

Anhydritkristalle aus dem Simplontunnel.

Von

H. Preiswerk in Basel.

Mit Taf. III und IV.

Seit mehreren Jahren bin ich gemeinschaftlich mit Prof. C. SCHMIDT mit geologischen Detailaufnahmen im Simplonmassiv beschäftigt, im Auftrage der Geologischen Kommission der Schweiz. Naturgemäß haben wir den durch die Tunnelarbeiten geschaffenen Aufschlüssen ununterbrochen unsere Aufmerksamkeit geschenkt. Bei dieser Gelegenheit wurden wir zuerst im Herbst 1902 aufmerksam gemacht auf das Vorkommen von Anhydritkristallen im Tunnel von Brig. Herr Prof. C. SCHMIDT hat die geologischen Daten hinsichtlich des Vorkommens dieser Kristalle registriert und nach Möglichkeit das Material der einzelnen Funde, das er mir zur kristallographischen Untersuchung überließ, zusammengetragen. Für seine Hilfe und gütigen Mitteilungen sage ich Herrn Prof. C. SCHMIDT hiermit meinen besten Dank. Für Überlassung von Material sind wir besonders folgenden Herren zu Dank verpflichtet: K. BRANDAU in Iselle, K. VON KAGER in Brig, Dr. ENGELMANN in Basel, Prof. Dr. F. MÜHLBERG in Aarau und cand. phil. BOHNY in Basel.

Im wesentlichen sind die Fundstellen von Anhydriten auf zwei Regionen beschränkt:

I. Bei ca. 7500 m (Traverse 39) vom Nordportal bei Brig herrscht heller, dünnbankiger, flach nordwestlich ein-

fallender Gneis, der nordwärts von Granatglimmerschiefern und Amphiboliten überlagert wird. Zwischen Gneis und Schiefer beobachteten wir bei der Progressive 7246 (Stollen I) eine verdrückte, wenige Centimeter mächtige Marmorlage. Der zweiglimmerige Gneis bei der Traverse 39 enthält in beiden Stollen Lagen von Quarz, grobblättrigem Biotit und Muscovit, grobspätigem Dolomit und violetter Anhydrit. Die Lagen lassen sich auf mehrere Meter Länge in einer Mächtigkeit von ca. 15 cm verfolgen. Sie sind konkordant den Gneisschichten eingelagert. Gelegentlich schwellen diese Lagen zu Linsen an, Anhydrit sammelt sich hier zu größeren Knauern, die von Biotitfasern umsäumt werden. Die Anhydritindividuen werden hier bis 30 cm lang und 10 cm breit. An der Ecke der Traverse 39 zu Stollen II zeigte sich im Gneis eine Kluft, in welcher die großen, losen Anhydritkristalle gefunden worden sein sollen. Von diesem Funde (August—September 1902) standen uns drei Kristalle, geschenkt von Herrn VON KAGER, ein Kristall im Besitz des Herrn K. BRANDAU (siehe Taf. III Fig. 1) und ein Kristall im Besitz des Naturhistorischen Museums in Basel zur Verfügung.

II. Ein zweiter, und zwar viel reicherer Fundort von Anhydritkristallen wurde im Spätsommer 1903 in der Entfernung von 9400—9600 m ca. ab Nordportal entdeckt. Bei ca. 9400 m vom Nordportal erscheint im Liegenden von granathaltigen Gneisen und Glimmerschiefern wiederum Kalk in der Begleitung von mannigfachen Gesteinstypen, wie sie die Trias des Simplonmassivs charakterisieren, unterlagert ab Progressive 9640 m von hochkristallinen Kalkschiefern (Bündner Schiefer). Als Fundstellen von Anhydritkristallen werden im speziellen angegeben die Progressiven 9480, 9540, 9560 und 9573 m. Das Gestein ist an diesen Stellen der Hauptsache nach ein körniger Dolomit mit Lagen von Glimmer und Anhydrit. Dazwischen treten quarz- und muscovitreiche Knollen und glimmerschieferige Lagen auf. Die Anhydritkristalle finden sich in Drusen der quarzreichen Knollen, namentlich aber auf Klüften des Dolomit-Anhydritgesteins. Die großen, grobspätigen Aggregate des violetten Anhydrits scheinen hier zu fehlen. Aus dieser Region von 9480—9573 m standen mir zur Verfügung:

1. Von der Progressive 9480 m: ein Stück von C. SCHMIDT gesammelt, aufgewachsene kleine Kristalle auf quarziger Druse mit Quarz- und Dolomitkristallen.

