

# Über deformierte Kalkspäte aus dem Devon des Sauerlandes.

Von

**O. Mügge** in Göttingen.

Mit Taf. I—IV und 5 Textfiguren.

Die folgenden Mitteilungen, denen schon eine Reihe von Jahren zurückliegende Beobachtungen zugrunde liegen, konnten erst in letzter Zeit die wünschenswerte Erläuterung durch einige photographische Aufnahmen im polarisierten Licht erhalten, bei deren Herstellung mich Herr Dr. ROSE in dankenswerter Weise unterstützte. Die Veranlassung zu ihrer Veröffentlichung gab die Exkursion der Deutschen mineralogischen Gesellschaft in das Sauerland im Anschluß an ihre Versammlung in Münster i. W. im Herbst 1912.

## 1. Spätige Kalke aus dem Stringocephalenkalk des Hönnetals und des Lennetals bei Letmathe.

Der im allgemeinen dichte und graue Stringocephalenkalk enthält öfter grobspätige Massen, welche zwar (in Stücken bis 0,5 m Durchmesser) im wesentlichen einheitlich, aber sehr selten einigermaßen klar, meist trübweiß sind, und zwar hauptsächlich infolge sehr feiner polysynthetischer Verzwilligung nach (01 $\bar{1}$ 2). Unter diesen kommen auch Bruchstücke vor, deren Spaltflächen Fältelungen aufweisen, und zwar zweierlei.

Einmal verlaufen Knickungslinien parallel einer Kante der Spaltform und erscheinen dann stets symmetrisch auf zwei in einer stumpfen Kante zusammenstoßenden Spaltflächen  $R_2$  und  $R_3$

(Fig. 1), die Biegung hat also stattgefunden um die lange Diagonale von  $R_1$  und entspricht also ganz jener, welche früher an Spaltstücken künstlich hervorgerufen und in dies. Jahrb. 1898 I. p. 119 beschrieben wurde, und zwar auch insofern, als derartige Stücke

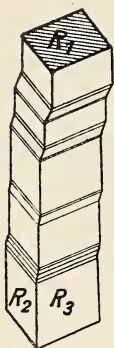


Fig. 1.

stets außerordentlich fein nach der Gleitfläche  $G_1$ <sup>1</sup> verzwillingt sind. Der Betrag der Biegung ist allerdings kleiner als an den künstlichen Präparaten (in Fig. 1 übertrieben), er überschreitet selten  $5^\circ$ , erreicht zuweilen  $10^\circ$ , dafür aber ist der Zusammenhalt der verbogenen Teile erheblich besser; Brüche nach  $R_1$  sind seltener, vielmehr erreichen derartige Spaltstücke eine Länge bis zu 75 mm bei nur 5 mm Breite, die einzelnen Knickstücke sind zuweilen noch nicht 1 mm dick.

Nach dem l. c. mitgeteilten Versuch ist anzunehmen, daß auch in der Natur diese Fältelungen erst dadurch möglich wurden, daß eine der beiden in der zu  $G_1$  und  $R_1$  senkrechten Ebene der Schiebung liegenden Komponenten des Druckes Zwillingsbildung nach  $G_1$  bewirkte, während die zweite die nun gewissermaßen in unzählige nach  $G_1$  dünntafelige Individuen aufgelöste Masse um die allen Individuen noch gemeinsame Normale der Ebene der Schiebung, wahrscheinlich unter Translation in der Richtung  $G_1$  knickte.

Fältelungen auf Spaltflächen parallel den Spaltkanten ohne derartige Zwillingslamellierung wurde trotz Durchmusterung zahlreicher stark gequetschter Stücke nicht beobachtet, wohl aber andere, meist unregelmäßige und zuweilen recht beträchtliche Verbiegungen und Fältelungen, namentlich an den Grenzen der Individuen. Eine besonders charakteristische betrifft ein Spaltstück, das aus zwei nach der Basis verzwilligten Individuen besteht. Diese stoßen in einer unregelmäßigen, ungefähr parallel (1010) liegenden Fläche  $a b c d$  (Fig. 2) zusammen, wobei bekanntlich  $R_1 : \underline{R}_1 = 90^\circ$  ca. ist.  $\underline{R}_1$  ist sehr fein zwillingsgestreift (annähernd parallel  $b c$ ),  $R_1$  dagegen ganz frei von Lamellen, zeigt aber zahlreiche gröbere Fältelungen und feinere Runzelungen parallel der langen Diagonale, an denen die Flächen

