

5. Ueber die Erzgänge des nordwestlichen Oberharzes.

Von Herrn A. v. GRODDECK in Clausthal.

(Hierzu Taf. XIV, XV, XVI.)

Einleitung.

Es giebt wohl kaum ein Ganggebiet, welches bei so beträchtlicher Ausdehnung so gründlich durch den Bergbau aufgeschlossen ist, wie das Ganggebiet des nordwestlichen Oberharzes.

Die anhaltende Erzführung der mehrere tausend Lachter langen Gangzüge bis in eine relative Tiefe von über 2000 hannoversche Fuss, das insularische Auftreten des von tiefen Thälern durchschnittenen Gebirges, welches zur Anlage bedeutender Stolln Gelegenheit bot, der Wasserreichthum der höchsten Gebirgsgegenden etc. begünstigten den Bergbau und gaben zu immer erneuerten Aufschlüssen Veranlassung.

So ist denn jetzt ein über 7000 Lachter langer und 5000 Lachter breiter Flächenraum, von vielen erzführenden Gängen durchzogen, bis in eine Tiefe von 200 bis 300 Lachter recht genau bekannt.

Die Ganguntersuchungen, durch rein bergbauliche Rücksichten geleitet und ausschliesslich von den Markscheidern ausgeführt, bezogen sich hauptsächlich auf das räumliche Verhalten der Gänge und Gangzüge; sie zeigten die Wege, auf denen die in den Gangräumen regellos vertheilten Erzmittel mit Hoffnung aufzusuchen waren.

Eine umfassende und sehr gründliche Beschreibung der räumlichen Verhältnisse der Erzgänge des nordwestlichen Oberharzes hat bereits im Jahre 1837 ZIMMERMANN geliefert (KARSTEN'S Archiv, R. II, Bd. 10). Dieser Beschreibung ist eine vom jetzigen Bergmeister BORCHERS entworfene Gangkarte beigefügt.

Die Fortschritte des Bergbaues während der verflossenen 29 Jahre haben natürlich wieder viele neue Aufschlüsse gegeben, und dadurch sind manche Ansichten jener Zeit modificirt oder gänzlich geändert.

Die genannte, Jedem leicht zugängliche Arbeit, genügt aber trotzdem auch jetzt noch zur allgemeinen Orientirung über die Harzer Gangverhältnisse.

Eine der jetzigen Kenntniss entsprechende Gangkarte ist auf Veranlassung des Königlichen Berg- und Forts-Amtes zu Clausthal von dem durch die markscheiderischen Arbeiten beim Ernst-August-Stolln-Betriebe rühmlichst bekannten Bergmeister BORCHERS ausgeführt.

Diese Gangkarte, die sich durch grosse Genauigkeit und Schönheit auszeichnet, wird demnächst in weiteren Kreisen bekannt werden; nach ihr ist der Verlauf der wichtigsten Gänge auf das Orientirungsblatt (Taf. XIV) annähernd richtig aufgetragen.

Ausser diesen wichtigen Arbeiten ist wenig Umfassendes über die in Rede stehenden Gänge veröffentlicht.

Folgende Schriften enthalten Beiträge zur näheren Kenntniss derselben:

v. TREBRA, Erfahrungen vom Inneren der Gebirge. Dessau und Leipzig. 1785.

O. LASIUS, Beobachtungen über die Harzgebirge. 2 Th. Hannover. 1789.

J. C. FREIESLEBEN, Bemerkungen über den Harz. 2 Th. Leipzig. 1795.

HAUSMANN, Skizze zu einer Oryktographie des Harzes. Hercynisches Archiv von HOLZMANN. 1805. S. 9—29 und S. 239—251.

Fortsetzung davon: Ueber das Vorkommen und die Vergesellschaftung verschiedener erdiger und metallischer Mineralien auf den Harzer Erzlagerstätten. Norddeutsche Beiträge zur Berg- und Hüttenkunde. Braunschweig. 1806—1810. Stück II, S. 1—18.

OSTMANN, Bemerkungen über das Verhalten der Gänge der Grube St. Katharina bei Clausthal. Norddeutsche Beiträge zur Berg- und Hüttenkunde. Braunschweig. 1807. Stück III, S. 32.

OSTMANN, Bergmännische Aphorismen mit besonderer Rück-

sicht auf den Zellerfelder Hauptzug am Harz. Norddeutsche Beiträge etc. Stück IV, S. 1 — 8.

SCHULTZ, Bemerkungen über den Bergbau am Harz. KARSTEN's Archiv, R. I, Bd. IV, S. 229 — 317 und Bd. V, S. 95 — 157. 1821 und 1822.

OSTMANN, Ueber die Anwendung der bisherigen Gangtheorien auf den Oberharzer Bergbau mit Rücksicht auf dessen Gangverhältnisse. KARSTEN's Archiv, R. I, Bd. V, S. 33 — 67. 1822.

ZIMMERMANN, Die Wiederausrichtung verworfener Gänge, Lager und Flötze. Darmstadt und Leipzig. 1828.

ZIMMERMANN, Das Harzgebirge. 2 Th. Darmstadt. 1834.

ZIMMERMANN, Die Erzgänge und Eisensteins-Lagerstätten des Nordwestlichen Hannoverschen Oberharzes. KARSTEN's Archiv, R. II, Bd. X, S. 27 — 91. 1837.

HAUSMANN, Ueber die Bildung des Harzgebirges. Göttingen. 1842.

FR. AD. ROEMER, Notiz über die Harzer Erzgänge. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1844. S. 57.

C. GREIFENHAGEN, Ueber das Vorkommen des Rothgiltigerzes auf der Grube Bergwerks-Wohlfahrt bei Zellerfeld. Bericht über die dritte Generalversammlung des Clausthaler naturwissenschaftlichen Vereins Maja, 1854. S. 11 — 14.

FR. W. WIMMER, Die Gänge im Felde der Gruben Ring und Silberschnur zu Zellerfeld. Ibid. S. 14 — 20.

C. GREIFENHAGEN, Das Nebengestein der Bockwieser Bleiglanzgänge. Ibid. S. 20 — 34.

B. OSANN, Ueber ein neues Vorkommen von Zinnober im Grauwackengebirge des nordwestlichen Oberharzes. Mittheilungen des Clausthaler naturwissenschaftlichen Vereins Maja, 1856. S. 20.

FR. ULLRICH, Ueber ein Vorkommen von Kupfererzen bei Hahnenklee unweit Clausthal. Berg- und Hüttenmännische Zeitung, 1859. S. 55 — 56.

B. KERL. Die in den Oberharzer-Erzgängen vorkommenden Mineralien. Berg- und Hüttenmännische Zeitung, 1859. S. 21 u. f.

B. KERL, Die Oberharzer Blei- und Kupfererzgänge und die darauf bauenden Gruben. Berg- und Hüttenmännische Zeitung, 1859. S. 421 u. f.

B. v. COTTA, Ueber den sogenannten Gangthonschiefer von Clausthal. Berg- und Hüttenmännische Zeitung, 1864. S. 393—395.

J. KLOOS, Die Erzgänge des III. Burgstädter Revieres (der Gruben Herzog Wilhelm, Anna Eleonore und Kranich) bei Clausthal. Berg- und Hüttenmännische Zeitung, 1865. S. 381 u. f.

A. v. GRODDECK, Ueber das Zusammenvorkommen der wichtigsten Mineralien in den Oberharzer Gängen westlich vom Bruchberge und die von Herrn CORNU bemerkten Beziehungen ihrer Aequivalentgewichte. Berg- und Hüttenmännische Zeitung, 1866. S. 115—117.

Die genannten Schriften enthalten, ausser der von C. GREIFENHAGEN über das Nebengestein der Bockswieser Bleiglantzgänge, nur vereinzelte Angaben über das Verhalten des Nebengesteins zu den Gängen. Ebensowenig ist in denselben ausführlich der Ausfüllungsmassen der Gänge und ihrer paragenetischen Verhältnisse gedacht.

In der Hoffnung, zu bestimmteren Anschauungen über die Bildungsweise der in Rede stehenden Gänge zu gelangen, ist es mein Bestreben gewesen, das Verhalten der Gänge zum Nebengestein und die Ausfüllungsmassen der Gangspalten in weitester Ausdehnung zu beobachten.

Im Folgenden sollen diese Beobachtungen und die sich daraus ergebenden Schlüsse auf die Entstehungsweise der Gänge niedergelegt werden.

Geognostische Vorbemerkungen.

Das durch seine Tannenwälder, Wiesen und Teiche charakterisirte, ca. 2000 hannov. Fuss hohe Clausthaler Hochplateau, welches der Sitz des Oberharzer Bergbaues ist, gehört bekanntlich der unproductiven unteren Steinkohlenformation, und zwar der Facies des Culm, an.

Geographisch wird dasselbe im Norden durch die Höhenzüge des Bocksberges und Kahleberges, im Osten durch das Okerthal, im Süden durch das Lösethal und im Westen durch das Innerstethal gut begrenzt. Geognostisch aufgefasst muss demselben jedoch eine etwas grössere Ausdehnung gegeben werden.

In diesem Sinne wird es im Norden von der Devonformation des Kahle- und Bocksberges begrenzt, welche nach den neuesten Aufschlüssen durch den Bergbau bei Lautenthal und Bockswiese in concordanter Lagerung die Culmformation flach unterteuft und 500—600 hannov. Fuss das Culmplateau überragt.

Im Osten erhebt sich bis über 3000 hannov. Fuss der Quarzfeldrücken des Bruchberges, der als eine jüngere Schicht die Culmschichten wahrscheinlich concordant überlagert.

Im Süden und Westen ist die Grenze des Plateaus das Zechgesteingebirge, welches am Abfalle des Gebirges in flacher Lagerung den Schichtenköpfen des Culm aufliegt.

Diese so ringsum begrenzten Culmschichten bilden im grossen Ganzen ein einziges Plateau, welches von den Thälern der Oker, Söse und Innerste tief durchschnitten wird und so in einzelne kleinere Plateaus zerfällt.

Die Gänge durchsetzen erzführend in nordwestlicher Richtung die Thäler der Innerste und Oker; sie sind aber nicht im Quarzfelse des Bruchberges bekannt, und sicher ist es, dass sie nicht in das Zechgesteingebirge hineinsetzen. Auch im Norden bildet das Devon die Grenze der Erzführung. Bauwürdige Gänge durchsetzen zwar noch devonische Schichten an der Grenze, weiter nördlich werden die Gänge jedoch wahrscheinlich unbauwürdig und verschwinden schliesslich ganz.

Es ergibt sich daraus also, dass die Erzgänge im Wesentlichen auf das geognostisch rings umher gut abgegrenzte Culmplateau beschränkt sind.

Die Culmformation dieses Gebietes ist höchst einförmig aus einer sich immer wiederholenden Wechsellagerung von Grauwacke, Grauwackenschiefer und Thonschiefer gebildet. Viele Bänke dieser Gesteine sind versteinungsleer, die meisten Thonschieferschichten dagegen, welche zwischen Grauwackenbänken liegen, sind reich an organischen Resten. Die Versteinerungen dieses Gebietes sind von FR. A. ROEMER beschrieben. (Die Versteinerungen des Harzgebirges von FR. A. ROEMER, Hannover, 1843, und Beiträge zur geologischen Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges von FR. A. ROEMER, Cassel, 1850, 1852 und 1854.)

Als ein bis jetzt vollständig räthselhaftes Gebilde tritt mitten

im Gebiete des Culm der berühmte Grünsteinzug auf, welcher von Osterode bis Harzburg bekannt ist und in Verbindung mit devonischen Schichten, Wissenbacher Schieferu und Stringocephalen Kalk, von den Culmschichten lagerförmig eingeschlossen wird. Ebenso räthselhaft ist in diesem Gebiete der oberdevonische Korallenstock des Iberges bei Grund, da sich die Culmschichten demselben nicht ringsum mantelförmig anlagern, sondern in ihrem Streichen an demselben abschneiden.

Es ist sehr schwierig, von der Schichtenstellung der Oberharzer Culmformation und der angrenzenden Gebirgsglieder sich eine ganz klare Vorstellung zu bilden. Es wären dazu umfassende und langwierige Untersuchungen nothwendig, indem man an allen Stellen, wo die Gesteinsschichten klar vorliegen, Streichungsrichtung und Fallen beobachten und in eine Karte von sehr grossem Maassstabe eintragen müsste. LASIUS hat den Wunsch, dass das geschehen möge, schon im Jahre 1789 (l. c. I, S. 63) ausgesprochen.

Das Streichen der Oberharzer Gebirgsschichten schwankt zwischen den Stunden 3 und 5 des bergmännischen Compasses.

LASIUS sagt, (l. c. I, S. 63), dass das Streichen noch öfter wechselt als das Fallen, aber immer, mit äusserst wenigen Ausnahmen, zwischen der 12ten und 6ten Stunde.

ZIMMERMANN giebt in seinem Werke: „Das Harzgebirge“ S. 80 an, dass er das Streichen der Schichten nordwestlich vom Brocken und Bruchberge in der Regel zwischen Stunde 3 und 4 beobachtet habe.

HAUSMANN erwähnt in seinem Werke über die Bildung des Harzgebirges S. 7, dass das Streichen der Schichten in den verschiedenen Theilen des Harzes sehr gleich sei, indem es zwischen der 3. und 5. Stunde des bergmännischen Compasses zu schwanken pflegt.