2. Von der Progressive 9540 m: a) Drei Stufen von Anhydritkristallen mit Dolomit-, Muscovit- und Rutilkristallen auf Dolomit-Anhydrit-Muscovitgestein. Zwei dieser Stufen überließ uns Herr BOHNY zur Untersuchung, eine gehört dem Aarauer Museum (vergl. Taf. III Fig. 3). b) Ca. 20 lose Kristalle und Spaltstücke von hier stammen aus dem Aarauer Museum. Ferner verdanken wir einen losen Kristall, der in Fig. 4 dargestellt ist, Herrn K. BRANDAU.

3. Von der Progressive 9560 m ca. 12 lose Kristalle, darunter das Original von Fig. 2. Bemerkenswert ist hier das gleichzeitige Auftreten von tafeligen, wasserhellen Barytkristallen und einem skalenoedrischen Calcitkristall. Die ganze Ausbeute von Progressive 9560 m stammt aus dem Aarauer Museum.

4. Von der Progressive 9573 m haben wir ebenfalls nur lose Kristalle, ca. 15 Stück. Zwei davon gehören Herrn BOHNY, einer Herrn BRANDAU, der Rest dem Aarauer Museum. (Vergl. Fig. 7 [BRANDAU], Fig. 5 u. 6 [BOHNY] und Fig. 8 [Aarau].)

Die Orientierung der Anhydritkristalle ist nicht ganz leicht. Die kristallographischen Achsen des Anhydrits werden von verschiedenen Autoren verschieden aufgestellt. Die drei pinakoidalen Spaltrichtungen werden in ihrem Wert nicht gleichartig bemessen, und selbst über die Lage der optischen Achsenebene zu den Kristallachsen herrscht nicht volle Übereinstimmung.

Mit wenigen Ausnahmen wird angegeben, daß die spitze Bisektrix (c) senkrecht zur Ebene schlechtester Spaltbarkeit (Spaltfläche No. III nach HESSENBERG¹) stehe und mit der kürzesten kristallographischen Achse zusammenfalle. Dies läßt sich an den vorliegenden Kristallen leicht bestätigen. Ob nun aber die stumpfe Bisektrix (a) mit der längsten oder der mittleren kristallographischen Achse zusammenfalle, ist nicht leicht zu entscheiden wegen des äußerst geringen

¹ FR. HESSENBERG, Mineralogische Notizen. No. 10. Abhandl. d. Senckenbergischen Ges. 8. 1872.

Längenunterschiedes der beiden Achsen ($1 : 1,000797$, HESSENBERG, l. c. p. 15). Von HESSENBERG, sowie von GRAILICH und LANG¹ wird die Lage der optischen Achsenebene als die Ebene der kürzesten und längsten Kristallachse angegeben, von SCHRAUF² und GROTH³ dagegen als die Ebene der kürzesten und mittleren Kristallachse. An den Kristallen vom Simplon liefert nur eine Form sichere Messungsergebnisse (an den Kristallen vom 2. Typus Fig. 4). Es ist ein Doma, das senkrecht zur optischen Achsenebene liegt, nach der Aufstellung von DANA⁴ $\frac{1}{3}P\infty$ (103). Aus dem Domenwinkel berechnet sich das Achsenverhältnis der beiden, den Bisektrizen parallelen kristallographischen Achsen zu $1 : 1,1197$ resp. $0,8932$ (HESSENBERG) : $1,0002$. Nach HESSENBERG ist das Achsenverhältnis $a : b : c = 0,8932 : 1 : 1,0008$. Die Achse a ist spitze Bisektrix. Die obige Messung würde also dafür sprechen, daß b (nicht c , wie HESSENBERG angibt) stumpfe Bisektrix wäre, da $1,0002$ näher bei 1 als bei $1,0008$ liegt. Da jedoch der Längenunterschied der Achsen b und c für das gemessene, abgeleitete Doma einen Winkelunterschied von weniger als einer Bogenminute bedingt, so liegt derselbe innerhalb der Fehlergrenzen der Messung. Es läßt sich daher die Frage mit dem vorliegenden Material leider nicht entscheiden. Ich schließe mich deshalb in der Orientierung der Kristalle an HESSENBERG'S Aufstellung an, mit dem Unterschiede, daß ich die a -Achse auf den Beschauer zukehre, die b -Achse quer stelle. Es ist dies die Orientierung, die auch DANA gewählt hat; ebenso H. VATER⁵ für die Kristalle von Staßfurt.