<sup>1</sup> Als  $G_n$  ist die der Spaltfläche  $R_n$  gegenüberliegende Gleitfläche und auch die von dieser abgestumpfte Kante der Spaltform bezeichnet.

meist im Sinne des Pfeiles zur Hauptfläche nach unten neigen. Eine derartige Fältelung ist von JOHNSEN (dies. Jahrb. 1902. II. p. 139) am Breunerit beobachtet. Nach dem Verlauf auf den Seitenflächen haben diese gefältelten Partien im Kalkspat die

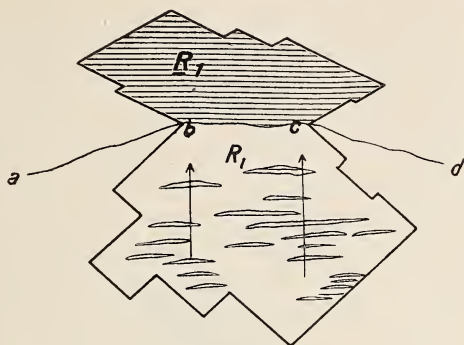


Fig. 2.

Form wenig regelmäßig begrenzter Lamellen ungefähr parallel  $\text{—R}(10\bar{1}\bar{1})$ , entsprechen also nicht, wie ähnliche von JOHNSEN (l. c. p. 140) am Dolomit künstlich bewirkte Deformationen, Translationen nach der Basis; ebensowenig aber haben sie mit der Gleitung nach  $(01\bar{1}2)$  zu tun. Aus der Fig. 3 (Querschnitt senkrecht

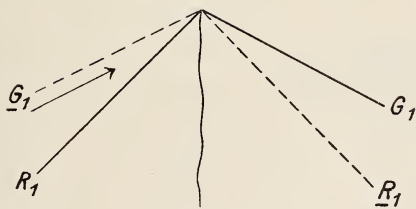


Fig. 3.

zu  $R_1$  und  $R_1$ ) erkennt man, daß ein Druck ungefähr senkrecht  $\underline{R}_1$  der Zwillingsstreifung auf  $\underline{R}_1$  längs  $\underline{G}_1$  hervorruft, für Erzeugung von Lamellen längs  $G_1$  sehr wenig geeignet ist, wohl aber für Runzelung parallel der langen Diagonale von  $R_1$ , etwa unter Translation längs  $R_1$  parallel seiner Höhenlinie. Derartige Runzelungen sind auch an nicht nach der Basis verzwilligten Stücken, aber stets ohne erhebliche Lamellenbildung nach der Gleitfläche  $G_1$  beobachtet.

Die polysynthetische Zwillingsbildung nach  $G_1$  der oben beschriebenen Stücke mit Fältelung um die Kante  $R_1 G_1$  ist oft eine so feine und gleichmäßige, daß an die Stelle von  $R_1$  eine Scheinfläche tritt, welche senkrecht zu  $R_2$  und  $R_3$  liegt (im Schliiff parallel (1120), senkrecht  $G_1$  wurden auf 1 mm ca. 140 Lamellen gezählt). Derartige Spaltstücke sind dann solchen von Baryt ähnlich, die Kanten  $R_1 : R_2$  und  $R_1 : R_3$  erscheinen selbst u. d. M. fast ganzrandig, nicht zickzackförmig, und ihre Neigung zur Kante  $G_1$  weicht kaum merklich von  $90^\circ$  ab. Bei dieser weitgehenden Auflösung eines Individuums in Lamellen ist anzunehmen, daß die häufig vorhandenen, wenn auch sehr viel weniger zahlreichen und erheblich breiteren Lamellen nach  $G_2$  und  $G_3$  im allgemeinen älter sind als jene nach  $G_1$ , da ihr im ganzen geradliniger Verlauf durch ein Medium mit so vielfach wechselnder kristallographischer Orientierung sonst wenig wahrscheinlich wäre. Ihre Spuren auf  $R_2$  verlaufen infolge der zahllosen kleinen Verwerfungen durch die Lamellen  $G_1$  im ganzen unter nahezu  $45^\circ$  zur Kante  $G_1$ , aber diese Verwerfungen sind einzeln nicht mehr zu erkennen, während umgekehrt die Ablenkungen der feineren Lamellen  $G_1$  durch die breiteren  $G_3$  noch gut zu sehen sind (Fig. 5).

Eine bis zu molekularen Dimensionen wiederholte Zwillingsbildung nach allen drei Gleitflächen würde offenbar zu regulärer Symmetrie führen, die Absonderung nach den Gleitflächen könnte dann zu Spaltung nach dem Rhombendodekaeder werden.