Diese im Wesentlichen übereinstimmenden Angaben, sowie einzelne an verschiedenen Stellen des Gebirges leicht anzustellende Beobachtungen bestätigen das genannte allgemeine Resultat.

Ich muss hier noch erwähnen, dass in der Gegend von Lautenthal, wo die Schichten des Culm den devonischen Schichten auflagern, die Streichungsrichtung Stunde 6 vorherrscht, und dass die Grenze beider Formationen wahrscheinlich ebenfalls in dieser Richtung streicht. Dass Verhältniss der Schich-

tenstellung an den Grenzen der Formationsglieder ist am Harz im Allgemeinen, nach den bisherigen Aufschlüssen, am schwersten klar zu erkennen, und wären gerade hier umfassende Untersuchungen wünschenswerth.

Das Fallen der Schichten wird meistens als ein sehr steiles bezeichnet.

LASIUS sagt (l. c. I, S. 60 u. 61), dass das Fallen des Gesteins seine Richtung sehr oft ändere und alle Zwischenstufen zwischen der seigeren und wagerechten Lage annehme. Er setzt hinzu, dass letztere Lage sich selten finde und selten auf beträchtliche Strecken fort dauere.

ZIMMERMANN, in seinem Harzgebirge S. 75, erwähnt, dass die Schichten des Harzes eine ziemlich aufrechte Stellung hätten, und zwar im Durchschnitte $60 - 70^\circ$ Fallen.

HAUSMANN (Bildung des Harzgebirges S. 7.), giebt ein durchschnittliches Fallen von $50 - 70^\circ$ an und berechnet S. 11 die Höhe, bis zu welcher bei einer mittleren Neigung der Schichten von 60° dieselben erhoben sein müssten, wenn das ganze Gebirge im Zusammenhange gehoben wäre, auf mehr als 4 geographische Meilen. HAUSMANN bemerkt freilich ausdrücklich, dass auch kleinere Fallwinkel beobachtet werden, ja dass sogar horizontale Lagen der Schichten vorkämen.

Die Angaben solcher Autoritäten, sowie die leicht zu wiederholende Beobachtung steiler Schichtenstellungen an geognostisch besonders interessanten Punkten, so bei Grund, Osterode, Goslar, in der Schalke, haben die Ansicht von der durchschnittlich sehr steilen Stellung der Schichten verbreitet und befestigt. Man hat dabei wohl das sehr vielfach und auf nicht unbeträchtlichen Erstreckungen vorkommende flache, ca. $25 - 40^\circ$ betragende Einfallen der Schichten nicht genügend beachtet. Ein Gang durch das Innerstethal und seine Nebenthäler bietet ebenso oft Gelegenheit, ein flaches, wie ein steiles Einfallen der Schichten zu beobachten. — Durchfährt man die meilenlangen Revierstolln, so beobachtet man viel öfter ein flaches, wie ein steiles Einfallen der Schichten. Statt vieler Angaben will ich nur auf das Flügelort des Ernst-August-Stollns hinweisen, welches in nördlicher Richtung vom Schreibfeder-Schacht bei Zellerfeld nach Bockswiese hin getrieben wird, und zwar durch feste Grauwackenbänke, welche nur ca. 30° nach Südosten einfallen.

Beobachtungen an vielen Stellen im Bezirke der Lautenthaler Gänge geben ein durchschnittliches Einfallen der Schichten von 20—30°.

SCHULZ giebt in seinen Bemerkungen über den Bergbau am Harz (l. c. Bd. IV, p. 287) ein Einfallen der Grauwacke von 25—45° an, und zwar im Bereiche des Stoffenthaler Zuges, der nach den Angaben daselbst dem jetzigen Zellerfelder Hauptzuge entspricht.

Ich habe diese Angaben über das Fallen der Schichten so speciell gemacht, da die Ansicht von dem sehr steilen Einfallen derselben mit zu der Annahme sogenannter Contactgänge, zwischen den Schichten des Culm und des Devon, Veranlassung gegeben hat.

C. GREIFENHAGEN (l. c. S. 30 u. f.) hat zuerst nachgewiesen, dass die Gänge bei Bockswiese nicht Contactgänge im gewöhnlichen Sinne seien. Er beobachtete, dass die Gänge nur da als Contactgänge auftreten, wo die Gesteinsschichten eine starke Biegung zeigen, und nimmt an, „dass sich die Gangspalten da am leichtesten bilden mussten, wo das Gestein den geringsten Zusammenhang zeigte, d. i. auf den Contactflächen zweier ungleichartiger Gebirgsschichten, zumal diese gegen einander meist abweichende Lagerung zeigen, wie z. B. der Culm gegen die devonischen Schichten.“

Diese Erklärung würde GREIFENHAGEN nicht gegeben haben, wenn er die neuesten Aufschlüsse gekannt hätte, aus denen sich ergibt, dass die Devonformation die Culmschichten flach in concordanter Lagerung unterteuft.

Alle Angaben der Schriftsteller, sowie alle Beobachtungen stimmen darin überein, dass das Fallen der Schichten, mit einigen Ausnahmen, ein südliches oder südöstliches ist, und dass Schichten vielfach Mulden und Sättel bilden. Gerade die vielen Mulden- und Sattelbildungen erschweren es sehr, über das Generaleinfallen der Schichten eine sichere Ansicht zu gewinnen.

Eine fernere Schwierigkeit, die Schichtenstellung des Harzes klar zu machen, liegt in dem bereits von HAUSMANN (Bildung des Harzgebirges, S. 12) erwähnten Umstande, dass man oft beim Verfolgen der Schichten dem Streichen nach plötzlich von einer Gebirgsschicht in eine andere, von Grauwacke in den Thonschiefer und umgekehrt, gelangt.

HAUSMANN stützt darauf wesentlich seine Theorie von der stückweisen Hebung des Gebirges durch den Grünstein und erklärt so „das partielle Vorhandensein von horizontalen oder schwach geneigten Schichten, die also noch in ihrer ursprünglichen Lage sich befinden, und ihre Uebergänge in die aufgerichtete Stellung“ (l. c. S. 13).

Wir werden sehen, dass sich dieser eigenthümliche Umstand durch mächtige Verwerfungen des Gebirges bei der Bildung der Gangspalten erklären lässt.

Allgemeines über das räumliche Verhalten der Gänge.

Es liegt nicht im Zweck dieser Arbeit, das räumliche Verhalten der Gänge bis in's Einzelne zu schildern.

Folgende allgemein geltende Bemerkungen werden zum näheren Verständnisse genügen.

Die Gänge treten in dem Clausthaler Culmplateau in mehreren Zügen gruppirt auf.

Man unterscheidet von Norden nach Süden folgende Gangzüge (s. Taf. XIV):

I. Gegenthaler und Wittenberger Zug.

II. Lautenthaler und Hahnenkleer Zug. Generalstreichen desselben ca. Stunde 7,75. Es baut auf ihm gegenwärtig die Grube Lautenthalsglück mit den drei Schächten: Güte-des-Herrner-Schacht, Maassner-Schacht und Schwarze-Gruber-Schacht.

III. Bockswieser - Festenburger und Schulenberg Zug. Generalstreichen desselben ca. Stunde 8. Es bauen auf ihm gegenwärtig die Gruben Herzog-August, Johann-Friedrich und Juliane-Sophie mit den Schächten gleichen Namens.

IV. Hütschenthaler und Spiegelthaler Zug. Generalstreichen desselben ca. Stunde 7.

V. Haus Herzberger Zug. Generalstreichen desselben ca. Stunde 8. Es baut auf ihm nur die Grube Silberblick.

VI. Zellerfelder Hauptzug. Generalstreichen desselben ca. Stunde 8,5. Es bauen auf ihm gegenwärtig die Gruben Ernst-August mit dem Schachte gleichen Namens, Regen-

bogen mit dem Schreibfeder- und Jungfrauen-Schacht, Ring und Silberschnur mit dem Rheinischweiner-Schacht.

VII. Burgstädter Zug. Generalstreichen desselben ca. Stunde 10. Es bauen auf ihm gegenwärtig die Gruben Charlotte, Herzog-Georg-Wilhelm, Anna-Eleonore, Alte-Margarethe, Elisabeth, Bergmannstrost, Dorothea und Caroline mit den Schächten gleichen Namens. Nur die Grube Bergmannstrost hat keinen eigenen Schacht.

VIII. Rosenhöfer Zug. Generalstreichen desselben ca. Stunde 8. Es bauen auf ihm gegenwärtig die Gruben Neuer-Thurm-Rosenhof, Altersegen und Silbersegen mit den Schächten gleichen Namens.

Die Fortsetzung des vereinigten Burgstädter und Rosenhöfer Zuges nach Osten bilden den Schulthaler Zug bei Altenau.

IX. Silbernaaler Zug. Generalstreichen desselben ca. Stunde 8. Es bauen auf ihm gegenwärtig die Gruben Hülfe-Gottes mit dem Schachte gleichen Namens und Bergwerkswohl-fahrt mit dem Meding-Schachte und Haus-Braunschweiger-Schacht.

X. Laubhütter Zug.

Bei dieser Aufzählung sind nur die wichtigsten Gruben und Schächte berücksichtigt worden.

Man sieht aus dieser Zusammenstellung, dass, mit Ausnahme des Burgstädter Zuges, die Gangzüge annähernde Gangparallelen bilden, deren Streichen der Stunde 8 entspricht.

Das ist eine Richtung, welche dem Nordrande oder der Längsaxe des ganzen Harzgebirges parallel ist. Sämmtliche Gänge dieser Züge haben, mit sehr wenigen Ausnahmen, ein südliches Einfallen von ca. 70 — 80°. Ein Einfallen nach entgegengesetzter Richtung wird als verkehrtes Einfallen bezeichnet.

In diesen Gangzügen unterscheidet man immer einen sehr mächtigen, im Wesentlichen mit verändertem Nebengestein erfüllten Hauptgang, in welchem gewöhnlich mehrere, Erze und Gangarten führende, Trümer auftreten. Von diesen Trümmern bezeichnet man das mächtigste, nach Streichen und Fallen ausgedehnteste, als eigentlichen Hauptgang, die übrigen als liegende, mittlere und hangende Trümer. Die Ausdehnung dieser sich vielfach schaarenden und wieder ablaufenden Trümer ist im Verhältnisse zur ganzen Ausdehnung der mit

verändertem Nebengesteine erfüllten Gangspalte gewöhnlich sehr gering.

Die Trümer thun sich oft zu einer bedeutenden, viele Lachter betragenden Mächtigkeit auf, und verfolgt man sie ihrem Streichen oder Fallen nach, so nehmen sie früher oder später an Mächtigkeit ab, werden bis auf wenige Zolle zusammengedrückt, behalten diese geringe Mächtigkeit noch einige Zeit bei, um sich dann wieder aufzuthun oder gänzlich auszuheilen.

Solchen Charakter zeigen in ausgezeichneter Weise der Burgstädter Hauptgang auf den Gruben Carolina, Dorothea, Bergmannstrost und Alte-Margarethe, ferner der Zellerfelder Hauptgang, der Lautenthalsglücksgang und andere.

Nimmt eines dieser Trümer ein entschieden anderes Streichen an als der Hauptgang und setzt weit in das Nebengestein fort, so wird man auf einen anderen Gang geführt, der sich dem Hauptgange gewöhnlich unter spitzem Winkel anschaart, ohne ihn zu durchsetzen. An der Schaarungslinie sind die Gänge gewöhnlich schwer zu unterscheiden, da der von ihnen eingeschlossene spitze Gebirgskeil gewöhnlich sehr zersetzt und von vielen Erztrümmern durchschwärmt zu sein pflegt. Erst in einiger Entfernung tritt ächtes Nebengestein zwischen den sich schaarenden Gängen auf. Der sich an den Hauptgang anschaarende Gang hat gewöhnlich denselben Charakter, wie er soeben für den Hauptgang geschildert ist.

Solche unter spitzem Winkel sich einem Hauptgange anschaarende Gänge sind z. B. der Isaaks-Tanner Gang, der sich im Hangenden dem Silbernaaler Gange anschaart, der Liegende-Alte-Segener Gang, der sich im Liegenden dem Thurmhöfer Gange anschaart und in seiner östlichen Fortsetzung die sogenannte Faule Ruschel bildet, ferner der Kranicher Gang, der sich im Hangenden dem Burgstädter Hauptgange, und der Kronkahlenberger Gang, der sich im Liegenden dem Zellerfelder Hauptgange anschaart und andere.

Nach der Schaarung zweier Gänge behält der vereinigte Gang manchmal das Streichen des einen dieser Gänge bei. So z. B. setzt der Stunde 10,5 streichende Burgstädter Hauptgang nach seiner Schaarung mit dem Stunde 9 streichenden Kranicher Gange in der Streichungsrichtung des letzteren fort und wird deshalb wohl angenommen, dass der Burgstädter

Hauptgang nach der Schaarung ganz verschwindet und die Fortsetzung der vereinigten Gänge der Kranicher Gang sei.

In anderen Fällen nimmt der vereinigte Gang eine mittlere Streichungsrichtung an. So streicht z. B. der Kronkahlenberger Gang Stunde 8, der Burgstädter Hauptgang Stunde 10,5. Nach ihrer Schaarung setzen sie vereint als Zellerfelder Hauptgang mit dem mittleren Streichen Stunde 9,5 fort.