Die an den Kristallen vom Simplontunnel beobachteten Formen sind nach dieser Aufstellung folgende: $\infty P\infty$ (100), $\infty P\infty$ (010), $0P$ (001), $\frac{1}{3}P\infty$ (103); ferner nur mit dem Anleggoniometer annähernd bestimmbar: $\frac{2}{3}P\infty$ (203), $\frac{3}{4}P\infty$ (304),

¹ GRAILICH und v. LANG, Untersuchungen über die physikalischen Verhältnisse kristallisierter Körper. Sitz.-Ber. d. Wiener Akad. 27. Heft 1. 1857. p. 29.

² A. SCHRAUF, Atlas der Kristallformen. Wien 1877. 1. Taf. XV.

³ P. GROTH, Physikalische Kristallographie. 1895. p. 396, 397.

⁴ J. DANA, System of Mineralogy. 1894. p. 910.

⁵ H. VATER, Kristallographische Untersuchungen. Zeitschr. f. Krist. 10. 390. 1885.

$P\infty$ (101), $\frac{3}{4}P\infty$ (403), $2P\infty$ (201), $3P\infty$ (301), $7P\infty$ (701). Von den letztgenannten Formen sind folgende auch goniometrisch an Kristallen von Berchtesgaden nachgewiesen worden: (203) q, (101) r, (403) k, (201) i¹. Von DANA wird auch (304) x angegeben. Über (301) und (701) habe ich keine Angaben gefunden. Diese Formen bedürfen noch der Bestätigung.

Der Habitus der Kristalle ist ein recht verschiedenartiger. Es lassen sich drei hauptsächliche Typen unterscheiden:

Typus 1 (Taf. III Fig. 1—3). Die Kristalle zeigen reiche Formenentwicklung der makrodomatischen Zone und sind häufig nach der b-Achse verlängert.

In dieser Richtung verläuft auch eine stark hervortretende Riefung, die jede Messung mit dem Goniometer unmöglich macht. Mit dem Anlegegoniometer wurden annähernd folgende Domen bestimmt: $\frac{3}{4}P\infty$ (304), $P\infty$ (101), $2P\infty$ (201), $3P\infty$ (301). Gelegentlich tritt auch $\infty P\infty$ (100) auf, ebenfalls mit starker Riefung. Die Basis ist wohl nur als Spaltfläche vorhanden. Die unebenflächige Zone der b-Achse wird stets seitlich begrenzt durch $\infty P\infty$ (010), das an einer feinen Streifung parallel der a-Achse kenntlich ist.

Den größten Kristall von diesem Typus stellt Fig. 1 in natürlicher Größe dar. Der Kristall ist farblos durchsichtig. Er umschließt einen violetten Kernkristall, der durch ein Makrodoma (annähernd $\frac{1}{2}P\infty$) und das Brachypinakoid scharf begrenzt erscheint (in Fig. 1 durch punktierte Linien angedeutet). Solche Kernkristalle finden sich stets mit derselben Begrenzung in mehreren Kristallen von diesem Typus wieder.

Die violette Farbe ist offenbar durch organische Substanz bedingt. Sie schwindet beim Erhitzen vollkommen unter prachtvoller Pyrophosphoreszenz. Farblose Kristalle zeigen keine Phosphoreszenz.

Die Basis beim Kristall Fig. 1 ist wohl nur Spaltfläche. Die meisten Kristalle von diesem Habitus sind oben und unten von Makrodomen begrenzt, und zwar oft von abwechselnd verschiedenen, wie dies in Fig. 2 dargestellt ist. Gelegentlich entstehen durch intensives Kantenwachstum an den oberen

¹ FR. HESSENBERG, l. c. p. 25.

und unteren Makrodomenkanten papierdünne leisten- und fadenförmige Fortsätze in der Richtung der *c*-Achse (Fig. 3). Die Fig. 2 u. 3 veranschaulichen auch die Art der bei diesem Typus häufigen Parallelverwachsungen.

