. Auch diese sind nicht auf bestimmte Mineralien beschränkt, namentlich fanden sie sich nicht im Glimmer. Die Oberfläche von Hornblende und Pyroxen ist gelegentlich den Spaltrissen entsprechend ausgefranst und gezackt, meistens aber ebenfalls gerade.

Die Untersuchung zeigt also, daß ein Dünnschliff, abgesehen von der allfälligen Keil- oder Linsenform, nicht überall dieselbe Dicke aufweist. Die Unterschiede sind nicht sehr beträchtlich, aber immerhin so groß, daß die Ermittlung der mittleren Dicke nicht genügen kann, um darauf und auf die Messung des Gangunterschiedes eines bestimmten Mineralkornes gestützt, die Doppelbrechung des letzteren bestimmen zu können. Es fragt sich, ob dieser Übelstand nicht beseitigt werden kann. Die schwach gewellte Form der Schliffoberflächen wird durch das Schleifen hervorgerufen und ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß das Schleifpulver unter dem Schliff unregelmäßig verteilt ist. Da, wo es sich ansammelt, wird im Schliff ein Wellental entstehen, dort, wo weniger vorhanden ist, bleibt ein Wellenberg übrig. Diese Erhöhungen und Vertiefungen in der Schliffoberfläche werden sich während des Abschleifens fortwährend verschieben. Diejenigen, die schließlich im Schliff vorhanden sind, dürften in der letzten Schleifphase entstanden sein. Sie könnten wahrscheinlich vermieden werden, wenn die letzte Schleifoperation auf jeder Seite eines Dünnschliffes nicht auf Platten mit aufgestrichenem Schleif-

pulver ausgeführt würde, sondern auf einer absolut ebenen Unterlage, die das Schleifmittel in festem Verband enthält. Es sollten ferner immer mehrere Schriffe miteinander abgeschliffen werden, um die Keilform oder die noch schlimmere Linsenform zu vermeiden. In diesem Falle müßte darauf geachtet werden, daß alle Objektträger einer Schliffserie genau dieselbe Dicke haben; ferner sollten die Objektträger vollständig eben sein. Die zackenförmigen Vertiefungen im Schriffe rühren wahrscheinlich von etwas größeren Körnern im Schleifpulver her. Sie werden kaum ganz vermieden werden können, ihr Vorhandensein ist übrigens nicht störend.

Sollte es auf die angegebene Weise möglich sein, Dünnschliffe von gleichmäßiger Dicke herzustellen, so könnte die Mallard'sche Methode zur Bestimmung der Dicke derselben wieder in Anwendung kommen und bei quarzführenden Gesteinen würde es genügen, die Dicke an Quarzkörnern, die parallel zur maximalen Doppelbrechung getroffen sind, indirekt durch Bestimmung des Gangunterschiedes mit einem Kompensator festzustellen. Die Vorteile, die ein gleichmäßig dicker Schliff dem Mikroskopiker bieten würde, sind so bedeutend, daß es sich lohnen wird, auf die Herstellung solcher Schriffe mehr Aufmerksamkeit und Sorgfalt zu legen, als dies bis jetzt geschehen ist.

Mineralogisch-petrographisches Institut der Universität Basel,  
April 1927.

Manuskript eingegangen: 28. April 1927.

---