

Über Druckfiguren und Schlagfiguren an Glimmern und an glimmerähnlichen Mineralien.

Von

W. Wetzel in Kiel.

Mit 4 Textfiguren und 1 Tabelle.

Inhaltsübersicht.

- I. Einleitung.
- II. Druckfiguren.
 - a) Neues Verfahren zur Herstellung der Druckfiguren.
 - b) Beschreibung der an Glimmern hergestellten Figuren.
 - c) Erklärung.
 - d) Druckfiguren an anderen Mineralien.
- III. Schlagfiguren.
 - a) Herstellung.
 - b) Beschreibung der Figuren nebst Tabelle der Schlagstrahlen- und Drucklinien-Winkel.
 - c) Erklärung.

I. Der Versuch, die Schlagfiguren und Druckfiguren der Glimmer im Zusammenhange zu erklären, wurde erst lange Zeit nach ihrer Entdeckung unternommen. Ursprünglich¹ sprach man im ersten Falle von Trennungsflächen infolge untergeordneter Spaltbarkeiten und im zweiten Falle von Absonderung nach Gleitflächen von der Lage gewisser Pyramiden- und Domenflächen; abgesehen davon hatte man auch beide Arten von Figuren als Spuren von Spaltflächen

¹ Siehe TSCHERMAK 1878, Zeitschr. f. Krist. 2. 25. — BAUER 1869, Pogg. Ann. 138. 337—370; 1874, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 26. 167.

angesehen. Erst MÜGGE¹ vermutete als gemeinsame Hauptursache beider Erscheinungen eine Translationsfähigkeit längs (001) mit drei bevorzugten Translationsrichtungen // den Spuren von (010), (110) und ($\bar{1}\bar{1}0$). Bei den Schlagfiguren soll es sich um ein Aufreißen längs den drei genannten Richtungen, den „Reißstrahlen“ oder „Reißlinien“, handeln, indem die Symmetrielinie je zweier Translationsrichtungen mit der dritten zusammenfällt. Wie JOHNSEN² hinzufügt, kann man sich die Gleitungen bei Entstehung der Schlagfigur als einseitig in drei zentrifugalen Richtungen vorstellen; bei zweiseitiger Gleitung in denselben Richtungen, also in sechs zentrifugalen Richtungen, wäre ein Aufreißen in den Richtungen der Druckfigur zu erwarten. Daß aber die Schlagfigur trotz einseitiger Gleitung sechsstrahlig ist, kann mit MÜGGE (a. a. O. 108) dadurch erklärt werden, daß die durch Schlag beanspruchte Glimmerplatte auch den Gegendruck von der Unterlage aus erleidet und daß entsprechend der Gleitbewegung der ihr zugewandten Lamellen auch ein Aufreißen von unten stattfindet. Bei der Druckfigur // (100), (130) und ($\bar{1}\bar{3}0$) handelt es sich nach MÜGGE um Knickungslinien, die den Biegungsachsen $f \perp t$ in $T = 001$ entsprechen³. Liegen auch hier Gleitbewegungen zugrunde, so müssen doch in der Bewegungsart Unterschiede bestehen; JOHNSEN nimmt denn auch für die Entstehung von Druckfiguren die genannten Gleitungen als zweiseitig an. Hier erlaubt der während des Entstehungsvorgangs der Druckfigur zeitlich und örtlich mehr verteilte Druck ein vielfaches Ausweichen der Translationslamellen in Richtung $+t$ und Gegenrichtung $-t$, auch wenn $+t$ und $-t$ nicht gleichwertig sind, und es kommt nur zu Knickungen, nicht zu Rissen, wie bei dem plötzlicheren, konzentrierteren Insult der Schlagprobe.

Immerhin bedarf es noch nachprüfender Untersuchung der Druckfiguren, wobei eine möglichst sichere Herstellungsart zugrunde zu legen ist.

¹ MÜGGE 1898, dies. Jahrb. I. 101 ff.

² JOHNSEN 1913, Fortschr. d. Min. etc. 3. 108.