Treten zahlreiche Lamellen nach  $G_2$  und  $G_3$  auf, welche sich natürlich in der der Fläche  $R_1$  gegenüberliegenden Polkante von (01 $\bar{1}$ 2) durchschneiden, so erscheint diese Polkante in der Form von zahllosen kurzen Strichelchen, die vom Schnittpunkt der Lamellenspuren auf  $R_1$  sich in das Innere erstrecken (Fig. 4 bei a); analoge Strichelchen parallel den andern beiden Polkanten von (01 $\bar{1}$ 2) werden zuweilen auch im Schnittpunkt der Spuren der Lamellen nach  $G_2$  und  $G_1$  (bezw.  $G_3$  und  $G_1$ ) sichtbar, sie liegen aber bei der großen Zahl der Lamellen nach  $G_1$  so dicht gedrängt längs den Spuren von  $G_2$  auf  $R_1$ , daß sie bei oberflächlicher Betrachtung als trübe weiße Bänder erscheinen (Fig. 4 bei b). Nimmt man an, daß auf 1 mm im Durchschnitt 100 Lamellen nach j e d e r der drei Gleitflächen eingelagert wären, so würde ein solcher Kalkspat pro Kubikmillimeter = 2,7 mg bereits drei Millionen höchst feiner, in drei Richtungen angeordneter Poren enthalten und es

wäre zu erwarten, daß eine so feine Verteilung der kristallinen Substanz bereits das chemische Verhalten (Löslichkeit, Absorption) beeinflussen könnte; sie bewirkt offenbar in erster Linie das weiße porzellanartige Aussehen derartiger Kalkspäte.

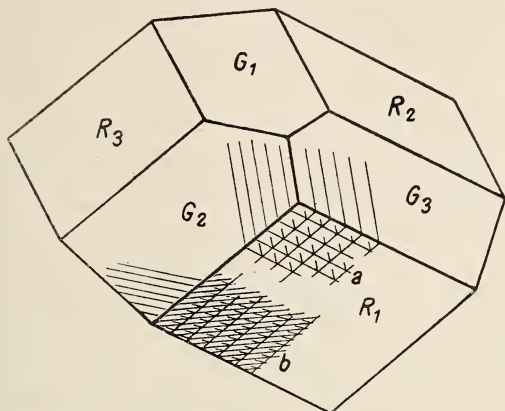


Fig. 4.

In manchen Fällen scheint übrigens die polysynthetische Zwillingsbildung nach  $G_1$  zugleich eine Rück-schiebung der nach  $G_2$  und  $G_3$  eingelagerten Lamellen bewirkt zu haben. Die in der Durchkreuzung von  $G_2$  mit  $G_1$  gelegenen Teile der Oberfläche von  $R_2$  spiegeln nämlich zuweilen fast gleichzeitig mit  $R_2$  ein; da, wo die Lamellen nach  $G_1$  so fein werden, daß die ihnen zugehörigen Teile der Oberfläche nicht mehr einzeln zu erkennen sind, weichen die den Lamellen  $G_2$  zugehörigen Teile der Oberfläche von  $R_2$  sogar oft ein wenig (bis ca.  $4^\circ$ ), in dem Sinne entgegengesetzt dem, wie es die Schiebung verlangt, von der Hauptfläche ab (wie der Pfeil auf  $R_2$  in Fig. 5)<sup>1</sup>. Letzteres mag z. T. auf kleineren

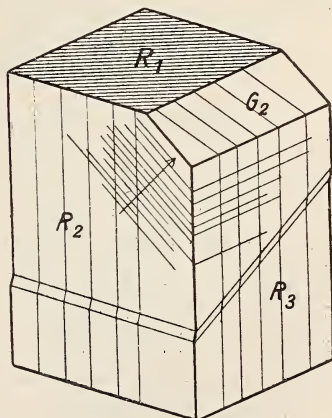


Fig. 5.

<sup>1</sup> Die Spuren der Lamellen nach  $G_1$  machen sich meist ebenfalls durch etwas von der Hauptfläche abweichende Reflexe auf  $R_2$  und  $R_3$  bemerklich.

Biegungen beruhen, von welchen derartige Teile natürlich kaum frei sind und bei der Bildung der Reflexe mögen auch Umkristallisationen der fein verteilten Massen eine Rolle spielen.