Wieder in anderen Fällen nimmt der vereinigte Gang ein total anderes Streichen als die einzelnen Gänge an.

Dieses gilt z. B. von dem vereinigten Burgstädter und Rosenbüscher Gänge.

Laufen von einem Gänge an zwei verschiedenen Stellen nach entgegengesetzter Richtung zwei Gänge in's Liegende oder Hangende unter spitzem Winkel ab, so müssen sich dieselben in ihrer Fortsetzung treffen, und es werden die drei Gänge ein längliches, an beiden schmalen Enden keilförmig zugespitztes Gebirgsstück einschliessen.

So verhält sich z. B. der Rosenbüscher Gang, der in seiner Fortsetzung nach Westen Thurmhöfer Gang genannt wird, der Liegende-Alte-Segener Gang, der in seiner Fortsetzung nach Osten die Faule Ruschel bildet, und der Burgstädter Hauptgang.

Ferner schliessen ein solches Gebirgsstück ein: der Kronkahlenberger Gang, die Faule Ruschel und der Burgstädter Hauptgang.

Betrachtet man das Orientirungsblatt Taf. XIV, so sieht man, dass dieses Verhältniss sich im Kleinen und Grossen immer wiederholt, und dass durch die Gangbildung der Boden des Plateaus in lauter von Westen nach Osten lang gezogene, an beiden schmalen Enden keilförmig auslaufende Gebirgsstücke zertheilt ist.

Wenn man sich die Vereinigung des Charlotter Ganges mit dem Thurmhöfer Gänge nach Westen und des Schulenberger Zuges mit den vereinigten Burgstädter- und Rosenbüscher Gänge nach Osten vollendet denkt, so schliessen diese Gänge ein solches Gebirgsstück ein. Dieses grosse Gebirgsstück enthält wieder mehrere kleinere, ihm ähnliche. Solche Stücke schliessen ein:

1) Der Charlotter Gang, der Zellerfelder Hauptzug, der Burgstädter Hauptzug bis zur Faulen Ruschel, die Faule

Ruschel, der Liegende-Alte-Segener Gang und der Thurmhofer Gang in seiner westlichen Fortsetzung.

2) Der Kronkahlenberger Gang, die Faule Ruschel und der Burgstädter Hauptgang.

3) Der Thurmhöfer Gang mit seiner östlichen Fortsetzung, dem Rosenbüscher Gang, der Burgstädter Hauptgang, der Kranicher Gang und der Liegende-Alte-Segener Gang u. s. w.

Eine bei den Gängen sehr häufige Erscheinung sind die sogenannten Bogentrümer. Es sind das Trümer, welche unter spitzem Winkel von einem Gange ablaufen und ihre Streichungsrichtung in einem flachen Bogen so ändern, dass sie weiter entfernt dem Gange wieder unter spitzem Winkel zulaufen. (Taf. XV. Fig. 1.)

In manchen Fällen liegen diese Bogentrümer ganz in der aus zersetztem Nebengestein bestehenden Gangmasse z. B. das hangende Bogentrum im Tiefbaue der Grube Dorothea. In anderen Fällen entfernen sie sich so wenig von dem Hauptgange, dass das Nebengestein, welches diese von letzterem trennt, bei der Gangbildung durch mechanische und chemische Einflüsse sehr in seiner Structur verändert ist. Bei solchen Trümmern kann es zweifelhaft sein, ob man sie als besondere selbstständige Gänge zu bezeichnen hat. Grössere Bogentrümer der Art hat man mit besonderen Gangnamen belegt, wenn sie besondere bergmännische Wichtigkeit erlangt haben, so z. B. den Haus-Israeler Gang, welcher ein Bogentrum des Burgstädter Hauptganges ist und andere. Zwischen dem ausgedehnten Haus-Israeler Gange und dem Burgstädter Hauptgange ist aber nirgends regelmässig geschichtetes, unverändertes Nebengestein zu finden.

In wieder anderen Fällen setzen die Bogentrümer in festes Nebengestein, z. B. Grauwacke, hinein und bilden hier wenig mächtige, mit besonderen Namen belegte Gänge oder Trümer, wie das z. B. auf dem Rosenhöfer Zuge eine häufige Erscheinung ist.

Man wird aus dem Gesagten leicht ersehen, dass die Bogentrümer die Wiederholung derselben Erscheinung im Kleinen sind, welche im Grossen auftritt, dass nämlich die Bogentrümer und ihre Hauptgänge längliche, an beiden Enden sich auskeilende Gebirgsstücke resp. Gangmassen einschliessen.

Wenn ein Trum in seinem Streichen zwei parallele oder

in ihrer Streichungsrichtung wenig verschiedene Trümer oder Gänge verbindet, so nennt man es ein Diagonaltrum (s. Taf. XV, Fig. 2).

Von diesen Diagonaltrümmern gilt ganz dasselbe, was von den Bogentrümmern gesagt ist; sie liegen entweder in der Gangmasse eines Hauptganges, z. B. das Diagonaltrum im Tiefbaue der Grube Anna-Eleonore, oder sie setzen in festes Nebengestein hinein und bilden selbstständige Gänge.

So kann man z. B. den Zellerfelder Hauptgang mit dem westlichen Theile des Burgstädter Hauptganges als einen Diagonalgang zwischen dem Charlotter Gange und der Faulen Ruschel betrachten.

Ebenso ist der Burgstädter Hauptgang als Diagonalgang zwischen dem Zellerfelder Hauptgange und Kronkahlenberger Gange einerseits und dem Rosenbüscher Gange andererseits anzusehen.

Man ersieht leicht, wie auch dies Verhalten zur Bildung der bezeichneten länglichen, keilförmig sich ausspitzen Gebirgsstücke beiträgt.

Bei der bergmännischen Untersuchung der Gänge kommt es häufig vor, dass man ein unter spitzem Winkel ablaufendes Trum nicht weiter verfolgt, wenn die Erzführung aufhört, das Trum sich auskeilt. Man nennt ein solches Trum ein ablaufendes Trum, wenn es grössere Ausdehnung hat; einen Ausreisser, wenn es nur auf kurze Erstreckung fortsetzt.

Durch eine beständige Wiederholung von sich schaairenden, ablaufenden Trümmern oder Gängen entsteht im Wesentlichen das bogenförmige Streichen mancher Gangzüge (s. Taf. XV, Fig. 3), wie ZIMMERMANN in seiner Arbeit über die Erzgänge des nordwestlichen Oberharzes l. c. S. 40 und 41 vom Lautenthaler und S. 52 vom Zellerfelder Hauptzuge entwickelt. So entstehen theils nach Süden, theils nach Norden convexe flache Bögen, welche Gebirgsstücke einschliessen, deren horizontaler Querschnitt dem Querschnitt einer Linse mehr oder weniger gleicht.

In vielen Fällen hört die Untersuchung ablaufender Trümer auf, weil man dabei wirklich in reines Nebengestein gelangt, — in anderen Fällen, weil das Trum taub wird und bis zu einem schmalen Bestege zusammengedrückt ist. Im letzteren Falle kann die Untersuchung natürlich, unter geeig-

neten Umständen, noch mit einiger Hoffnung fortgesetzt werden, und es ergibt sich dabei oft, dass das ablaufende Trum sich im Streichen wendet und in ein Bogentrum übergeht. Analoges kommt im Grossen bei der Untersuchung von Gängen oder Gangzügen vor.

Wir haben bisher nur das verschiedene Verhalten der Gänge ihrem Streichen nach betrachtet. Verfolgt man die Gänge in ihrem Fallen, so zeigen sich auffallende Analogieen.

Es ändern die Gänge sehr oft ihr Fallen, gehen vom flachen Fallen in ein steiles und schliesslich sogar in ein verkehrtes über. Ein ausgezeichnetes Beispiel dafür bietet der Burgstädter Hauptgang am Eleonorer Schacht.

Haben zwei in der Nähe auftretende Gänge oder Trümer ein verschiedenes, rechtsinniges Fallen, so vereinigen sie sich in der Tiefe zu einem Gange, und eben so kommt es vor, dass ein Gang in der Tiefe sich in zwei Trümer theilt, die dann verschiedenes Fallen haben.

Sehr viele Beispiele von diesem Verhalten könnten aus allen Gangzügen angeführt werden. Statt aller sei hier auf die Profile Taf. XV, Fig. 4, 5 und 6 verwiesen, welche ich der Güte des Herrn Markscheider POLLE verdanke. Fig. 4 stellt einen vertikalen Schnitt durch den Silber-Segener Schacht dar. Fig. 5 einen vertikalen Schnitt durch das dritte hangende Trum, 35 Lachter westlich vom Alte-Segener Schachte. Fig. 6a stellt einen vertikalen Schnitt 22 Lachter westlich vom Alte-Segener Schachte und Fig. 6b 4 Lachter westlich vom Alte-Segener Schachte dar.

In ausgezeichneter Weise veranschaulichen das Gesagte auch die Profile, welche J. KLOOS von den Gängen des III. Burgstädter Reviers entworfen und veröffentlicht hat (l. c.).

Wenn ein Bogentrum in der Tiefe einen Hauptgang anschaart und mit ihm vereinigt fortsetzt (wie z. B. der Haus-Israeler Gang und der Burgstädter Hauptgang), so ist es klar, dass ein Gebirgsstück von ihnen eingeschlossen wird, welches sich nach allen Seiten hin spitz auskeilt und demnach die Gestalt einer halben Linse hat.

Im Wesentlichen hat die Bildung der Gangspalten auf dem nordwestlichen Oberharze viel Aehnlichkeit mit der Ruschelbildung im Andreasberger Gangbezirk, wie aus den Abbildungen hervorgeht, die H. CREDNER in seiner geognostischen Beschrei-

bung des Bergwerksdistriktes von St. Andreasberg (Zeitschrift d. deutsch. geolog. Ges., Bd. XVII, S. 163) veröffentlicht hat.

Aus den angeführten Thatsachen ergibt sich, dass die häufigste Erscheinungsweise, in welcher die Gänge auf dem nordwestlichen Oberharze mit einander in Verbindung treten, die einfache Schaarung ohne Durchsetzung oder Verwerfung resp. Ablenkung ist.

Durchsetzungen und Verwerfungen resp. Gangablenkungen, die in anderen Gangrevieren eine so häufige Erscheinung sind, fehlen in dem in Rede stehenden Gebiete nicht gänzlich, sind aber doch eine verhältnissmässig seltene Erscheinung.

Durchsetzungen zweier Gänge dem Streichen nach, ohne Verwerfungen, zeigt das Orientirungsblatt (Taf. XIV) mehrere in der Gegend von Wildemann.

Sie kommen ferner vor auf der Schwarze-Grube bei Lautenthal (Leopolder Gang und Erzläuferstolln-Gang), auf der Grube Neuer-Thurm-Rosenhof (Alte-Segener Hauptgang und Zillertrum auf der zehnten Feldortstrecke) und vielleicht noch an anderen Stellen.

Eine Durchsetzung zweier Gänge dem Fallen nach ohne Verwerfung, also ein Durchfallungskreuz, bilden der Burgstädter Hauptgang und der Josuaer Gang im Felde der Grube Königin-Charlotte.

Das ist das einzige Vorkommen der Art, welches mir hier bekannt geworden ist.

ZIMMERMANN sagt in seinem Werke über die Wiederausrichtung verworfener Gänge, Lager und Flötze (l. c. S. 163), dass in den Clausthaler und Zellerfelder Revieren Verwerfungen durch eigentliche Gänge sehr selten auftreten, und er beschreibt S. 64 nur eine solche Erscheinung aus dem Felde der Grube Margarethe.

Gegenwärtig sind auf dem ganzen nordwestlichen Oberharze, so viel ich erkunden konnte, nur zwei derartige Erscheinungen bekannt.

Erstens verwirft die Faule Ruschel den Kranicher- und den Burgstädter Hauptgang, und zweitens verwirft der Charlotter Gang, den man auch als Charlotter Ruschel bezeichnen kann, den Zellerfelder Hauptgang, der in seiner westlichen Fortsetzung als Dreizehn-Lachter-Stollngang bezeichnet wird.

Diese Erscheinungen lassen sich eben so gut nach der alten SCHMIDT'schen Theorie von der Senkung im Hangenden des Verwerfers, als auch nach der neueren Theorie von den Gangablenkungen erklären, die zuerst von österreichischen Geologen aufgestellt (Oesterreichische Zeitschrift für das Berg- und Hüttenwesen, 1866, S. 121 und 129) und neuerdings von H. CREDNER zur Erklärung mancher Verwerfungs-Erscheinungen im Andreasberger Bergwerksdistrikt mit Erfolg angewandt ist.

Die Theorie von den Gangablenkungen erklärt bekanntlich die Verwerfungs-Erscheinungen als das ursprüngliche Resultat der Spaltenbildung, indem an einer bereits schon vorhandenen, aber noch nicht ausgefüllten Spalte die Kraft bei dem Aufreissen einer neueren Spalte gewissermaassen abgelenkt, d. h. aus ihrer Richtung gebracht sein muss.

Wir werden später sehen, dass bei der Entstehung der Gangspalten auf dem Oberharze bedeutende Bewegungen des Gebirges, Hebungen oder Senkungen, stattgefunden haben müssen, und dem entsprechend ist es nicht unwahrscheinlich, dass die genannten Verwerfungen wirklich durch Senkung des Hangenden der verwerfenden Spalten entstanden sind.