³ Für Absonderung nach Flächen // der Druckfigur mögen nach MÜGGE außerdem Spaltbarkeiten bedingend sein.

In betreff der Schlagfiguren wirft JOHNSEN a. a. O. die Frage auf, ob nicht den Beobachtungen WALKER'S¹, daß bei den verschiedenen Glimmerarten die Schlagstrahlenwinkel erheblich verschieden sind, entsprechend große Messungsfehler anhaften, was auch MÜGGE'S Meinung a. a. O. p. 107 zu sein scheint; denn solche Differenzen scheinen der Annahme zu widersprechen, daß Gleitungen nach drei rationalen t -Richtungen parallel den bei allen Glimmern nahezu 60° miteinander bildenden Spuren von 010, 110 und $\bar{1}\bar{1}0$ auf 001 die Schlagfigur veranlassen. Wenn sich aber die Messungsergebnisse WALKER'S von neuem bestätigen — und schon hat FRIEDEL² gleichartige Resultate, nicht entgegengesetzte, wie MÜGGE meint, gefunden —, so bedarf jener anscheinende Widerspruch der Aufklärung. Dabei erscheint es wünschenswert, auch die Schlagfiguren von glimmerähnlichen Mineralien wie Chlorit, Pyrophyllit und Talk zu betrachten.

Messungen der Winkel zwischen den Druckfigurstrahlen liegen noch spärlicher³ vor als diejenigen der Schlagstrahlenwinkel.

II. a) Bei der Untersuchung der Druckfiguren kam mir die zufällige Auffindung einer zuverlässigen Methode zu gute, mittels welcher unter Ausschluß von Schlagfiguren nur die Knickungen, welche die Druckfigur bilden, erzeugt werden: Setzt man einen Locher mit kreisrunder, scharf-randiger Öffnung auf eine Glimmerplatte auf und führt einen kurzen Schlag auf das Werkzeug, so findet man die ausgestanzte Glimmerscheibe von Drucklinien durchzogen. Oft genügt schon ein mäßig heftiger Schlag, der die Glimmerscheibe nicht einmal völlig herausstanzt. Der nebenstehend abgebildete Locher hat eine geeignete Form. Viel größer darf die untere Öffnung nicht gewählt

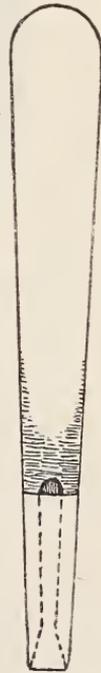


Fig. 1.

¹ T. L. WALKER 1896, Amer. Journ. Science. 2. 5—7; — 1897, Records Geol. Surv. India. 30. 250.

² FRIEDEL 1896, Bull. Soc. franç. min. 19. 21.

³ Siehe FRIEDEL a. a. O.; WALKER 1896, a. a. O.

werden, dagegen kann sie einen viel kleineren Durchmesser, etwa bis 2,5 mm, haben, sodaß man Druckfiguren auf sehr kleinen Glimmerblättchen anbringen kann. Kleinere Locher lassen sich statt aus Stahl besser aus Messing arbeiten.

b) Die Drucklinien strahlen von einer Anzahl peripher gelegener Punkte unter Winkeln von 60° aus, so zwar, daß von verschiedenen Punkten ausgehende einander hier und dort schneiden — in Fig. 2 z. B. annähernd im Zentrum — und daß überall Winkel von 60° oder 120° entstehen. Daß es sich überall um keine anderen als genau diese Winkel bei allen Glimmern handele, erscheint allgemein als selbstverständliche Annahme, nachdem eine, wenn auch nicht sehr große Zahl von Messungen¹ vorgenommen war. Freilich darf nicht übersehen werden, daß es sich meist nicht um einzelne Strahlen, sondern um schmale Bündel solcher handelt, aus denen eine durchgängige, regelmäßig wiederkehrende Hauptrichtung auszuwählen ist. So unregelmäßig wie die von BAUER² abgebildete Druckfigur werden die nach meiner Methode hergestellten zwar nicht, aber die Messungsfehler bleiben erheblich. Ich fand sie bei günstigem Material noch reichlich 1° , obwohl die infolge der Herstellungsart unvermeidlichen Verbiegungen der Blättchen dadurch z. T. rückgängig gemacht wurden, daß die zu messenden Präparate in Canadabalsam zwischen zwei Objektträgern eingepreßt wurden. Die Schwankung der Winkelwerte findet in der Tat innerhalb der Fehlergrenzen um 60° statt, sodaß bei allen Glimmern, bei Klinochlor und wohl auch bei Pyrophyllit und Talk die Wahrscheinlichkeit groß ist, daß die Druckstrahlen in der längst angenommenen Weise an die Richtungen // 100, 130 und 130 gebunden sind. Die Winkelmessungen sind unten in einer Tabelle zusammen mit denjenigen der Schlagfiguren aufgeführt.