## 2. Kalkspat von der Strasse Siedlinghausen—Silbach.

Viel auffallender deformiert als die spätigen Massen aus dem Stringocephalenkalk sind Kalkspäte, welche in Begleitung von Diabas auf einer Spalte bei km 11,1 der Straße Siedlinghausen—Silbach gefunden wurden (vergl. Centralbl. f. Min. 1910. p. 529). Die Stücke liegen jetzt locker in einer mulmigen manganreichen Substanz, waren aber ursprünglich wohl allerseits in festen Massen, vermutlich Eisenspat, eingebettet. Sie bilden bis 10 cm breite, 1—10 mm dicke Tafeln nach der Basis, welche auch bei starker Verbiegung an ihrer trigonalen Streifung noch leicht zu erkennen ist. Regelmäßige Begrenzung an den Seiten ist nicht oder nicht mehr vorhanden, die Kristalle glichen aber im ganzen wohl manchen Vorkommen in den Klüften der alpinen kristallinen Schiefer (z. B. Tavetsch, Maderaner Tal). Meist liegen mehrere Individuen mit ihren Basisflächen parallel oder doch nur durch spitzkeilförmige Lagen von feinkörnigem Chlorit getrennt; da aber die gegenseitige Orientierung sonst eine regellose ist, muß man annehmen, daß die Parallellagerung der Basisflächen lediglich eine mechanische Ursache hat, nämlich Druck von den Wänden der Spalten her, auf welchen die Kristalle aufgewachsen waren.

Diese Pakete mehr oder minder dicker Tafeln nach (0001) sind nun z. T. außerordentlich stark deformiert, dabei sind die ebenen Winkel der Basis merklich unverändert geblieben, die Flächen selbst aber unregelmäßig wellig oder stark sattelförmig gebogen, und zwar die aufeinanderliegenden Tafeln derart, daß keine erheblichen Lücken zwischen ihnen blieben. Die Krümmungen der Tafeln können  $150^{\circ}$  erreichen, ohne daß erhebliche Diskontinuitäten sichtbar wären, auf eine Länge von nur 2,5 mm wurden Krümmungen bis zu  $50^{\circ}$  beobachtet. Taf. I und II zeigen zwei Dünnschliffe durch im wesentlichen einfach sattelförmig gebogene Tafeln zwischen (nahezu) gekreuzten Nicols in ca. 3facher Vergrößerung. Jeder Schnitt hat eine ganze Reihe von Tafeln, jede in anderer Orientierung getroffen; ihre Grenzen machen sich durch gröbere, stark gebogene Sprünge bemerklich, tangential zu welchen die Auslöschung (abgesehen von den

Zwillingslamellen) erfolgt. Jede Tafel wird aber von zahllosen Zwillingslamellen durchsetzt oder nahezu daraus aufgebaut, sie verlaufen in den Schnitten zum großen Teil unter recht spitzem Winkel zur Tafelfläche, für jede einzelne Zwillingslamelle beträgt die Krümmung, da die Tafeln nur dünn sind, einen meist nur kleinen Bruchteil der Gesamtkrümmung jeder Tafel, im übrigen ist ihr Verlauf in benachbarten Tafeln im allgemeinen ein durchaus verschiedener<sup>1</sup>.

Wenn die Krümmung eine mehr oder minder zylindrische, nicht windschiefe ist, pflegen die meisten Lamellen nach der Gleitfläche aus der Zone der Zylinderachse eingelagert zu sein, die Spaltung nach der zugehörigen zweiten Kreisschnittsebene ist dann wenig deutlich, diese Spaltfläche natürlich sehr feinstreift, während die beiden anderen glatter und stark gekrümmt sind. Neben zylindrischen Krümmungen kommen aber auch stark windschiefe vor, in denen zwei oder alle drei Spaltflächen starke Zwillingsstreifung aufweisen. Dieser Zusammenhang zwischen Krümmung und Zwillingslamellierung weist, wie auch alle anderen Umstände, darauf hin, daß hier nicht etwa krumm gewachsene Individuen vorliegen. Übrigens kommt auch hier Zwillingsstreifung nach einer oder mehreren Gleitflächen ohne erhebliche Biegung vor.

Die in den stark gebogenen Teilen hier und da vorhandenen Massen von Quarz<sup>2</sup> und Chlorit scheinen erst nach der Deformation unter Verdrängung des Kalkspats gebildet zu sein; sie haben die Biegung nicht beeinflußt, auch nicht erheblich an ihr teilgenommen, dagegen haben Quarz und Chlorit die Zwillingsstreifung gut abgeformt.