Der Kristall Fig. 1 stammt von Progressive ca. 7500 m, der von Fig. 2 von Progressive 9560 m, Fig. 3 stellt einen Kristall aus einer Stufe von Progressive 9540 m dar.

Typus 2 (Taf. III Fig. 4). Die Kristalle sind tafelförmig nach dem Makropinakoid (100). Diese Fläche zeigt hier keine Riefung. Sie ist entweder vollkommen glatt oder weist schwache Streifen parallel *c* auf. Die Begrenzung seitlich bildet das Brachypinakoid, oben und unten eine hahnenkammartige, wiederholte Kombination von (001) und (010) (vergl. Fig. 4). Die einzelnen Lamellen dieser eigenartigen Ausbildung werden gelegentlich sehr lang und dünn, so daß ein großer Teil des Kristalls gleichsam aus einem Paket feiner, freistehender paralleler Lamellen besteht. Aus der Lamellenfläche tritt die optische Normale aus. Dies läßt sie leicht unterscheiden von den auf Fig. 3 dargestellten Lamellen beim Typus 1, die durch den Austritt der spitzen Bisektrix gekennzeichnet sind.

Die Kante 100:001 ist häufig abgestumpft durch $\frac{1}{3}P\infty$ (103), das einzige Doma, das genaue Messungen zuläßt (vergl. oben). Die Kristalle sind vollkommen wasserhell, farblos. Kernkristalle von violetter Farbe finden sich als pinakoidal begrenzte Einschlüsse (punktierte Linie auf Fig. 4). Die Kristalle vom Typus 2 scheinen wesentlich von Progressive 9540 m zu stammen. Es liegen mir davon vor: zwei lose Kristalle von ca. 1 cm Länge, sowie zwei Stufen mit ca. 5 mm langen Kristallen. Einen ähnlichen Habitus zeigen ferner zwei kleine Kristalle von Progressive 9480.

Die Paragenesis der Kristalle auf den Stufen ist die gleiche, wie die der Kristalle von Fig. 3 (vergl. p. 35): Auf den Bruchflächen eines Gesteins, das aus abwechselnden Lagen von zuckerkörnigem, weißem Dolomit, körnigem, violetter Anhydrit und schwach gelblichem Muscovit besteht, sitzen Kristalle von Anhydrit, Dolomit und Muscovit, gelegentlich mit Rutil, in der Weise, daß die Kristalle der Kluffflächen eng an das im Gestein nur kristallin entwickelte Material des

gleichen Minerals gebunden erscheinen. Sie wachsen gleichsam aus dem Gestein heraus.

Typus 3 (Taf. III Fig. 5—8). Eine nach $\infty P\infty$ (010) tafelförmige Ausbildung herrscht vor. Solche Kristalle liegen mir vor:

a) von Progressive 9540 m. An diesem Fundort sind die Kristalle vollkommen durchsichtig und zeigen fast ausschließlich pinakoidale Begrenzung.

b) Alle übrigen Kristalle dieses Typus stammen von Progressive 9573 m. Die Kristalle von hier erscheinen durchsichtig als Brachypinakoid betrachtet undurchsichtig weiß vermöge einer ca. 1 mm dicken äußeren Schicht, die durch das starke Hervortreten von Spaltrissen und Gleitflächen getrübt ist. Die mittleren Lagen der plattenförmigen Kristalle sind durchsichtig, z. T. schwach violett gefärbt. Auch auf 001 zeigt sich eine getrübt Schicht, doch von viel geringerer Dicke als auf 010. Auf den stark gestreiften Domen ist davon nichts zu sehen. Vermutlich handelt es sich um eine beginnende Zersetzung resp. Umwandlung, und es könnte in diesem Falle die Dicke der getriebenen Schicht ein Maß abgeben für die chemische Angriffsfähigkeit der einzelnen Flächen. Diese würde dann auf 010 am größten sein.

Außer Brachypinakoid und Basis ließen sich bei den Kristallen von diesem Typus mit dem Anlegegoniometer folgende Formen bestimmen: $\frac{2}{3}P\infty$ (203), $P\infty$ (101), $\frac{4}{3}P\infty$ (403), $7P\infty$ (701).