¹ z. B. von FRIEDEL 1896, a. a. O. p. 22.

² BAUER 1874, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 26. Taf. 2 Fig. 3a; reproduziert in HINTZE'S Handb. II. p. 519. Über MÜGGE'S Erklärung der Bündelung siehe weiter unten.

c) Die Drucklinien offenbaren sich als Knickungs-
linien f nicht nur dadurch, daß sie zu den von MÜGGE
wahrscheinlich gemachten Haupttranslationsrichtungen t recht-
winklig verlaufen, sondern auch durch ihr Verhalten
zwischen gekreuzten Nicols: die durch Knickung geneigten
Glimmerstreifen leuchten im Vergleich mit den nicht defor-
mierten // (001) orientierten Partien der Glimmerplatte heller

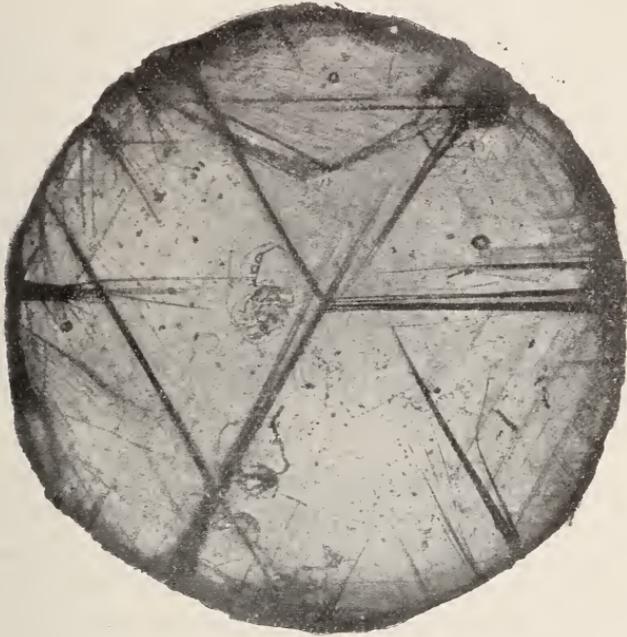


Fig. 2. $15 \times$ linear. Spur der opt. Achsenebene rechts — links.

auf, soweit sie sich nicht in Auslöschungslage befinden.
Nur die // [010] verlaufenden Knickungsstreifen löschen
gerade aus.

Daß gerade mit dem locherartigen Instrument leicht
Druckfiguren zu erzeugen sind, ist unschwer zu erklären.
Der eindringende Locherrand beengt den kreisförmigen Quer-
schnitt des Glimmerlamellen-Paketes zunehmend. Dieses ist
einer allseitig gleichstarken, d. h. kugeligen Wölbung nicht
fähig und um so mehr als mit der Aufwölbung eine Schichten-
lockerung verbunden ist, entstehen in der Glimmerscheibe
von der Peripherie her mehr oder weniger weit sich er-