Die Hebungen oder Senkungen sind aber gewiss, analog den in der Jetztzeit noch zu beobachtenden Hebungen oder Senkungen ganzer Länder, keine plötzlichen gewesen, sondern ganz langsame, allmähig wirkende. So war in den langsam sinkenden, bereits vielfach zerklüfteten Gebirgsstücken, immer wieder Gelegenheit zur Aufreissung neuer Gangspalten, die an den bereits vorhandenen abgelenkt werden konnten.

Man sieht daraus, dass die beiden Erklärungsweisen sich nicht gegenseitig ausschliessen.

Wären die besprochenen Verwerfungs-Erscheinungen durch wirkliche Verwerfungen zu erklären, so müssten die Faule Ruschel und die Charlotter Ruschel jünger sein als die verworfenen erzführenden Gänge, hat man es aber mit Gangablenkungen zu thun, so müssen jene im Gegentheil älter sein als diese. Die Entscheidung dieser Altersfrage hat aber vorläufig kein besonderes Interesse, da, wie wir sehen werden, die Ruscheln keinen Einfluss auf die Ausfüllung der erzführenden Gänge haben.

Eine sehr häufige Erscheinung sind die Durchsetzungen und Ablenkungen kleiner, mit Gangarten und Erzen erfüllter

Trümchen, welche das Ganggestein sowie das Nebengestein der Gänge nach allen Richtungen durchschwärmen. An diesen Vorkommnissen erläuterte ZIMMERMANN die SCHMIDT'sche Theorie und seine darauf gegründete Regel zur Wiederausrichtung verworfener Gänge. Dass dieselben keine Verwerfungen, sondern Ablenkungen sind, ist unzweifelhaft, da Senkungen und Hebungen in diesen kompakten, in sich zertrümmerten Massen nicht anzunehmen sind.

Schliesslich sei hier noch der Gangverwerfungen durch Schichtungsklüfte oder sogenannte Geschiebe erwähnt, welche sehr häufig auf dem Rosenhöfer Zuge vorkommen.

Dass ein Gang durch eine Schichtungskluft verworfen wird, scheint im directen Widerspruch mit der SCHMIDT'schen Theorie zu stehen. ZIMMERMANN löste diesen Widerspruch (l. c. S. 181) leicht, indem er annahm, dass die Gänge, welche durch die weiche Masse der Geschiebe hindurchsetzten, noch als offene Spalten durch Sinken des Hangenden des Geschiebes verworfen seien. Dieser Vorgang ist sehr leicht begreiflich, doch lassen sich die Erscheinungen auch durch Ablenkungen wohl erklären und naturgemässer durch solche wohl besonders dann, wenn der verworfene Gang an der einen Seite des Geschiebes zertrümmert ist und an der andern Seite desselben unzertrümmert fortsetzt.

Das Nebengestein der Gänge.

Während man in vielen Gangrevieren, besonders in denen des sächsischen Erzgebirges, einen entschiedenen Einfluss des Nebengesteins auf die Erzführung der Gänge nachwies, waren alle Bemühungen, einen solchen auch auf dem Oberharze zu entdecken, vergeblich. Auf dem Rosenhöfer Zuge schien sich ein solcher Einfluss bemerklich zu machen; denn das dritte hangende Alte-Segener Trum, welches hauptsächlich in Grauwacke auftritt, zeigte sich besonders reich an derben Bleiglanzstoffen, während das zweite und dritte hangende Alte-Segener Trum, welche Thonschiefer zum Nebengesteine haben, sich erzarm oder taub zeigten.

Diese Beobachtung steht jedoch vereinzelt da, und es hat sich ergeben, dass die Gänge ebensowohl in der Grauwacke

wie auch im Thonschiefer erzführend und taub auftreten. Ja, sogar der devonische Kalk, welcher bei Lautenthal und Bockswiese mit den erzführenden Gängen in Berührung tritt, übt auf die Erzführung durchaus keinen Einfluss aus. So konnte man sich also von einer genauen Untersuchung des Nebengesteins der Gänge keinen praktischen Nutzen versprechen, und da ausserdem eine höchst ermüdende Wiederholung von Grauwacke und Thonschiefer die gewöhnliche Erscheinung ist, so interessirte man sich nicht weiter lebhaft dafür.

Die Angaben über das Nebengestein der Gänge sind deshalb auch in der Literatur sehr kurz und sporadisch.

Bei dem Studium des Erzganges der Grube Hülfe-Gottes bei Grund fiel es mir auf, dass man im Liegenden dieses Ganges nur dünn geschichteten, unregelmässig gelagerten Thonschiefer und im Hangenden vorwaltend mächtige, in der Stunde 3 streichende Bänke eines grobkörnigen Grauwackenconglomerates und nur sehr wenig Thonschiefer findet. Diese Beobachtung wurde mir auch von den Herren Betriebsbeamten bestätigt.

Da die streichende Länge des Erzfeldes, in welcher durch den Bau das Liegende und Hangende des Ganges an verschiedenen Punkten aufgeschlossen ist, 80 bis 90 Lachter beträgt und in dieser Länge bis zu einer Tiefe von 113 Lachtern die angegebene Erscheinung immer wieder zu beobachten ist, so kann wohl keine andere Erklärung derselben statthaben, als dass durch das Aufreissen der Gangspalte eine Verwerfung der Gebirgsschichten eingetreten ist.

Eine andere Erscheinung, die auch nur durch eine Verwerfung zu erklären ist, zeigt das Nebengestein auf dem Burgstädter Zuge am Anna-Eleonorer Schacht.

Hier finden sich im Hangenden des Burgstädter Hauptganges mehrere Schichten einer dichten, schönen Grauwacke, welche zur Anlage eines unterirdischen Steinbruchs Veranlassung gegeben haben. Diese Schichten, welche in der Stunde 3 bis 4 streichen und ca. 49° südöstlich einfallen, sind am Hangenden des Ganges bis in eine Tiefe von 50 Lachtern bekannt und genau untersucht. Da die Steine, welche diese Grauwackenschichten liefern, ein sehr werthvolles Material für den Grubenbetrieb sind, so ist man vielfach bemüht gewesen, dieselben Schichten im Verfolge ihrer Streichungsrichtung auch

im Liegenden des Ganges aufzufinden, aber vergebens, — sie sind verworfen.

In dem einförmigen Einerlei der Grauwacke und des Thonschiefers, welche die südlichen Gangzüge begleiten, konnte ich keine weiteren Thatsachen ermitteln, welche die an und für sich sehr wahrscheinliche Theorie stützen, dass bei der Aufreissung der Gangspalten Verwerfungen der Gebirgsschichten stattgefunden haben. Die nördlichen Züge dagegen, welche bei Lautenthal und Bockswiese bebaut werden, gaben darüber sehr erfreuliche Aufschlüsse. Diese Züge treten, wie das Orientirungsblatt (Taf. XIV) zeigt, an der Grenze des Culm und der Devonformation auf.

Wir finden, dass das Liegende dieser Gänge an vielen Stellen der Devonformation, das Hangende dem Culm angehört.

Die Erscheinung erklärt sich leicht durch Annahme einer Verwerfung.

Wir wollen über das Nebengestein der Gänge bei Lautenthal und Bockswiese ausführlicher sprechen.

a. Nebengestein der Gänge bei Lautenthal.

Im Süden der Bergstadt Lautenthal hat der Lautenthalsglücker Gang und der in seinem Liegenden auftretende Leopolder Gang, welcher ein Bogentrum des ersteren ist, sein Ausgehendes (s. Orientirungsblatt Taf. XIV). Hangendes und Liegendes der Gänge, ebenso das zwischen den Gängen auftretende, bis 40 Lachter mächtige Nebengesteinsmittel ist Culmgrauwacke.

Zum Aufschlusse der Gänge ist im Niveau des Innerste Flusses schon vor mehreren Jahrhunderten der Tiefe-Sachsensolln in östlicher Richtung getrieben. Bis in eine Tiefe von ca. 130 Lachtern unter diesem Solln hat man als Nebengestein der Gänge nur immer Culmgrauwacke und Culmthonschiefer beobachtet. Die Schichten dieser Gesteine lassen sich sehr gut am östlichen Abhange des Innerstethales beobachten und zeigen hier, wie an mehreren Stellen in der Grube, ein Streichen, welches zwischen der Stunde 5 und der Stunde 7 wechselt, und ein wechselndes Einfallen von 20—30° nach Süden. An einigen Stellen ist das Einfallen auch steiler, 40—60°.

In der genannten Tiefe unter dem Sachsenstolln tritt plötzlich im Liegenden der Gänge Kieselschiefer und devonischer Kalk auf, während das hangende Nebengestein Culmgrauwacke bleibt.

Der Kieselschiefer tritt in seiner normalen Beschaffenheit dünn geschichtet und vielfach Mulden und Sättel bildend auf. Der devonische Kalk ist ein dichter, bläulicher, sehr thoniger Kalkstein mit splittrigem Bruche, der beim Streckenbetriebe sehr schwer eine deutliche Schichtung wahrnehmen lässt. Vor nassen Oertern zeigt das reingewaschene Gestein an vielen Stellen ein streifiges Ansehen, wie wenig verwitterter Kramenzelkalk auf frischem Bruche.

Diese petrographische Beschaffenheit sowie die Lage direct unter dem Kieselschiefer und der Culmgrauwacke lassen keinen Zweifel darüber, dass der Kalk wirklich Kramenzelkalk ist, und dass seine Schichten mit denen im Norden der Bergstadt Lautenthal, am Bielstein, auftretenden zusammenhängen. Die hier zu beobachtenden Kramenzelkalkschichten, auch von Kieselschiefer und Culmgrauwacke überlagert, fallen ganz flach nach Süden ein und konnten desswegen erst in der genannten Tiefe durch den Bergbau aufgeschlossen werden (s. S. 715).

Wir wollen mit dem Namen Kramenzelkalk den Inbegriff der nördlich vom Culmplateau auftretenden oberdevonischen Schichten, die Kramenzelkalke, Clymenien- und Goniatitenkalke und die Cypridinenschiefer verstehen. Ich wähle diese Bezeichnung vorläufig, da die durch den Grubenbau herbeigeführten Aufschlüsse dieser Schichten bisher noch keine Versteinerungen geliefert haben, sondern nur durch ihre dem Kramenzelkalke entsprechende petrographische Beschaffenheit und ihre Lagerung als solche bestimmt sind.

Die Lagerungsverhältnisse der genannten Gesteine sind sehr schön durch den Güte-des-Herrner Richtschacht und zwei von ihm aus in östlicher Richtung getriebene Wasserstrecken aufgeschlossen.

Die Hängebank*) des Güte-des-Herrner Richtschachtes befindet sich am östlichen Gehänge des Innerstethales im Liegenden des Lautenthalsglücker Ganges (s. Orientirungsblatt

*) Unter Hängebank eines Schachtes versteht der Bergmann die Mündung desselben am Tage.

Taf. XIV). Er ist in dem ca. 40 Lachter mächtigen Grauwackemittel zwischen letzterem und dem Leopolder Gange abgeteufelt und steht in diesem bis zu ca. 110 Lachter Tiefe, wo er den nach Süden einfallenden Leopolder Gang trifft. Der Schacht hatte bereits im Jahre 1849 eine Tiefe von 94 Lachtern erreicht, und 70 Lachter unter dem Niveau des Tiefen-Sachsenstollns war von ihm, in östlicher Richtung, eine erste tiefe Wasserstrecke im Liegenden des Lautenthalsglücker Ganges getrieben, welche ganz in Grauwacke steht. Aus dieser Wasserstrecke werden die Wasser mittelst einer im Richtschachte aufgestellten Wassersäulenmaschine bis zum Tiefen-Sachsenstolln gehoben (s. KARSTEN'S Archiv, R. II, Bd. 26, S. 244).

Die Grubenverhältnisse erforderten das weitere Absinken des Schachtes zum Einbau einer zweiten Wassersäulenmaschine, welche aus einer 60 Lachter tiefer angesetzten zweiten tiefen Wasserstrecke die Wasser gewältigen soll.

Diese zweite tiefe Wasserstrecke ist im Liegenden des Leopolder Ganges getrieben und steht ganz im devonischen Kalke und im Kieselschiefer.

Der Richtschacht *a* (s. Taf. XV, Fig. 7 c) hat nach Durchteufung des Leopolder Ganges *D* erst Kieselschiefer *B* und dann devonischen Kalk, Kramenzelkalk *A* erreicht.

Der Grundriss (Taf. XV, Fig. 7 a) mit den drei Vertikalschnitten (Fig. 7 b, 7 c, 7 d) erläutert die Lagerung der Gesteine am Güte-des-Herrner Richtschachte im Niveau der zweiten tiefen Wasserstrecke.

Es bedeutet:

- a* Güte-des-Herrner Richtschacht,
- b* Zweite tiefe Wasserstrecke,
- c* Querschlag nach dem Gange,
- d* Hilfsquerschlag,
- A* Kramenzelkalk,
- B* Kieselschiefer,
- C* Culmgrauwacke und Culmthonschiefer,
- D* Leopolder Gang.

Die angegebenen Dimensionen sind abgeschritten, können daher auf grosse Genauigkeit keinen Anspruch machen.

- Folgende Beobachtungen liegen der Darstellung zu Grunde:

1) Beobachtungen im Richtschachte *a*.