Die meisten Kristalle von Progressive 9573 sind Zwillinge. Zwillingssebene ist 101. Es kommen Berührungszwillinge (Fig. 5 u. 7) und Durchwachsungszwillinge (Fig. 6 u. 8) vor. Die Kristalle erreichen beträchtliche Dimensionen. Der größte ist ca. 7 cm lang (Fig. 7). Das eine Ende ist in der Regel pfeilförmig zugespitzt durch die Domen $\frac{4}{3}P\infty$ (403) und $7P\infty$ (701), das andere Ende wird gebildet durch die zwei Basisflächen, die sich unter einem Winkel von $96^{\circ}30'$ schneiden (Fig. 5 u. 8). Die Basis des einen Zwillingindividuums bildet daher mit dem Makropinakoid des anderen einen Winkel von $6^{\circ}30'$ (Fig. 6). Eine eigentümliche Kombination von Berührung- und Durchwachsungszwilling bringt Fig. 8 zur Darstellung. Zwillinge nach diesem Gesetz aus Berchtesgaden sind von

HESSENBERG (l. c. p. 12 Taf. 1) beschrieben und abgebildet worden.

Dieselbe Zwillingsbildung liegt vor in den feinen Lamellen, die oft auf 010 in der Richtung von 101 sichtbar werden. U. d. M. erkennt man ihre Zwillingsnatur stellenweise an der Auslöschungsrichtung, die von der des Hauptkristalls um $6\frac{1}{2}^{\circ}$ abweicht. Meist aber sind sie so dünn, daß sie auch u. d. M. nur als feine Linien erscheinen.

Die physikalischen Eigenschaften, insbesondere die Lage der optischen Achsenebene, müssen stets für die Orientierung der Kristalle zu Hilfe gezogen werden. Bei der gewählten Aufstellung $a : b : c = 0,8932 : 1 : 0,0008$ tritt die spitze, positive Bisektrix auf $\infty P\infty(100)$ aus, die stumpfe auf $OP(001)$. Die optische Achsenebene ist demnach $\infty P\infty(010)$, die optische Orientierung $a = c$; $b = b$; $c = a$.

Von den drei pinakoidalen Spaltflächen ist bei den Kristallen vom Simplon diejenige der schlechtesten Spaltbarkeit am leichtesten zu erkennen. Sie ist merkbar schwerer herzustellen als die anderen und liefert in der Regel nicht glatte Spaltflächen wie jene, sondern mehr oder weniger lamellar-treppenförmig aufgebaute Flächen. Ihre Lage ist $\infty P\infty(100)$, demgemäß tritt auf ihr die spitze Bisektrix aus. Schwieriger ist die Unterscheidung der zwei auf 100 senkrechten Spaltungsflächen. HESSENBERG giebt an, daß die Spaltflächen nach 001 sich nach dem Erhitzen der Kristalle leicht durch starken Perlmutter- bis Silberglanz zu erkennen gebe. Die Schwierigkeit der Unterscheidung liegt daher für ihn bei den Spaltflächen nach 010 und 100. Die Beobachtung HESSENBERG's bestätigten sich mir vollkommen bei Versuchen an Anhydrit-Spaltungsstücken von Aussee. Bei dem Material aus dem Simplontunnel ist die Erscheinung wenig deutlich und bleibt gelegentlich ganz aus, so daß gerade die Unterscheidung von 001 und 010 Schwierigkeit macht. Zur Feststellung, welche von beiden Flächen diejenige der besseren Spaltbarkeit sei, suchte ich u. d. M. von den Spaltblättchen eines zerkleinerten Kristallstückes die auf 100 liegenden auf unter der Voraussetzung, daß im allgemeinen die Richtung besserer Spaltbarkeit die längere Seite der rechteckigen Tafeln bilden

werde. Es fanden sich nun unter einer größeren Anzahl Tafeln solche, bei denen 001 und andere, bei denen 010 die längere Seite bildete. Doch waren die ersteren den letzteren an Zahl um etwa das $1\frac{1}{2}$ fache überlegen, was für bessere Spaltbarkeit nach 001 spricht. Dasselbe Resultat ergibt sich in wohl einwandfreierer Weise als die geschilderte, mehr nur statistische Methode es vermag, wenn man in Spaltblättchen nach 100 von möglichst quadratischer Form eine Stahlspitze treibt. Bei 9 von 10 Versuchen zerfiel das Blättchen parallel der Basis in zwei Teile.