streckende Knickungen, wodurch der Raummangel ausgeglichen wird. Man denke sich als Beispiel eine aus einer Blechplatte anzufertigende Kuchenform, welche randliche Falten erhält. Da es nicht wie bei der Schlagprobe zu Zerreißen kommt, gewinnt JOHNSEN'S Annahme an Wahrscheinlichkeit, daß hier Gleitbewegungen nach mehr als drei Richtungen stattfinden, d. h. daß die Gleitung nach jeder der drei Haupttranslationsrichtungen zweiseitig¹ sei; denn je größer die Zahl der Gleitrichtungen ist, desto geringer ist die Veranlassung zum Aufreißen. Ja, es finden gelegentlich auch Bewegungen in mehr als 6 Richtungen statt; das im Photogramm wiedergegebene Druckfigurpräparat (Fig. 2) zeigt oben zwei Systeme von Knickungslinien, die mit den übrigen Systemen Winkel von 30° bzw. 90° bilden. Es handelt sich hier vermutlich um Translationen // den Linien der Druckfigur, die weniger leicht vor sich gehen, deren Vorhandensein MÜGGE aber aus verschiedenen Gründen annahm, namentlich auch wegen der Torsionen, die um die Strahlen der Druckfigur stattfinden und die Bündelung der Drucklinien verursachen².

d) Die Herstellung von Druckfiguren gelingt außer bei Glimmern und Chloriten auch bei Pyrophyllit, Talk, Brucit, Koenenit und Steinsalz. Aber bei den letzteren 5 Mineralien bedarf man unseres Lochers nicht, da schon bei der Schlagprobe an Pyrophyllit, Talk, Brucit und Koenenit Drucklinien entstehen und deren sogen. Schlagfiguren im wesentlichen nur aus Drucklinien bestehen. In diesen vier Fällen findet man übrigens regelmäßig beide Druckliniensysteme, ein analog der Druckfigur und ein analog der Schlagfigur des Glimmers orientiertes³. Die Translationen nach beiden Systemen scheinen hier mit gleicher Leichtigkeit vor sich zu gehen und unter diesen Umständen kommt es offenbar nicht zu einem Auf-

¹ „Zweiseitig“ soll hier nicht bedeuten, daß die Gleitungen in Richtung und Gegenrichtung gleichwertig seien.

² MÜGGE 1898, a. a. O. p. 108.

³ Die innerhalb eines Systems auftretenden Strahlenwinkel betragen auch hier annähernd 60°; doch ist infolge der milden Biegsamkeit der Mineralien keine genauere Messung möglich.

reißen nach Art der Schlagfigur des Glimmers, die wohl nicht entstehen würde, wenn die Translationen parallel den Drucklinien annähernd ebenso leicht vor sich gingen wie die senkrecht zu diesen. Beim Steinsalz ist insofern ein kleiner Unterschied zwischen der üblichen Schlagfigur und der von mir durch den Locher erzeugten Figur, als bei der letzteren die Translationsstreifung neben den „Reißlinien“ augenfälliger hervortritt als bei der ersteren Figur.

III. a) Die Schlagfiguren, an denen die Winkelmessungen nachgeprüft werden sollten, wurden alle in der gleichen Weise hergestellt, nämlich mit einem spitzen Körner der, in einfacher Weise, wie es nebenstehend abgebildetes Modell zeigt, vertikal geführt wird. Als Unterlage

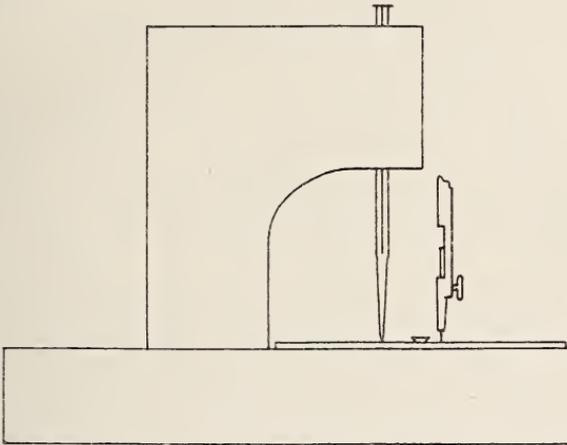


Fig. 3. $\frac{1}{2}$ natürl. Größe.