Der Richtschacht *a* steht bis zum Leopolder Gange *D* in Culmgrauwacke. Nach Durchteufung des Leopolder Ganges tritt in seinem Liegenden Kielschiefer *B* auf, der wie gewöhnlich viel Mulden und Sättel bildet. Unter diesem Kieselschiefer erscheint der Kramenzelkalk, welcher hier deutlich geschichtet ist, in der Stunde 6 bis 7 streicht und $20-30^{\circ}$ nach Süden einfällt. Die Beobachtung zeigt deutlich die concordante Lagerung des Devon und des Culm (vergl. S. 713).

Dieses Profil entspricht vollkommen dem am Bielstein nördlich von Lautenthal, wo auch vom Hangenden zum Liegenden aufeinander folgen: Culmgrauwacke, Kieselschiefer, Kramenzelkalk.

Die Höhe des Kramenzelkalkes am Bielstein über der Innerste beträgt ungefähr 100 Lachter, die horizontale Entfernung des Bielsteins vom Richtschachte beträgt ungefähr 550 Lachter. Die Tiefe unter dem Niveau der Innerste (Tiefersachsenstolln), in welcher der Kramenzelkalk auftritt, ist 130 Lachter.

Daraus berechnet sich das General-Einfallen der Kramenzelkalkschichten zu ungefähr 22° , was sehr wohl mit den Beobachtungen übereinstimmt.

2) Beobachtungen im Querschlage *c*.

Ungefähr 6 Lachter vom Richtschachte entfernt trifft man die Grenze des Kalkes, dessen Schichten hier etwas steiler fallen. Der Kieselschiefer tritt dann 1 Lachter mächtig auf; seine Schichten stehen unregelmässig steil und treffen unter spitzem Winkel die flacher einfallenden Kramenzelkalkschichten (s. Fig. 7c). Im Hangenden des Kieselschiefers tritt der Leopolder Gang auf; sein Streichen in der Stunde 11 entspricht hier dem Streichen der Grenze zwischen Kalk und Kieselschiefer (s. Fig. 7a). Im Hangenden des Leopolder Ganges finden sich flach nach Süden einfallende, in der Stunde 6 streichende Grauwackenbänke bis zum Hauptgange, auf dem hier der Güte-des-Herrner Treibschacht liegt.

3) Beobachtungen in der zweiten tiefen Wasserstrecke *b*.

Der Richtschacht *a* steht im Niveau derselben ganz im Kalke *A*. Ungefähr 12 Lachter vom Schachte entfernt tritt

Kieselschiefer auf, welcher den Kalk concordant überlagert, in der Stunde 6 streicht und ein Einfallen nach Süden besitzt. Er ist, viele Mulden und Sättel bildend, auf eine Länge von ungefähr 37 Lachtern zu beobachten. Dann tritt wieder Kalk auf; die Grenze des letzteren gegen den Kieselschiefer ist hier aber nicht so klar wie früher. Die Kalkschichten sind sehr schwer vor Ort zu unterscheiden; sie sind sehr wasserreich und zeigen mehr oder weniger deutlich die Eigenthümlichkeiten des Kramenzelkalkes.

4) Beobachtungen im Hilfsquerschlage *d*.

Derselbe ist von der Wasserstrecke *b* nach dem Hauptgange in einem $2\frac{3}{4}$ Lachter höheren Niveau als erstere getrieben. Von der Wasserstrecke aus liegt der Querschlag ungefähr 5 Lachter lang in Kieselschiefer, dann folgt Grauwacke bis zum Leopolder Gang, und im Hangenden desselben trifft man wieder Grauwacke.

Diese Beobachtungen sind gar nicht anders als durch Annahme einer Verwerfung beim Aufreissen der Gangspalte zu erklären. Das Hangende derselben hat sich gesenkt, der devonische Kalk ist in die Tiefe gesunken, und an seiner Stelle finden wir jetzt Culmgrauwacke. Ueber die Grösse der Verwerfung wird man erst urtheilen können, wenn der Bergbau so tief eingedrungen sein wird, dass man den Kieselschiefer und den Kramenzelkalk im Hangenden der Gänge wieder findet.

Weitere Beobachtungen auf der Grube Lautenthalsglück ergeben, dass in höheren Niveaus als das der zweiten tiefen Wasserstrecke in Querschlägen, die in's liegende Nebengestein getrieben sind, kein Kramenzelkalk zu finden ist, wohl aber schon Kieselschiefer. So trifft man in einem 80 Lachter langen Querschlage, der vom Maassner Schachte, im Niveau der ersten tiefen Wasserstrecke, in's Liegende der Gänge getrieben ist, zunächst Grauwacke, später Kieselschiefer.

In tieferen Niveaus als die zweite tiefe Wasserstrecke dagegen findet man an allen Aufschlusspunkten im Liegenden des Leopolder Ganges Kramenzelkalk, im Hangenden flach gelagerte Grauwacke, z. B. auf der vierten und fünften Maassner Feldortsstrecke. Wohl zu bemerken ist es, dass hier am Kramenzelkalke nicht mehr Kieselschiefer beobachtet wird. Das ist leicht erklärlich, da dieser ja gewissermaassen eine Decke

über dem Kalke bildet, die bei der Verwerfung zerrissen ist. Der unregelmässig gelagerte, nur 1 Lachter mächtige Kiesel-schiefer im Querschlage *c* (Taf. XV, Fig. 7c) stellt ein bei der Verwerfung herunter gebrochenes oder gezogenes Stück dieser Kiesel-schieferdecke dar. Der Kiesel-schiefer fehlt in grösseren Tiefen nicht ganz, er kommt hier aber nur in einzelnen, un-regelmässigen, heruntergestürzten Partieen in die Gangmasse eingebettet vor, so z. B. auf der Güte-des-Herrner Feldort-strecke.

Nach Angaben der Herren Betriebsbeamten wird Kiesel-schiefer dagegen höher als die zweite tiefe Wasserstrecke in den Gängen nicht gefunden.

Eine Notiz im Jahrbuche für Mineralogie etc., 1844, S. 57 giebt an, dass auf der Schwarzen-Grube viel Kiesel-schiefer vorgekommen sei. Dieses Vorkommen ist noch näher zu unter-suchen.

b. Nebengestein der Gänge bei Bockswiese.

VILFOSSE hat in seinem berühmten Werke: „De la richesse minérale“ (Paris, 1819) auf Taf. 34 ein Profil des Auguster Ganges (Pisthaler Hauptgang) am Herzog-Auguster Schachte abgebildet und bemerkt dazu im dritten Theile S. 43:

„Au mur de ce filon on distingue des bancs de schiste argileux dur, qui alternent avec des bancs de calcaire de tran-sition: au toit on ne trouve que des bancs de schiste argi-leux dur.“

SCHMIDT, der Begründer der Verwerfungstheorie, citirt diese Stelle (KARSTEN's Archiv, R. I, Bd. VI, 1823, S. 37) und be-merkt dazu: „dass bei Entstehung des Herzog Auguster Gan-ges eine sehr beträchtliche Senkung des Nebengesteins statt-gefunden hat, scheint aus der Verschiedenheit des hangenden Nebengesteins von dem im Liegenden vorkommenden hervor-zugehen. Letzteres führt bis in die bekannte grösste Tiefe von mehr als 100 Lachter Kalksteinlager, von welchen im Hangenden keine Spur zu bemerken ist.“

Jetzt hat es sich, hauptsächlich durch die Forschungen meines hochverehrten Chefs, Herrn Bergrath F. A. ROEMER, herausgestellt, dass die im Liegenden vorkommenden kalkigen Schichten der Devonformation, und zwar den Calceolaschich-ten, angehören, während die hangenden Schichten Culmschich-

ten sind, besonders durch das Vorkommen von *Posidonomya Becheri* charakterisirt.

In einer Tiefe von 130 Lachtern sind diese Culmschichten durch das Flögelort des Tiefen-Georg-Stollens, der in südlicher Richtung nach Zellerfeld zu getrieben ist, ausgezeichnet aufgeschlossen.

Als der Bergbau eine grössere Tiefe erreichte, traf man im Ganggebiete unter den Calceolaschichten einen oft quarzitähnlichen, weissen bis grauen Sandstein, den zuerst C. GREIFENHAGEN seiner petrographischen Beschaffenheit und seiner Lage nach richtig als Spiriferen-Sandstein erkannte.

Dieser Spiriferen-Sandstein muss mit dem auf dem Bockswiese auftretenden zusammenhängen. Es ist eine sehr auffallende Erscheinung, dass sich weiter im Liegenden der Gänge unter dem Sandsteine wieder Thonschiefer finden, welche wahrscheinlich den Calceolaschichten angehören (s. C. GREIFENHAGEN, l. c. S, 29). Das Auftreten solcher Schichten mitten im Spiriferen-Sandsteine, auch über Tage, z. B. in einem langen, schmalen Zuge, der sich von Bockswiese über den Auerhahn in's Gosethal hinzieht, bietet eine einigermaassen befriedigende Analogie dieser Erscheinung.

Grosse Verwunderung erregte es nun, als man 60 Lachter unter dem Tiefen-Georg-Stolln beim Betriebe des Ernst-August-Stolln-Flögelortes im Hangenden der Gänge ganz flach südöstlich einfallende Kalk- und Kieselschieferschichten bis auf eine Länge von über 800 Lachtern aufschloss. Das streifige Ansehen dieses Kalkes, das Auftreten des Kieselschiefers und die flache Lagerung beider unter den Culmschichten, welche der Tiefe-Georg-Stolln aufgeschlossen hat, lassen keinen Zweifel darüber, dass man es mit Kramenzelkalkschichten zu thun hat.

Unter Annahme einer Verwerfung sind diese Erscheinungen nun auch wieder leicht zu erklären, wie das ideale Profil durch den Johann-Friedricher Schacht (Taf. XV, Fig. 8) erläutert.

Ich habe mich leider darauf beschränken müssen, nur ein ideales Profil zu entwerfen; eine der Wirklichkeit ganz genau entsprechende Darstellung der Lagerungen jener Gesteine zu geben, konnte ich vorläufig nicht unternehmen, da in dem Ganggebiete der Gruben zu Bockswiese ein so buntes Durcheinander der Gesteine und eine solche Unregelmässigkeit der

Lagerung nach Streichen und Fallen vorkommt, dass der Erfolg einer detaillirten Aufnahme sehr zweifelhaft ist.

C. GREIFENHAGEN, dem der Aufschluss des Kramenzelkalkes durch den Ernst-August-Stolln noch nicht bekannt war, hat es versucht, die Lagerung der Gesteine genau der Wirklichkeit entsprechend darzustellen. Er schildert lebhaft die Schwierigkeiten, mit welchen er dabei zu kämpfen hatte, und diesen ist es auch wohl zuzuschreiben, dass seine Darstellung noch so vielen Zweifeln Raum lässt.

Wir haben es in diesem Gebiete, wie das Orientirungsblatt (Taf. XIV) zeigt, im Wesentlichen mit drei nach Westen sich schaairenden Gängen zu thun, zwischen denen bei Aufreissung der Gangspalten und der Senkung des Hangenden die Gesteinspartieen eine sehr unregelmässige Lage einnehmen mussten.

Alle Beobachtungen stimmen jedoch darin überein, dass das reine hangende Nebengestein der Gänge bis unter den Tiefen-Georg-Stolln der Culmformation, tiefer dem Kieselschiefer und dem Kramenzelkalke angehört, und dass zwischen den Gängen und im Liegenden derselben nur unterdevonische Schichten (Calceolaschichten und Spiriferen-Sandstein) gefunden wurden. Diesen Beobachtungen entspricht das entworfene ideale Profil, und sie genügen, das Vorhandensein einer Verwerfung zu constatiren, worauf es hier ja hauptsächlich ankommt.

Weiter östlich finden wir in oberen Teufen, z. B. auf dem Grumbachstolln, auch im Liegenden der Gänge Kieselschiefer und Kramenzelkalk, was sehr wohl mit der Verwerfungstheorie vereinbar ist. Leider fehlen hier in der Tiefe die Aufschlüsse im Hangenden.

Die Beobachtungen am Johann-Friedricher Schacht gestatten auch eine Schätzung der Grösse der Verwerfung, da wir nahe unter Tage im Liegenden Calceolaschichten (nach C. GREIFENHAGEN, l. c. S. 23, Orthocerasschiefer mit Kalk-einlagerungen) und 190 Lachter tiefer im Hangenden Kramenzelkalk finden.

Die seigere Höhe der Verwerfung ist also wohl auf mindestens 190 Lachter zu schätzen.

Theorie der Gangspaltenbildung.

Im Jahre 1821 hat SCHMIDT zuerst die Ansicht ausgesprochen, dass sich die Gangspalten während sehr langer Zeitperioden unter ganz allmäliger Senkung ihres Hangenden gebildet hätten (s. KARSTEN's Arch., R. I, Bd. IV, S. 13). Dies konnte er besonders gut bei den Gängen nachweisen, welche das Zechsteingebirge durchsetzen und das Kupferschieferflötz verwerfen; bei den Gängen im älteren Gebirge war der Beweis dagegen sehr schwer zu führen, und deshalb hat sich die Ansicht SCHMIDT's keiner allgemeinen Anerkennung zu erfreuen gehabt.