Demnach ist Ebene bester Spaltbarkeit die Basis (001), zweiter das Brachypinakoid (010), also die Ebene der optischen Achsen, und Ebene undeutlichster Spaltbarkeit das Makropinakoid (100). Es stimmt dies mit den Beobachtungen HESSENBERG's völlig überein.

An einigen Kristallen sind Verbiegungen und Verschiebungen zu bemerken, die auf Gleitfähigkeit, sowohl in der Richtung der a-Achse nach der Fläche 001, als auch in der Richtung der c-Achse nach der Fläche 010, schließen lassen.

Den verschiedenen Charakter der drei pinakoidalen Spaltflächen demonstrieren sehr schön die Ätzfiguren. Zur Ätzung verwendete ich kubische Spaltstücke, die ganz in die Ätzflüssigkeit getaucht wurden, so daß die drei Flächenpaare je-weilen gleich lange geätzt wurden. Gute Ätzfiguren brachten folgende Säuren hervor: Schwefelsäure, Salpetersäure, Phosphorsäure und Salzsäure. Alle wurden konzentriert und kochend heiß verwendet. Trotzdem mußte bei Schwefelsäure ca. 15 Sekunden, bei den übrigen Säuren eine bis mehrere Minuten geätzt werden, um gute Resultate zu erhalten. Bei Anwendung verdünnter Säuren und kurzer Ätzzeit entstanden nur langgestreckte, wenig charakteristische Vertiefungen. Bei stärkerem Ätzen erschienen stets auf 010 und 001 ausgeprägt und verschiedenartige Ätzfiguren und zwar bei jeder Säure andere, während auf 100, außer bei Phosphorsäure, stets ganz ähnliche semikolonartige Vertiefungen entstehen. In jedem Falle aber zeigen die Ätzfiguren auf den drei Flächenpaaren unter sich in die Augen fallende Unterschiede. Die verschiedenen Modifikationen der auf einer Fläche auftretenden

Figuren sind auf Taf. IV für jede der drei Spaltflächen und für jede der vier Ätzmittel etwas idealisiert in bezug auf die Anordnung zusammengestellt.

1. Schwefelsäure (Fig. 1—3): Am schärfsten gezeichnete Figuren erscheinen auf 010 (Fig. 2). Es sind Sechsecke, die mit einer Seite parallel 001 liegen. Der der Fläche 100 zugekehrte Winkel ist der Domenwinkel P_{∞} (101).

2. Salpetersäure (Fig. 4—6): Wiederum zeigen die Figuren auf 010 am meisten Eigenart. Es sind Rechtecke, die nach den Spaltungsrichtungen 001 und 100 orientiert sind. Die parallel 100 laufende Seite zeigt hie und da Rundung (Fig. 5 a). Bei stärkerer Ätzung gewinnt diese Rundung die Oberhand, so daß spindelförmige, parallel 100 geordnete Figuren entstehen, während geradlinige Begrenzung ganz verschwindet (Fig. 5 b).

3. Phosphorsäure (Fig. 7—9): Die Unterschiede der drei Spaltflächen sind hier besonders auffallend. Die Figuren auf 010 (Fig. 8) sind meist viereckig, seltener sechseckig. Sie gleichen dann den Figuren auf Fig. 2. Doch ist der 100 zugekehrte Winkel nicht der Domenwinkel von 101 ($96\frac{1}{2}^{\circ}$), sondern nahezu ein rechter ($91—92^{\circ}$).

4. Salzsäure (Fig. 10—12): Große, wohlbegrenzte Sechsecke erhält man auf 010, wenn man mehrere Minuten mit konzentrierter Salzsäure kocht. Die Begrenzung der Sechsecke ist durch die Flächen 001 und das Doma 101 gegeben. Bei schwächerem Ätzen entstehen auf 010 sanduhrartige Gebilde. Auf 001 dagegen bringen die verschiedenen Ätzungsgrade nur wenig unterschiedene Formen hervor.