reicht eine Linoleumscheibe aus, wenn keine Hartgummiplatte zur Stelle ist. Man befestigt die Scheibe zweckmäßigerweise in ihrem Zentrum drehbar, wie es die Zeichnung andeutet¹. Die erhaltenen Präparate wurden, wie die oben

¹ Absichtlich wählte ich die Herstellungsart mittelst dieser verhältnismäßig stark verletzenden Vorrichtung, die im Gebrauch recht widerstandsfähig ist und große Figuren liefert, bei denen jede Hauptstrahlenrichtung durch viele oder doch mehrere parallele Risse vertreten ist. Damit ist eine Kontrolle für die Regelmäßigkeit der zu messenden Schlagstrahlen gegeben. Diese ist nicht ganz überflüssig, da sich bei

behandelten Druckfigurpräparate, zwischen Objektträger fest eingeschlossen, damit nicht durch Verbiegungen¹ der Präparate und schiefe Lage auf dem Mikroskopisch die Fehler der Winkelmessungen vergrößert würden.

b) Diese Fehler sind schon deswegen unvermeidlich, weil die Reißlinien nicht völlig gerade verlaufen, und weil hier und da auch Bündel subparalleler Sprünge auftreten, aus denen die Hauptsprünge, d. h. diejenigen von hervorragender Regelmäßigkeit, Kontinuität und Häufigkeit aussondern sind. Je nach der Güte des Materials beträgt die Fehlergröße 1° oder mehr, erreicht jedoch bei weitem nicht die Winkelunterschiede innerhalb der Schlagfigur, die für die Glimmer bis zu $7\frac{1}{2}^\circ$ betragen. Die von mir vorgenommenen Winkelmessungen sind also als Bestätigung der Angaben WALKER'S und FRIEDEL'S anzusehen.

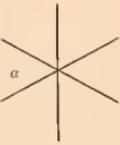
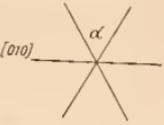
In der nachfolgenden Tabelle bedeutet α innerhalb der Schlagfigur den durch die Symmetrieachse halbierten Schlagstrahlenwinkel; α der Druckfigur den von der Symmetrieebene halbierten Winkel der Knickungslinien; β , γ die beiden anderen zwischen drei Schlagstrahlrichtungen oder den drei

manchen Schlagversuchen, namentlich bei solchen mit Stahlnadeln auf dünnen Glimmerblättchen, z. T. ganz unregelmäßige, unsymmetrische Schlagstrahlen neben regelmäßigen bilden. Andererseits haben die feinen, einfach sechsstrahligen Schlagfiguren, die man mit Nadeln bei schwachen Schlägen herstellt — dabei ist das Optimum der Plattendicke des Glimmers nach einer freundlichen Mitteilung des Herrn Prof. Dr. JOHNSEN etwa $\frac{1}{10}$ mm —, den Vorteil, daß das Zentrum der Figur weniger zerissen und verbogen wird als beim Schlagversuch mit dem Körner. Die obige Figur gibt eine Vorrichtung wieder, die es ermöglicht, auch mit Nadeln zu arbeiten und die schnell abgenutzten Nadeln bequem durch neue zu ersetzen. Daß der Körner ceteris paribus seltener ganz unregelmäßige Reißlinien hervorruft, könnte damit zusammenhängen, daß während des Eindringens seiner stark divergierenden Spitze erheblichere Gleitbewegungen erforderlich sind als beim Eindringen einer Nadelspitze, und daß dabei die Haupttranslationsrichtungen ausschließlicher zur Geltung kommen.

¹ Allerdings bleibt auch so die Verbiegung und Aufblätterung erhalten, die die kreissektorenartigen Glimmerpartien im Umkreis der Schlagstelle erlitten und die, wie MÜGGE a. a. O. erwähnt, durch das Vorhandensein von Biegungsachsen senkrecht zu den Drucklinien ermöglicht werden.