ZIMMERMANN, der gründliche Kenner des Harzgebirges und der eifrige Nachfolger SCHMIDT's, erkannte die Schwierigkeit eines solchen Beweises für das Ur- und Uebergangsgebirge auch an. (Wiederausrichtung verworfener Gänge etc. S. 35, 45 und 57). Er konnte die mächtigen Verwerfungen der Harzer Gebirgsschichten durch die Gänge noch nicht nachweisen, da zu seiner Zeit die oben beschriebenen Aufschlüsse in der Tiefe noch nicht vorhanden waren. Diese Aufschlüsse sind eine kräftige Stütze der alten Ansicht SCHMIDT's.

Wir können jetzt sagen: wie durch eine Verwerfungskluft im Kohlengebirge die Kohlenflötze im Hangenden der ersteren oft über 100 Lachter und mehr in die Tiefe geworfen sind, so sind durch die Harzer Gangspalten die devonischen Schichten und die Culmschichten auch verworfen; die denudirende Kraft des Wassers hat aber dort sowohl wie hier die Spuren so mächtiger Störungen an der Tagesoberfläche verwischt.

Nur beim Bockswieser-Festenburger-Schulenberger Zuge ist die Spur der Verwerfung auch über Tage sichtbar, indem der im Liegenden dieses Zuges auftretende Spiriferen-Sandstein des Bocksberges und Kahleberges um 500 bis 600 hannoversche Fusse die im Hangenden auftretenden Culmschichten überragt (s. S. 697 u. S. 722). Analog den noch jetzt zu beobachtenden Senkungen und Hebungen der Erdrinde an einzelnen Stellen sind jene Verwerfungen gewiss nicht die Folge einer kurz andauernden, gewaltsamen Erschütterung, sondern eines durch sehr lange Zeiträume andauernden, allmähig wirkenden Processes.

Ebensowenig wie die Erhebungen der Gebirge im Allgemeinen nach dem jetzigen Stande der Geognosie und Geologie den eruptiven Wirkungen einzelner Gesteine zuzuschreiben sind, ebensowenig können wir die Bildung der Oberharzer Gangspalten der Eruption der Harzer Grünsteine oder Granite zuschreiben, wie es früher geschehen ist (HAUSMANN, Bildung des Harzgebirges, S. 138 u. f.).

Forschen wir nach den Ursachen der Spaltenbildung, so fällt es zunächst auf, dass die Hauptstreichungsrichtung der Gänge oder Gangzüge der Stunde 8 oder der Längensexaxe des Gebirges entspricht (s. S. 701 u. f.).

Die Thatsache gewinnt noch grössere Bedeutung, wenn man erwägt, dass die Edelleuter Ruschel und die ihr parallelen Gänge, der Bergmannstroster- und Gnade-Gotteser Gang des Andreasberger Gangbezirks, welche der Längensexaxe des letzteren entsprechen, in der Stunde 7,4 streichen (s. H. CREDNER: geogn. Beschreibung des Bergwerksdistriktes von St. Andreasberg, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., Bd. XVII, S. 182 u. f., Taf. III); ferner, dass auch die Gänge des östlichen Harzes bei Gernrode vorherrschend von Südosten nach Nordwesten streichen. (H. CREDNER: Uebersicht der geognostischen Verhältnisse Thüringens und des Harzes. Gotha, 1843, S. 123.)

Auch HAUSMANN, (Bildung des Harzgebirges, S. 136) führt an, dass die Streichungsrichtung der Gänge am Harze der Längen-Erstreckung des Gebirges entspricht.

Der Parallelismus der Gänge mit der Längensexaxe des Gebirges, der Nachweis bedeutender Verwerfungen bei der Gangbildung, die Annahme allmäliger Senkungen resp. Hebungen, die Eigenschaften der später beschriebenen Ausfüllungsmassen der Gänge und die bekannte Anlagerung jüngerer Formationen an das Harzgebirge sind die Grundlagen zu folgender Theorie über die Bildung der Oberharzer Gangspalten, die ich mit der Nachsicht aufzunehmen bitte, welche geologische Theorien im Allgemeinen beanspruchen können.

Es wird angenommen, dass vor der Ablagerung der productiven Steinkohlenformation das ganze nordeuropäische paläozoische Gebirge, und mit ihm der Harz, durch einen von Nordwesten kommenden Druck aufgerichtet und gefältelt ist.

Nach diesem Ereignisse muss sich die von Nordwesten nach Südosten langgestreckte Harzinsel gebildet haben, wie

die mantelförmige Anlagerung des Zechsteins lehrt. Dabei rissen die Hauptgangspalten parallel der Längensaxe der Insel auf. (Vielleicht nach der Theorie von JAMES D. DANA durch den Seitendruck auf die Meeresküsten.) Schwer zu erklären ist es, dass die Spalten fast alle ein südliches Einfallen annehmen.

Mit der Bildung der ersten Spalten begann das allmälige Sinken der im Hangenden derselben befindlichen Gebirgsstücke, welches naturgemäss nicht gleichmässig stattfand, so dass während des Sinkens in den Gebirgsstücken neue Spalten entstehen mussten.

Solche Spalten konnten leicht in einer diagonalen Richtung zwischen zweien anderen parallelen aufreissen, und an solchen diagonalen Spalten musste wiederum ein Sinken des Hangenden stattfinden. Dadurch wurden, wie früher entwickelt (s. S. 704 u. f. und S. 706), jene grossen, länglichen, an beiden schmalen Enden sich auskeilenden Gebirgsstücke gebildet, die sich gegen einander allmälig verschoben. Solche Diagonalspalten sind z. B. der Charlotter Gang, die Faule Ruschel und der Burgstädter Hauptgang (s. Orientirungsblatt, Taf. XIV).

Die Niveau-Unterschiede, welche durch diese Senkungen allmälig an der Tagesoberfläche entstanden, wurden ebenso allmälig durch Regenfluthen wieder ausgeglichen, welche das Material zu neuen Sedimenten von der Insel herunterspülten.

Da das Fallen der Gangspalten, wie gesagt, nach Süden gerichtet ist, so sanken die Culmschichten im Süden immer tiefer, während die im Norden höher liegenden immer mehr und schliesslich ganz abgetragen wurden, so dass gegenwärtig der Spiriferen-Sandstein des Bocksberges und Kahleberges, wie schon früher erwähnt, wegen seiner Schwerverwitterbarkeit 500 bis 600 hannoversche Fusse höher liegt als das Culm-plateau (s. S. 720).

Man hat früher angenommen, dass die im Norden des Clausthaler Plateaus auftretenden devonischen Schichten früher gehoben sind als die Culmschichten, und dass letztere dem entsprechend discordant auf ersteren aufliegen (s. die neuesten Fortschritte der Mineralogie und Geognosie, zusammengestellt von F. A. ROEMER, Hannover, 1865, S. 22 und 23).

Da aber jetzt nachgewiesen ist, dass das Devon die Culm-

schichten in concordanter Lagerung flach unterteuft (s. S. 715), so ist diese Annahme jetzt nicht mehr statthaft.

Die verschiedene Höhe, in welcher wir den Zechstein am Harzrande abgelagert finden, das Fehlen des Jura und der Kreide im Süden des Gebirges, die grossartige Ueberkippung der Schichten am Nordrande vor Ablagerung der Quadraten-Kreide und das Vorkommen von eratischen Blöcken im Norden in einer Höhe von 1000 Fuss, lassen auf vielfache Hebungen und Senkungen des Gebirges und des angrenzenden vorweltlichen Meeresbodens schliessen.

Diese Senkungen und Hebungen, gewiss öfters mit gewaltsamen Erschütterungen in Verbindung, übten ihren Einfluss sicher auf die Gangspalten aus, an denen immer von Neuem Zerstörungen der Ausfüllungsmassen und Bewegungen des Nebengesteins, Senkungen des Hangenden resp. Hebungen des Liegenden stattfanden. Ja, es ist sogar sicher, dass auch jetzt noch ganz allmälige Bewegungen im Gebirge stattfinden, wie ZIMMERMANN an den Gesteins-Senkungen auf dem Julianer Ort nachgewiesen hat (s. Wiederausrichtung verworfener Gänge etc. S. 115).

So ist denn die Spaltenbildung ein durch ungeheuer lange Zeitperioden fortdauernder, ganz allmählig wirkender Process. Wir werden später sehen, dass er mit der Ausfüllung der Gangspalten wahrscheinlich Hand in Hand ging, da die Eigenschaften der Ausfüllungsmassen einer solchen Annahme durchaus entsprechen.

Niemals können die oft 20 Lachter und mehr mächtigen Gangspalten vollständig offen gestanden haben. Diese Ansicht vertritt schon der Zehntner OSTMANN im Jahre 1822 (s. KARSTEN'S Archiv, R. I, Bd. V). Er sagt l. c. S. 45: „Möchte auch ein schmaler meist saigerer Gaugraum im Urgebirge sich eine Zeit lang offen erhalten haben können, so ist dies doch von den mächtigen Harzer Gängen in Grauwacke und Thonschiefer nicht denkbar“, und S. 53: „Sollten die Gangräume vormals offene Spalten gewesen und späterhin ausgefüllt sein, so sehe ich noch immer nicht ein, wie bei so mächtigen meilenlangen Gangräumen das hangende Gestein bis zur Ausfüllung sich halten konnte.“

Auch ZIMMERMANN ist dieser Ansicht und, die Anschauungen SCHMIDT'S vertretend, sagt er: „Die Gänge haben sich mit

Senkung des Hangenden allmählig geöffnet und sind schon wieder ausgefüllt gewesen, als neue Oeffnungen und Senkungen entstanden“. (Wiederausrichtung verworfener Gänge S. 35.)

Dabei ist nicht ausgeschlossen, dass einzelne grössere, hohle Räume während längerer oder kürzerer Zeit wirklich offen gestanden haben, wie auch schon SCHMIDT entwickelt.

„Gingen die Spalten in einer geraden Ebene nieder, so konnte keine Oeffnung derselben durch die Niedersenkung des Hangenden entstehen. Machten solche aber niederwärts Biegungen, so mussten sie sich, aus leicht begreiflichen Ursachen, durch das Niedersinken des Hangenden zugleich aufthun; denn es wurden dann die Konvexitäten des Hangenden gegen die des Liegenden verschoben“ (s. KARSTEN's Arch., R. I, Bd. VI, S. 52).

Wir finden also in den Schriften von SCHMIDT, OSTMANN und ZIMMERMANN Ansichten, denen wir nach den jetzigen Aufschlüssen unsere volle Zustimmung nicht versagen können.

Die Annahme SCHMIDT's aber, dass die Senkung einzelner Theile der Erdrinde durch die Erweichung und Zersetzung eines unter dem Granite befindlichen Stoffes, durch galvanische Thätigkeit und Zutritt des Wassers veranlasst sei, oder die Congenerations-Theorie, welcher OSTMANN huldigt, — das sind Ansichten, welche gegenwärtig nur noch historisches Interesse haben.

Als die ersten Gangspalten auf dem Harze parallel der Längensaxe des Gebirges aufrissen und die Gebirgsstücke im Hangenden der Spalten in eine allmählig sinkende Bewegung geriethen, da begann die mechanische und chemische Zerstörung des Nebengesteins der Gänge. Regenwasser sickerte oder strömte in die Spalten und erzeugte mit dem mechanisch zerriebenen Gestein einen Schlamm; chemische Zersetzung, durch die mit dem Wasser eingeführte Kohlensäure veranlasst, beförderte diesen Process, so dass immer mehr und mehr vom Nebengesteine zerstört wurde. Die Folge davon musste sein, dass die Gangspalten immer mächtiger wurden. Grössere Stücke vom Nebengesteine lösten sich los und wurden in die Schlammmassen eingebettet oder stürzten in grössere sich öffnende Räume und zertrümmerten hier. Neben den Hauptspalten *a* (Taf. XV, Fig. 9) entstanden andere Spalten *b* und *c*, indem mächtige Gebirgsstücke *A* und *B* am Hangenden oder Liegen-

den sich loslösten und, von der Zerstörung mehr oder weniger ergriffen, allmählig niedersanken. So entstanden Bogentrümer und ablaufende Trümer.

Diese wenige Andeutungen werden genügen, die Entstehungsweise der Gangspalten des nordwestlichen Oberharzes, wie sie ihrem räumlichen Verhalten nach bereits geschildert sind, zu erklären. Da Durchsetzungen und Verwerfungen in diesem Ganggebiete so selten vorkommen und so schwer zu beobachten sind, so hat man niemals eine Altersverschiedenheit der Gänge nachweisen können. Aus dem Vorigen ergibt sich, dass das auch, streng genommen, gar nicht möglich ist, da die Entstehung eines Ganges keine vollendete Thatsache war, als sich ein neuer Gang bildete, vielmehr mit geringen Unterbrechungen die Bildung aller Gänge eine gleichzeitige war.

Ist die entwickelte Theorie richtig, so sind allerdings die in der Stunde 8 oder wenig davon abweichend streichenden Gänge diejenigen, welche zuerst als wenig mächtige Spalten aufrissen (Lautenthaler und Hahnenkleer Zug, Bockswieser-Festenburger-Schulenberger Zug, Rosenhöfer Zug und Silbernaaler Zug).

Während diese Gangspalten unter Senkung des Hangenden sich allmählig ausbildeten, entstanden vielleicht die in der Stunde 5 bis 6 streichenden diagonalen Spalten, der Charlotter Gang und die Faule Ruschel. An ihnen wurden die in den sinkenden Gebirgsstücken später sich aufthuenden Spalten abgelenkt (Hütschenthaler und Spiegelthaler Zug, Haus-Herzberger Zug, Zellerfelder Hauptzug und Burgstädter Zug).