Es ist beachtenswert, daß auf 100 die Längsachse der Ätzfiguren in jedem Falle parallel der besseren Spaltbarkeit, nämlich 001 liegen. Für 010 gilt dies wenigstens bei allen geradlinig begrenzten Figuren, während auf 001 auffallenderweise die Längsachse der Figuren ausnahmslos parallel der undeutlichsten Spaltbarkeit (100) verläuft.

Wenn wir die Verteilung der einzelnen Typen der Anhydritkristalle auf die verschiedenen Fundpunkte ins Auge fassen, so läßt sich erkennen, daß die charakteristischen Typen meist auf bestimmte Fundorte beschränkt bleiben. Am wenigsten

deutlich ist dies bei Typus 1, indem dazu sowohl die Kristalle von Progressive 7500 als auch solche von 9540 und 9560 zu zählen sind. Dagegen scheinen Kristalle vom Typus 2 (Fig. 4) hauptsächlich bei 9540 m vorzukommen, zusammen mit den durchsichtigen Kristallen vom Typus 3, von denen sie z. T. nur wenig verschieden sind. Für Progressive 9560 sind besonders nach b langgestreckte, säulenförmige Kristalle charakteristisch, während endlich die tafelförmigen, trüben Zwillingskristalle auf Progressive 9573 beschränkt erscheinen.

Es würde wohl von Interesse sein, die Entstehungsbedingungen der Anhydritkristalle, die in einer Tiefe von über 1500 m unter der Erdoberfläche gefunden worden sind, weiter zu verfolgen. Es setzt dies die Bearbeitung eines sehr umfangreichen, teils geologischen, teils hydrologischen Materials voraus, welches zu einem großen Teil bereits gesammelt ist, und worüber Prof. C. SCHMIDT demnächst berichten wird.

Fig. 1. Natürl. Größe.

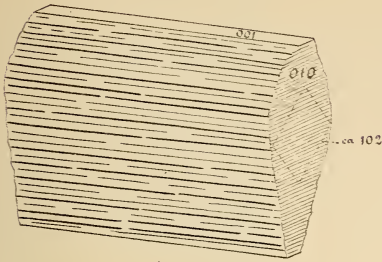


Fig. 2. 3/1 vergrößert.

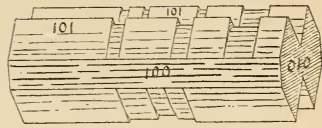


Fig. 3. 5/1 vergrößert.

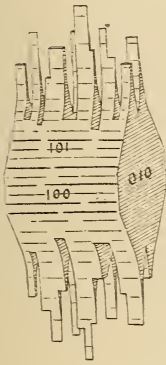


Fig. 5. Natürl. Größe.

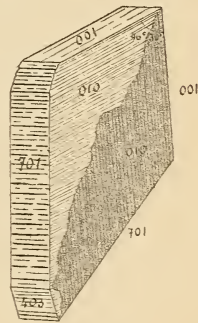


Fig. 4. 2/1 vergrößert.

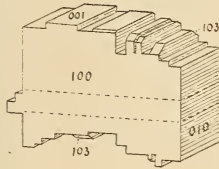


Fig. 7. Natürl. Größe.

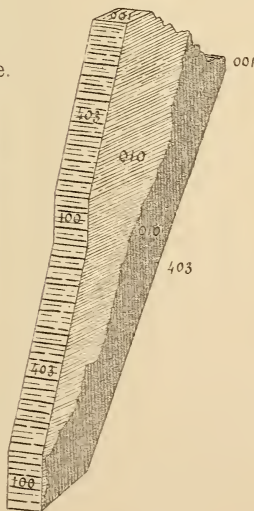


Fig. 8. 2/1 vergrößert.

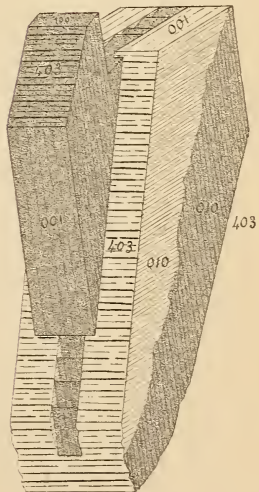
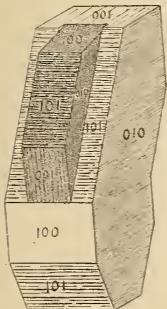


Fig. 6. Natürl. Größe.



Geätzte Fläche 001.

Fig. 1.