Schlagfiguren

Druckfiguren

	WALKER 1896	WALKER 1897	WETZEL			Druckfiguren			
	"	"	"	β, γ	$\alpha + \beta + \gamma$	WETZEL			
Muscovit	52°53' Murray Bay, Canada	51°49' - 50°25' [100] 	Messungen an Fig. 1: 52°30' ± 6'	64° 0' ± 24'	173°45'	Mittel der Messungen an den einzelnen Figuren  59°36' - 60°3' 59°30' - 61° Differenz ca. 1½°			
	55°57' Utu, Schweden		" " " 2: 52 36 ± 60	63 39 ± 21			" " " 3: 53 0 ± 6	63 12 ± 48	" " " 4: 53 33 ± 27
Zinnwaldit	59°12' Zinnwald, Sachsen		Messungen an Fig. 1: 58°39' ± 21'	60°38' ± 68'	180°9'	60°12' - 62°24' 58°18' - 61° Diff. 4°			
			" " " 2: 50 0 ± 42	60 45 ± 81			" " " 3: 50 6 ± 36	59 51 ± 105	Mittel 58°55'
Meroxen	60° Arendal, Norwegen	60° - 60°18'	Messungen an Fig. 1: 59°48' ± 30'	59°44' ± 68'	173°22'	60° - 60°33' 58°57' - 61°18' Diff. 2½°			
			" " " 2: 61 3 ± 21	59 12 ± 36			" " " 3: 59 28 ± 28'	59 12 ± 36	Mittel 60°26'
Anonit			Messungen an Fig. 1: 59°48' ± 30'	60° 8' ± 172'	180°39'	59°24' - 60°30' 59°18' - 60°36' Diff. 1½°			
			" " " 2: 61 21 ± 45	59 56 ± 112			" " " 3: 60 2' ± 60'	59 56 ± 112	Mittel 60°35'
Philoposit	60°52' Radigara, Ceylon 61°53' Süd-Bargess, Canada	59°20' - 63°14'	Messungen an Fig. 1: 60°36' ± 36'	59°16' ± 128'	173°44'	59°18' 60°27' - 60°36' Diff. 1½°			
			" " " 2: 62 0 ± 60	59 9 ± 147			" " " 3: 61 18' ± 36'	59 9 ± 147	Mittel 61°18'
Philoposit			Messungen an Fig. 1: 64°12' ± 24'	57°54' ± 42'	180°	59°18' 60°27' - 60°36' Diff. 1½°			
			" " " 2: 62 45 ± 27	58 38 ± 50			" " " 3: 62 27 ± 27	58 38 ± 50	Mittel 62°36'
Klaiochlor			Messungen an Fig. 1: 62°27' ± 27'	59°47' ± 145'	181°2'	59°36' - 62°9' 57°6' - 61°54' Diff. 3½°			
			" " " 2: 62 45 ± 27	58 38 ± 50			" " " 3: 62 27 ± 27	58 38 ± 50	Mittel 62°36'
Pyrophyllit	Keine eigentliche Schlagfigur; zwei Druckliniensysteme, vorwiegend eines, dessen einer Strahl // opt. Achsenbene. α, β, γ weichen bis zu ± 6° von 60° ab. Ernen bei Fiesch, Wallis.								
Talk*	Zwei Druckliniensysteme, vorwiegend eines, dessen einer Strahl ⊥ opt. Achsenbene. α, β, γ um 60° schwankend. St. Gotthard.								

* Die Winkel der einzelnen Figuren wurden durchschnittlich je dreimal gemessen.

* FRIEDEL 1896, l. c., fand 63,4°, hatte also offenbar Muscovit vor sich, was er nicht angibt.

* Auch der Anonit des Katzenbuckels (Odewald) wurde untersucht, erwies sich aber als noch prädier als derjenige von Alnö, hauptsächlich wohl infolge der starken Verunreinigungen mit Apatitnadeln. Die Winkel der sehr schlechten Schlagfiguren scheinen denen des Alnöer Anonits ähnlich zu sein.

* Ähnlich dem Pyrophyllit und dem Talk verhalten sich Brcit und Koenenit, siehe unten.