Man könnte auch annehmen, dass der Dreizehn-Lachter-Stollgang, der Zellerfelder Hauptgang und der Kronkahlenberger Gang zusammen eine in der Stunde 8 streichende älteste Gangspalte bilden, dass zwischen dieser Spalte und der des Rosenhöfer Zuges der diagonale Burgstädter Hauptgang aufriss, worauf der Charlotter Gang und die Faule Ruschel sich bildete, welche Verwerfungen des Zellerfelder Hauptzuges und Burgstädter Zuges veranlassten. Später entstanden dann der Hütschenthaler und Spiegelthaler und der Haus-Herzberger Zug, deren Spalten an dem Charlotter Gang abgelenkt wurden (s. S. 709).

Ob die eine oder die andere Annahme richtig sei, — dies zu entscheiden, dafür liegen, so viel mir bekannt, noch keine

schlagenden Beweisgründe vor. So viel scheint sicher, dass alle Gänge im Laufe der Jahrtausende sich in der oben angedeuteten Weise, im Wesentlichen gleichzeitig ausbildeten, mag die Reihenfolge, in welcher die Gangspalten zuerst auf-rissen, sein, welche sie wolle.

Vergleichen wir die räumlichen Verhältnisse unserer Gänge mit denen andere Reviere, z. B. mit denen bei Freiberg, so wird es wahrscheinlich, dass nicht alle Gänge auf gleiche Weise entstanden sind.

v. COTTA unterscheidet einfache und zusammengesetzte Gänge (s. Berg- und Hüttenmännische Zeitung, 1864, S. 395) und bezeichnet für erstere die Freiburger, für letztere die Clausthaler Gänge als charakteristisch. Die Freiburger Gänge bezeichnet v. COTTA als einfache Spalten-Ausfüllungen von geringer, selten über 1 Lachter betragenden Mächtigkeit, in denen sich vorherrschend nur krystallinische Mineralien als Erze und Gangarten finden. Sie haben meist deutliche Saalbänder und umschliessen selten Fragmente des Nebengesteins. Die Clausthaler Gänge dagegen haben immer eine grosse, bis 20 Lachter und mehr betragende Mächtigkeit, sind in der Hauptsache mit verändertem Nebengesteine (Ganggestein) erfüllt, in welchem sich unregelmässige Erz-Einlagerungen finden, und haben selten deutliche Saalbänder. Erstere bilden ein Netzwerk sich vielfach kreuzender und nach allen Himmelsgegenden streichender Gänge. Letztere bilden mehrere parallele Gangzüge, die aus sich vielfach schaarenden Gängen, Bogentrümmern, Diagonaltrümmern und ablaufenden Trümmern gebildet sind und durch wenige diagonal durchsetzende Gänge mit einander verbunden werden.

Diese auffallenden Unterschiede müssen doch wohl ihre Ursache in einer verschiedenen Entstehungsweise haben.

Die Entstehung eines einfachen Ganges kann man sich, nach der gewöhnlichen Anschauungsweise, in zwei getrennten Perioden vorstellen. Erstens, es bildete sich in einem festen Gestein eine offene Spalte ohne beträchtliche Verschiebungen des Nebengesteins. Zweitens die offene Spalte wird vollständig durch chemische Niederschläge aus wässriger Lösung erfüllt. Damit ist die Gangbildung vollendet.

Die Entstehung eines zusammengesetzten Ganges ist dagegen mit einer allmäligen Senkung des Hangenden verbunden, wodurch beständige Veränderungen des Nebengesteins und der

bereits gebildeten Anfüllungsmassen veranlasst wurden. Die Grenze zwischen diesen beiden Arten der Gangbildung ist selbstverständlich keine scharfe.

Einfache Gänge fehlen in dem Ganggebiete des nordwestlichen Oberharzes nicht ganz. Solche sind z. B. die in wenig zersetzter Grauwacke auftretenden Trümer des Rosenhöfer Zuges, so das liegende Zillertrum, welches gegenwärtig auf der Grube Neuer-Thurm-Rosenhof in der fünften Firste bebaut wird; es ist dort 10 — 15 Zoll mächtig und symmetrisch ausgefüllt. Solche einfache Gänge sind hier entstanden, indem niedersinkende mächtige Gesteinsmassen (s. S. 724) erschüttert wurden und so Risse und Spalten bekamen, die sich später ausfüllten.

Die unendlich vielen Quarz-, Kalkspath-, Spatheisenstein- und Bleiglanztrümchen, welche die Grauwacke und den Thonschiefer in und neben den Gängen nach allen Richtungen durchsetzen, sind wohl so entstanden und können als einfache Gänge betrachtet werden. Andererseits fehlen zusammengesetzte Gänge unter denen bei Freiberg nicht, wie z. B. aus den Abbildungen merkwürdiger Gangverhältnisse aus dem sächsischen Erzgebirge von WEISSENBACH (Leipzig, 1836, Fig. 2, 15, 16 u. s. w.) hervorgeht.

Die Ausfüllungsmassen der Gangspalten.

Im Verlaufe dieser Arbeit ist schon öfters erwähnt worden, dass die mächtigen Gänge des nordwestlichen Oberharzes grösstentheils mit mehr oder weniger verändertem Nebengesteine erfüllt sind, in welchem unregelmässige Einlagerungen von Erzen und Gangarten gefunden werden.

Wir wollen das in den Gängen sich findende veränderte Nebengestein als Ganggestein bezeichnen und nach einander betrachten:

- I. Das Ganggestein.
- II. Die Gangarten und Erze.

I. Das Ganggestein.

Das Ganggestein ist zum Theil deutliches, in seiner Beschaffenheit und inneren Structur wenig verändertes Nebengestein, Grauwacke, Grauwackenschiefer und Thonschiefer, in

verworrener Lagerung und in Bruchstücken von der verschiedensten Grösse. Häufig finden sich zollgrosse oder auch noch kleinere Stücke, z. B. in den Ringelerzen, oft sind die Bruchstücke so gross, dass die 60 bis 90 Zoll hohen und 40 bis 60 Zoll breiten, auf dem Gange getriebenen Strecken ganz im festen Nebengesteine zu stehen scheinen und keiner Zimmerung bedürfen.

Die Bruchstücke der Grauwacke und des Grauwackenschiefers zeigen meistens nicht mehr ihre ursprüngliche graue bis bläuliche, lebhaftere Farbe, sie sind milde, matt und oft hellgelblich gefärbt. Die Thonschieferbruchstücke haben auch an vielen Stellen ihren Glanz und ihre dunkle Farbe verloren, sie sind ebenfalls vielfach hellgelblich gefärbt, ganz mürbe und fettig anzufühlen.

Selbstverständlich kommen alle Uebergangsstadien von ganz frischen Gesteinen bis zu den von der chemischen Zersetzung durch und durch ergriffenen vor.

Zum grössten Theile besteht das Ganggestein aber aus einem milden, fettig anzufühlenden, meistens glänzend schwarzen, manchmal jedoch auch hellen, gelblichen, grünlichen oder röthlichen Schiefer, der äusserst fein und verworren geschiefert ist und unendlich viele Reibungs- oder Quetschungsflächen zeigt. Dieser im Einzelnen sehr verworren, im grossen Ganzen aber den Saalbändern der Gänge parallel gelagerte Schiefer ist sehr oft in linsenförmigen Massen abgesondert, welche wie an einander abgerutscht erscheinen. Zerbricht man eine grössere Linse der Art, so zerfällt sie in lauter kleinere linsenförmige Stücke, welche aus sehr feinen, vielfach gekrümmten, leicht trennbaren, glänzenden Blättchen bestehen.

Diesen eigenthümlichen schieferigen Massen, die sich so wesentlich vom Nebengesteine unterscheiden, haben die Harzer Bergleute den Namen „Gangthonschiefer“ gegeben.

Der am häufigsten in allen Gangzügen massenhaft vorkommende Gangthonschiefer ist glänzend schwarz mit hellgrauem Strich. Wenn man ein Stück dieses schwarzen Gangthonschiefers in einer Glasröhre stark erhitzt, so entwickelt sich ein eigenthümlicher brenzlicher, bituminöser Geruch. Ueber einer Spirituslampe unter Luftzutritt erhitzt, verliert er seine schwarze Farbe sowie seinen Glanz und nimmt eine matte, hellgraue Farbe an.

W. KAYSER hat einen Gangthonschiefer von der Grube Neue-Margarethe analysirt und folgendes Resultat gefunden:

Kieselsäure	49,87
Thonerde	26,41
Eisenoxydul	6,95
Kalkerde	2,16
Magnesia	0,87
Kali	2,96
Natron	1,615
Manganoxyd	1,21
Wasser	7,05
Schwefel	0,39
Kohle (als Kohle) und Kohlensäure	0,65
	<hr/>
	100,075.

(S. Neues Jahrb. für Mineral. 1850. S. 682).

Der Nachweis der Kohle durch diese Analyse und das Verhalten des schwarzen Gangthonschiefers im Feuer lassen darauf schliessen, dass er seine Farbe organischen, kohligen, bituminösen Substanzen verdankt. Wir wollen ihn deshalb „schwarzen, bituminösen Gangthonschiefer“ nennen und ihn unterscheiden von dem „bunten, nicht bituminösen Gangthonschiefer.“

Letzterer, hellgelblich, grünlich oder röthlich gefärbt, entwickelt, in einer Glasröhre stark erhitzt, keinen brenzlichen, bituminösen Geruch; er kommt verhältnissmässig selten vor, am ausgezeichnetsten im Hangenden des Isaaks-Tanner Ganges auf der Grube Hülfe-Gottes bei Grund, ferner auch auf dem Burgstädter Zuge auf der Grube Königin-Charlotte.

Der Gangthonschiefer, besonders der schwarze, ist überall in und bei den Gängen verbreitet. Er erfüllt oft die Schichtungsklüfte des reinen Nebengesteins, der Grauwacke und des Thonschiefers, dringt in feinen Schmitzen oder unregelmässigen Massen in die Bruchstücke dieser ein und findet sich in der verschiedensten Weise als Begleiter der Erze und Gangarten.

Linsenförmige schwarze Gangthonschiefermassen umschliessen manchmal Bruchstücke von Nebengestein, oder unregelmässige, auch flach linsenförmig oder plattenförmig gestaltete, Erzkörper finden sich vom schwarzen Gangthonschiefer eingehüllt.

Am ausgezeichnetsten ist dieses Vorkommen im Silbernaaler Gange auf der Grube Bergwerkswohlthart; auch auf der Grube Dorothea und an anderen Stellen ist es gut zu beobachten. Auf letztgenannter Grube werden die vom schwarzen Gangthonschiefer eingehüllten plattenförmigen Erzstücke Blechstücke genannt.

Dieser soeben näher charakterisirten, verworrenen, milden Schiefermassen erwähnen mehr oder weniger ausführlich und genau die meisten älteren und neueren Schriftsteller über den Harz. Wunderbarer Weise bedienen sie sich aber nicht der Bezeichnung „Gangthonschiefer“, welche jetzt ganz gebräuchlich ist. Der erste, welcher den Namen „Gangthonschiefer“ in die Literatur eingeführt hat, ist, so viel ich erkunden konnte, v. COTTA (s. Lehre von den Erzlagerstätten. Freiberg, 1859, II, S. 100).

Da die Eigenschaften des Gangthonschiefers so sehr von denen des reinen Nebengesteins abweichen, so ist man über seine Entstehungsweise sehr verschiedener Ansicht gewesen.

OSTMANN, welcher der Congenerations-Theorie, und LASIUS, welcher der Lateralsecretions-Theorie huldigte, sahen diesen Schiefer natürlich als verändertes Nebengestein an.

HAUSMANN, der entschiedene Anhänger der Ascensions-Theorie, nimmt an, dass die milden Thonschiefermassen, welche sich vom Nebengesteine auffallend unterscheiden, „aus der unterteufenden Thonschiefergruppe in einem durch Reibung und die Einwirkung von Dämpfen mehr oder weniger veränderten Zustande in die Höhe gefördert seien.“ (Bildung des Harzgebirges, S. 137.)

Ebenso nimmt SCHMIDT, seiner Theorie von dem Sinken der Erdrinde entsprechend, von dem milden Thonschiefer in dem Herzog-Auguster Gange bei Bockswiese an, dass er aus der Tiefe in einem schlammigen Zustande emporgetrieben sei (s. KARSTEN's Archiv, R. I, Bd. III, S. 36).

Die beiden letztgenannten Schriftsteller nehmen also gewissermaassen eine besondere Gesteinsbildung in den Gangspalten an, und sie sind wahrscheinlich die Urheber der Unterscheidung eines besonderen Gangthonschiefers.