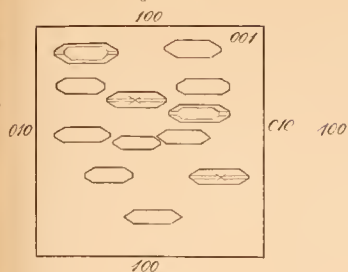


Fig. 4.

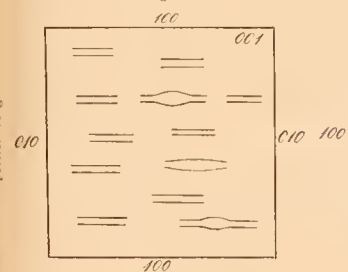


Fig. 7.

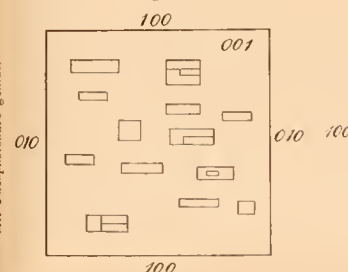
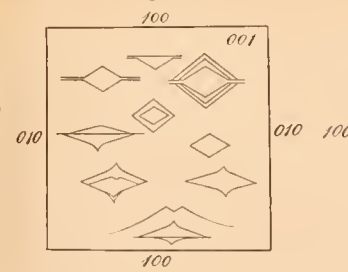


Fig. 10.



Geätzte Fläche 010.

Fig. 2.

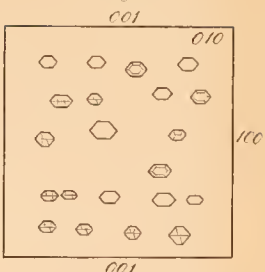


Fig. 5 a. Fig. 5 b.

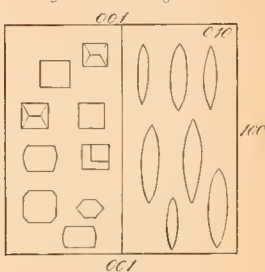


Fig. 8.

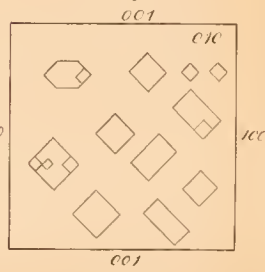
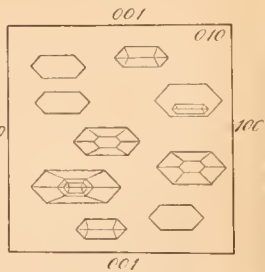


Fig. 11.



Geätzte Fläche 100.

Fig. 3.

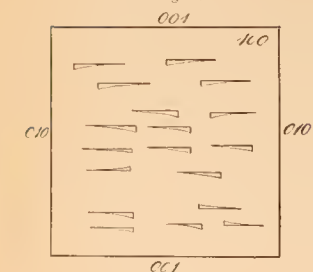


Fig. 6.

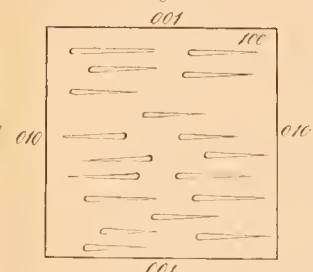


Fig. 9.

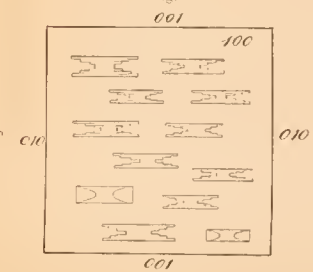
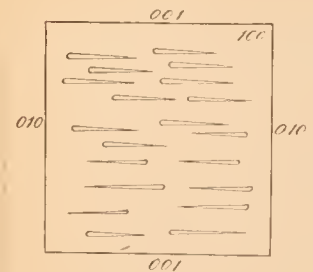


Fig. 12.



Mit Schwefelsäure geätzt.

Mit Salpetersäure geätzt.

Mit Phosphorsäure geätzt.

Mit Salzsäure geätzt.

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: 1905

Band/Volume: [1905](#)

Autor(en)/Author(s): Preiswerk Heinrich

Artikel/Article: [Anhydritkristalle aus dem Simplontunnel. 33-43](#)