Fig. 4. Schlagfigur des Muscovit; opt. Achsenebene rechts — links; die Winkelunterschiede zwischen den Schlagstrahlen sind ohne weiteres erkennbar; Vergr. 44 \times linear.

Drucklinienrichtungen auftretenden und zusammen das Supplement von α bildenden Winkel, die in beiden Fällen der Symmetrie zufolge einander gleich sind¹.

c) Um die Abweichungen der Reißflächenspuren von den Haupttranslationsrichtungen zu erklären, ist daran zu erinnern, daß jede dieser Spalten durch die konkurrierenden

¹ Es ist durch keine Beobachtung der Verdacht erregt worden, daß die vom Schlagzentrum in entgegengesetzten Richtungen verlaufenden Strahlen etwa nur subparallel seien, was übrigens den Vorstellungen über das Zustandekommen der Schlagfigur durch Gleitung unter Druck und Gegendruck (siehe oben) widersprechen würde.

Bewegungen nach zwei von den drei Translationsrichtungen entstehend zu denken ist. Wären nun die Bewegungen in den drei Richtungen gleich schnell, so würde die Spalte dort entstehen, wo, wenn es zu einer resultierenden Bewegung zwischen je zwei Translationsrichtungen käme, diese Bewegung auf Grund des Parallelogrammes der Bewegungen erfolgen müßte, nämlich in der Richtung der Winkelhalbierenden zwischen den Translationsrichtungen. Die drei Spalten würden dann Winkel von 60° miteinander bilden. Nun ist aber bei der monoklinen Symmetrie der Glimmer durchaus möglich, daß die Bewegungen in den verschiedenen Richtungen verschieden schnell vor sich gehen. Wenn das der Fall, wird die entstehende Spalte von der Winkelhalbierenden in entgegengesetzter Richtung abweichen, wie die (nicht entstehende) resultierende Bewegung abweichen würde, nämlich nach der Seite der geringeren Translationsfähigkeit hin. Das zeigt folgende Überlegung: Der von der eindringenden Werkzeugspitze ausgeübte Druck wirkt gleichmäßig in allen möglichen radialen Richtungen. Betrachtet man den Vorgang für einen bestimmten Radius, nämlich für die Winkelhalbierenden zweier 120° miteinander bildenden Translationsrichtungen, so entfällt von der Druckwirkung in dieser Richtung auf jede jener zwei Translationsrichtungen die gleiche Komponente der beiden zu konstruierenden Kräfteparallelogramme. Da aber der Verschiebung in der einen Richtung ein größerer Widerstand entgegengesetzt wird als in der anderen Richtung, so wird im Bereich der Winkelhalbierenden die Bewegung noch entlang der Richtung vollkommenerer Translationsfähigkeit erfolgen, und die Trennungsspalte wird näher nach der weniger vollkommenen Translationsrichtung zu aufreißen. Ist α nun wie beim Muscovit kleiner als 60° , so liegt zwischen β und γ , d. h. in der Symmetrieebene des Muscovits vermutlich die vollkommenerere Translationsfähigkeit.

Man könnte erwarten, daß die verschiedene Vollkommenheit der Translationsrichtungen sich auch in verschiedener Ausbildung der Reißlinien äußere, etwa in verschiedener Breite derselben, vielleicht auch in verschiedener Länge. Es zeigt sich aber durch Berechnung des Verhältnisses

der Reißbreiten auf Grund des Verhältnisses der Schlagrißwinkel und des daraus herzuleitenden Verhältnisses der Güte der Translationen, daß keine sichtbaren Breitenunterschiede erwartet werden können — die Reißbreiten differieren rechnermäßig um weniger als 10%. Theoretisch müßte der Riß des Symmetriestrahles etwas enger als die anderen beiden Risse sein. Den Beobachtungen über die verschiedene Länge der Reißstrahlen, die auch in die Literatur aufgenommen sind¹, vermag ich kein großes Gewicht beizulegen, da sie nicht regelmäßig genug wiederkehren. Die Länge der Reißstrahlen dürfte besonders durch Inhomogenitäten des Materiales beeinflußt werden. Lange Symmetriestrahlen können auch auf Rechnung einer geringen Spaltbarkeit // 010 zu setzen sein. Die Natur der Reißflächen wird denn auch insofern als verschiedenartig bezeichnet, als im Gegensatz zu der Reißfläche // 010 die beiden anderen Reißflächen nach TSCHERMAK² oszillierende Reflexe ergeben. Jedenfalls kommt den Schlagfiguren rhombische Symmetrie³ zu; die Symmetrie der Schlagfigur wäre noch niedriger, wenn nicht, wie eingangs erwähnt, statt dreier einseitiger Reißrichtungen [parallel den drei Translationsrichtungen] sechs Reißstrahlen entstünden⁴.