### 3. Kalkige Schiefer aus dem Flinz von Nuttlar.

Eine dritte Gelegenheit zum Studium der Deformation des Kalkspats bieten die kalkigen Lagen der als Flinz bezeichneten Tonschiefer, welche bei Nuttlar im Ruhrtal abgebaut und verarbeitet werden. Diejenigen Teile, welche kalkarm sind und in denen sich der Kalkgehalt erst bei chemischer Prüfung bemerklich macht, sind sehr ebenschieferig und zeigen durch das Hervortreten kohlereicher Lagen stellenweise sehr gut die Divergenz von Schichtung und Schieferung. Neben solchen ebenschieferigen

<sup>1</sup> In Taf. I erscheinen die einzelnen Tafeln etwa wie Flechten in einer Frisur, die Zwillingslamellen in jeder etwa vergleichbar den einzelnen Haaren.

<sup>2</sup> In Taf. II sind die hellen Flecken ohne Zwillingsstreifung Quarz.

sind aber, zuweilen schon in demselben Handstück, stark gefaltete zu beobachten, und diese sind stets kalkreich. Ihre Kalkspäte verraten durch ihre stets starke Verzwilligung, daß die ursprünglich vielleicht schlammigen Lagen erst nach ihrer Umkristallisation starken Pressungen ausgesetzt waren.

Die Grenzen der tonigen und kalkigen Schichten sind durch das Auftreten zahlreicher Harnische ausgezeichnet, längs deren wohl die tonigen Komplexe zwischen den kalkreichen, stark zusammengeschobenen sich translatorisch fortbewegt haben; ihre Schrammen verlaufen senkrecht zur Achse der Fältelungen. Die Fältelungen einiger Handstücke zeigen in  $\frac{2}{3}$  natürlicher Größe die Taf. III<sup>1</sup> und in schwacher Vergrößerung im Dünnschliff zwischen gekreuzten Nicols Taf. IV. Im Anstehenden sind diese Verhältnisse besonders gut zu sehen in der Nähe des Stollenmundloches der Grube auf der Nordseite der Ruhr, etwas oberhalb der Schieferschleiferei.

Der Winkel zwischen Schieferung und Schichtung wechselt in diesen Schiefen zwischen  $0^{\circ}$  und  $90^{\circ}$ , was sich daraus erklärt, daß die Schiefer einer nach Norden übergelegten Falte angehören. Diese ist in dem jetzt verlassenen OW. gerichteten Tagebau südlich der Ruhr noch sehr gut zu sehen<sup>2</sup>. Die Absonderung erfolgt hier im großen sowohl nach der Schieferung wie auch nach der Schichtung, an manchen Stellen derart, daß aus einem wesentlich von Schichtungsflächen gebildeten Abhang kleine, wesentlich von der Schieferungsfläche und seitlich von nahezu vertikalen Querklüften begrenzte Partien wie Ausbauten aus einem Dach hervorragen.

Die Feinheit und trotz der deutlichen Schichtung große Gleichmäßigkeit des Kornes der Schiefer gab Veranlassung, sie zur Demonstration der Ungleichheit der Wärmeleitung parallel und senkrecht zur Schieferung nach dem Verfahren von DE SÉNARMONT zu benützen. Dabei ergab sich, wie nach der Absonderung auch nach den Schichtungsfugen zu erwarten war, daß Form und Lage der elliptischen Schmelzfiguren nicht nur von der Schieferung, sondern auch von der Schichtung abhängen. Es soll darüber später berichtet werden.

<sup>1</sup> Die Basis dieses Stückes ist vollkommen ebenschieferig.

<sup>2</sup> Etwa so, wie das Profil Fig. 15 p. 27 bei WEGNER, Führer zu den Exkursionen bei Gelegenheit der 5. Jahresversammlung der Deutschen min. Ges. zu Münster i. W. 1912 es angibt.





Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

O. Mügge: Deformierte Kalkspäte a. d. Devon d. Sauerlandes.



Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

O. Mügge: Deformierte Kalkspäte a. d. Devon d. Sauerlandes.



Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

O. Mügge: Deformierte Kalkspäte a. d. Devon d. Sauerlandes.



Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

O. Mügge: Deformierte Kalkspäte a. d. Devon d. Sauerlandes.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [1913](#)

Autor(en)/Author(s): Mügge Johannes Otto Conrad

Artikel/Article: [Über deformierte Kalkspäte aus dem Devon des Sauerlandes. 1-8](#)