Allen diesen Betrachtungen über Schlagfiguren liegt die Annahme zugrunde, daß das Aufreißen der charakteristischen

¹ LINCK 1896, Grundr. d. Kristallographie, p. 154, gibt an, daß der Hauptstrahl // 010 besonders lang sei.

² TSCHERMAK 1878, Zeitschr. f. Krist. 2, 25 ff.

³ MÜGGE, 1898, bezeichnet es a. a. O., p. 108, als bemerkenswert, daß die Schlagfigur nicht dieselbe niedrige Symmetrie besäße, wie die deutlich monokline Biegungsfigur; von derselben Symmetrie ist auch die von H. ROSE hergestellte Ätzfigur, siehe Centralbl. f. Min. etc. 1913. 657 ff.

⁴ Die Lage der Risse innerhalb der Glimmerplatte kann verschieden sein. Wie Herr Prof. Dr. JOHNSEN beobachtet hat und mir freundlichst mitteilte, findet bei leichtem Schlag ein Aufreißen sehr feiner Risse nur auf der Unterseite der ca. $\frac{1}{10}$ mm dick zu wählenden Glimmerplatte statt. Ich beobachtete, daß diese feinen Schlagfiguren auch bei kräftigerem Schlag entstehen können, daß aber dann meist unabhängig davon in den oberen Lagen der Glimmerplatte eine viel größere, gröbere Schlagfigur aufreißt. Diese von oben her aufreißenden Schlagfiguren, die ich Hauptschlagfiguren nennen möchte, sind die bisher von den Mineralogen beobachteten und haben auch meinen Messungen zugrunde gelegen.

Spaltensysteme auf der einseitigen Translation in drei Richtungen, // 010 und den zugehörigen Richtungen t_2 und t_3 , beruhen, und nur auf diesen, daß also die weniger ausgezeichneten Richtungen parallel der Druckfigur bei der Schnelligkeit des Schlagvorganges nicht zur Geltung kommen. Diese Annahme wird aber dadurch gestützt, daß bei denjenigen Mineralien, wo beide t -Systeme nahezu gleich leichte Gleitung zu erlauben scheinen, auch die Schlagfiguren anders aussehen (s. oben unter Druckfiguren). Bei Pyrophyllit, Talk und anscheinend auch bei Brucit und Koenenit findet unter der Schlagprobe gar kein Aufreißen statt, sondern nur Knickung, und zwar parallel denselben Richtungen, in denen auch bei der Herstellung von Druckfiguren die Knickungen verlaufen, nämlich in zwei zueinander senkrechten Systemen von sechs gleichmäßig gegeneinander gewinkelten Strahlen, derart, daß ein Strahl des einen Systems in der optischen Achsenebene liegt, und ein Strahl des anderen Systems senkrecht dazu verläuft. Bei dem rhombischen Talk und Pyrophyllit sind ferner die drei dem Glimmer entsprechenden Translationsrichtungen nicht nur sicher zweiseitig, sondern es sind auch Richtung und Gegenrichtung gleichwertig. Auch das dürfte für das Nichtzustandekommen von Reißlinien mit bedingend sein.

Mineral. Institut d. Univ. Kiel, im Januar 1914.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [1914](#)

Autor(en)/Author(s): Wetzel Walter

Artikel/Article: [Über Druckfiguren und Schlagfiguren an Glimmern und an glimmerähnlichen Mineralien. 143-154](#)