Den sehr unwahrscheinlichen Annahmen HAUSMANN's und SCHMIDT's gegenüber hat man schon lange die Ansicht ausgesprochen, dass der Gangthonschiefer wohl nichts weiter als ein verändertes Nebengestein sei. Vertreter dieser Ansicht ist

unter Anderen z. B. immer F. A. ROEMER gewesen, der aber leider niemals etwas darüber veröffentlicht hat.

v. COTTA hat diese Ansicht auch schon im Jahre 1859 in seine Lehre von den Erzlagerstätten aufgenommen. Er sagt (l. c. II, S. 100): „Der zerspaltene Schiefer (Thonschiefer des Nebengesteins) ist dabei, sei es durch Wasser, oder durch Dämpfe, zugleich einigermaassen verändert, und man unterscheidet ihn deshalb als sogenannten Gangthonschiefer von dem gewöhnlichen.“

Es fragte sich immer nur, wie hat man sich die Umwandlung zu denken, wie konnten aus den verhältnissmässig dickgeschichteten Culmthonschiefern, die übrigens im Nebengesteine sehr häufig gegen die Grauwacke zurücktreten, jene massenweis auftretenden, so milden, zartschiefrigen, schwarzen, glänzenden Massen entstehen?

Wenn nun v. COTTA in seiner Abhandlung „Ueber den sogenannten Gangthonschiefer von Clausthal“ (l. c. S. 395, 1864) sagt: „Unter diesen Umständen stehe ich nicht an zu behaupten, dass der sogenannte Gangthonschiefer und Alles, was zu ihm gehört, in den Oberharzer Gängen nichts als ein Theil des Nebengesteins ist, welcher zwischen zonenartigen Zerspaltungen verschoben, zerquetscht, imprägnirt und sonst noch verändert wurde,“ so ist damit nichts Neues gesagt und, wie mir scheint, kein Beitrag zur näheren Erklärung des Umwandlungsprocesses gegeben.

BISCHOF ist der erste und einzige, welcher eine Erklärung zu geben versucht hat. Durch ZIMMERMANN auf den eigentlichen Gangthonschiefer aufmerksam gemacht, hat er durch zwei Analysen nachgewiesen, dass der Gangthonschiefer des Silbernaaler Zuges und der Thonschiefer seines Nebengesteins nahezu dieselbe chemische Zusammensetzung haben.

	Thonschiefer des Nebengesteins (nach Kjerulf).	Gangthonschiefer (nach Bischof).
Kieselsäure	59,82	58,85
Thonerde	16,19	15,79
Eisenoxyd	8,41	10,84
Kalkerde	0,18	Spur
Magnesia	1,87	0,18
Kali	4,19	3,52
Natron		0,96
Kohlensäure	2,96	—
Glühverlust	6,38	7,90
	<hr/> 100,00	<hr/> 98,04.

„Die Zusammensetzung beider Thonschiefer zeigt eine so nahe Uebereinstimmung, dass ein gleicher Ursprung nicht zu bezweifeln ist. Der grössere Eisengehalt im Gangthonschiefer ist ihm wahrscheinlich durch Gewässer aus dem Nebengesteine zugeführt und dagegen der Kalk und der grösste Theil der Magnesia durch sie fortgeführt worden.“ (S. Lehrbuch der chemisch. Geologie, 1852. II. S. 1645.)

Es ist zu wünschen, dass derartige zu vergleichende Analysen auch von den Gesteinen anderer Gangzüge angestellt werden. Was vorauszusehen, dass die Gangthonschiefer keine constante Zusammensetzung haben, lehrt der Vergleich der Analysen von BISCHOF und KAYSER (S. 74 u. 80). Der sehr hohe Alkaligehalt der Gangthonschiefer lässt aber vermuthen, dass die chemische Zerstörung der Masse des Thonschiefers keine tief eingreifende gewesen ist.

BISCHOF meint, dass es Tagewasser waren, welche, beladen mit schwebenden Theilchen des Thonschiefers, aus den Umgebungen der Spalte die Ausfüllung derselben mit Gangthonschiefer bewirkt haben.

Die Annahme einer mechanischen Zerstörung des Thonschiefers und der Bildung eines Thonschieferschlammes scheint mir sehr einleuchtend. Es fragt sich nur, wie konnte die mechanische Zerkleinerung des Thonschiefers zu einem feinen Pulver in so grossartigem Maassstabe erfolgen, und wie konnte der entstehende Schlamm zu so feinschiefrigen, verworrenen Massen erstarren.

Der Nachweis der bedeutenden Verwerfungen des Nebengesteins durch die Spaltenbildung und die Annahme allmählicher Senkungen des Hangenden, geben die Erklärung dafür von selbst.

Indem das Hangende der Gangspalten allmählig über 100 Lachter und tiefer sank, konnten grosse Massen Nebengestein zu dem feinsten Pulver zerrieben werden. Dieses Pulver wurde durch die einsickernden Tagewasser zu Schlamm aufgelöst, dieser drang in die feinsten Fugen hinein und erhärtete unter dem Drucke der langsam bewegten Gebirgsmassen zu Gangthonschiefer.

Der fein vertheilte Kohlegehalt in dem schwarzen, bituminösen Gangthonschiefer erklärt sich so auch auf einfache Weise. Pflanzenreste sind in der Culmgrauwacke und in den

zwischen den Bänken derselben liegenden Thonschiefern in grosser Masse vorhanden. Die Schichten der letzteren sind meist mit den kohligen Resten von Calamitenstengeln wie übersät. Oft finden sich zwischen den Grauwackenbänken diese so angehäuft, dass Steinkohle oder anthracitartige Massen entstehen, so z. B. in dem unterirdischen Steinbruche am Anna-Eleonorer Schachte.

SCHULTZ sagt vom Nebengesteine bei der Grube Caroline: „Merkwürdig ist es, dass hin und wieder ein förmlicher Kohlenbesteg zwischen den Gebirgsschichten liegt, welcher, in Feuer gebracht, in Gluth geräth.“ (S. KARSTEN'S Archiv, R. I. Bd. VI. S. 116.)

Nach Allem scheint es also, als wenn man den Gangthonschiefer doch als eine besondere Gesteinsbildung in den Spalten anzusehen hätte, wogegen sich v. COTTA entschieden ausspricht.

II. Die Gangarten und Erze.

Während einige Gänge (besonders diejenigen, welche sich in ihrem Streichen dem des Nebengesteins nähern), z. B. die Faule Ruschel und die Charlotter Ruschel (Charlotter Gang), fast ausschliesslich mit Ganggestein ausgefüllt sind, treten in dem Ganggesteine aller übrigen Gänge Gangarten und Erze in unregelmässig gestalteten, bald grösseren, bald kleineren Einlagerungen auf.

Hat eine solche Einlagerung eine Ausdehnung von wenigstens einigen Lachtern, und enthält sie so viel Erz, dass sie abbauwürdig ist, so nennt man sie ein Erzmittel.

Was von den Erzmitteln zu sagen ist, gilt ebenso von jeder kleineren oder erzarmen Einlagerung.

Wir wollen nach einander betrachten:

- 1) Das Vorkommen der Erzmittel.
- 2) Die Formen der Erzmittel.
- 3) Die innere Structur der Erzmittel.
- 4) Die Texturverhältnisse der Gangarten und Erze.
- 5) Die Paragenesis der Mineralien.

1. Das Vorkommen der Erzmittel.

Die Aufsuchung der Erzmittel ist der wichtigste Zweig der bergmännischen Thätigkeit, leider hat sich aber dafür keine

Regel aufstellen lassen, und es ist gar keine Aussicht vorhanden, dass das jemals möglich sein wird, so durchaus regellos ist die Vertheilung der Erze und Gangarten in den Gangräumen.

Das einzige Anhalten bietet die Erfahrung, dass die Gänge da am reichsten sind, wo sie sich schaaren. So liegen z. B. die Erzmittel des Roseuhöfer Zuges da, wo der Thurmhöfer und Liegende-Alte-Segener Gang sich schaaren.

Auf dem Burgstädter Zuge sind die reichsten Erzmittel da gefunden, wo sich der Hauptgang einerseits mit dem Rosenbüscher, andererseits mit dem Kranicher Gange schaart.

Das bedeutendste Erzmittel des Zellerfelder Hauptzuges liegt an der Schaarungslinie des Hauptganges mit dem Kronkahlenberger Gange u. s. w. ZIMMERMANN hat schon darauf hingewiesen (Harzgebirge S. 339 u. 340), dass die alten Bergleute ihre Hauptschächte immer da hingelegt haben, wo Gänge sich schaaren.

Erzmittel finden sich aber auch vielfach an Stellen, wo keine Schaarung von Gängen vorhanden ist, so z. B. auf der Grube Bergwerkswohlfahrt im Silbernaaler Gange, auf der Grube Bergmannstrost im Burgstädter Hauptgange und an anderen Stellen.

2. Die Formen der Erzmittel.

Ebenso wie das Vorkommen der Erzmittel ein durchaus unregelmässiges ist, so ist auch die Form derselben unregelmässig und wenig scharf begrenzt.

Unter den vielen unregelmässigen Formen, die sich kaum beschreiben lassen, kommt häufig eine annähernd linsenförmige Form der Erzmittel vor, indem sich dieselben nach allen Seiten hin allmähig auskeilen, so z. B. die Erzmittel im Lautenthalsglücker Gange und andere.

Eine häufige Form ist die der sogenannten Erzfälle, das sind meistens schmale, längliche Erzmittel, deren Längensaxe gegen den Horizont gewöhnlich flach (c. 45°) geneigt ist.

Die Erzfälle haben sehr oft eine Neigung nach Westen, so z. B. auf den Gruben: Hülfe-Gottes, Bergwerkswohlfahrt, Herzog-August und Johann-Friedrich, Lautenthalsglück u. s. w.

Selten sind die Erzfälle nach Osten geneigt, so am ausgezeichnetsten auf der Grube Ring und Silberschnur.

OSTMANN führt schon im Jahre 1822 als Ausnahme von

dem gewöhnlichen Verfläachen der Erzmittel von Morgen nach Abend ein Erzmittel auf der Grube Juliane-Sophie bei Schu-
lenberg an, welches sich von Abend nach Morgen verflacht,
ohne dass man in dem Gange Geschiebe oder Klüfte bemerkt,
denen man dies Verhalten zuzuschreiben hätte (s. KARSTEN'S
Archiv, R. I. Bd. V. S. 48.)

Man hat in einzelnen Fällen nachgewiesen, dass die Erz-
fälle den Schaarungslinien einzelner Trümer oder Gänge fol-
gen, so z. B. im Bockswieser Grubenreviere (s. ZIMMERMANN,
Harzgebirge S. 339).

In anderen Fällen ist das aber durchaus nicht der Fall; so
fällt z. B. das Erzmittel an der Schaarungslinie des Zellerfel-
der Hauptganges mit dem Kronkahlenberger Gange nach Osten
ein, während die Schaarungslinie dieser beiden Gänge in der
Tiefe immer mehr nach Westen rückt. Auch der nach Westen
einschiessende Erzfall auf den Gruben Caroline, Dorothea und
Bergmannstrost ist nicht mit der Schaarungslinie des Burg-
städter Hauptganges und Rosenbüscher Ganges in Verbindung
zu bringen.

Erwägt man ferner, dass Erzfälle auch da auftreten, wo
keine Schaarungslinien vorhanden sind, so ergibt sich, dass
eine Beziehung zwischen der eigenthümlichen Erscheinung der
Erzfälle und dem Auftreten der meisten Erzmittel an Schaa-
rungslinien nicht vorhanden ist.

SCHMIDT hat die Erscheinung der Erzfälle unter der Vor-
aussetzung zu erklären gesucht, dass „das Einschieben der Erz-
mittel mit dem Einschiesse, welches die Gebirgsschichten ne-
ben den Gängen niederwärts bemerken lassen, parallel ist.“
(S. KARSTEN'S Archiv, R. I. Bd. VI. S. 57.)

Ein solcher Parallelismus ist aber auf dem Oberharze nicht
vorhanden, da ja die Schnittlinien der meist nach Südosten
einfallenden Gebirgsschichten mit den südlich einfallenden
Gangspalten östlich einschiesse, während ja, wie gesagt, die
meisten Erzfälle eine Neigung nach Osten haben. Auch durch
Einfluss des Nebengesteins sind die Erzfälle hier nicht zu er-
klären, wie das in anderen Gangrevieren bekanntlich möglich
gewesen ist.

Wir müssen daher gestehen, dass die die Erzfälle in den
Oberharzer Gängen bedingenden Ursachen bis jetzt vollkom-
men unbekannt sind.

Vielleicht sind es zufällige Erscheinungen, analog dem ganz unregelmässigen Erzvorkommen überhaupt. Die jedenfalls unregelmässige Circulation der die Erze und Gangarten absetzenden Gewässer in den mit Ganggestein erfüllten Spalten, sowie die beim Sinken des Hangenden erfolgte mechanische Zerstörung oder Verschiebung bereits gebildeter Ausfüllungsmassen, lassen solche Zufälligkeiten vermuthen.

3. Die innere Structur der Erzmittel.

Die Erzmittel bestehen keinesweges ausschliesslich aus Gangarten und Erzen, sie sind vielmehr ein unregelmässiges buntes Gemenge der letzteren mit Ganggestein.

Unter Structur der Erzmittel verstehe ich die Form und Lage, in welcher Gangarten und Erze zwischen dem Ganggesteine oder zwischen älteren Gangarten und Erzen auftreten.

Diese Structur wird also wesentlich von der mechanischen Zerstörung des Nebengesteins oder bereits gebildeter Ausfüllungsmassen während der Senkung des Hangenden abhängen.

Man kann drei verschiedene Structuren unterscheiden:

- a. die Trümerstructur,
- b. die Imprägnation,
- c. die Breccien- resp. Conglomeratstructur.

a. Die Trümerstructur.

Die Trümerstructur ist die in allen Gängen und Gangzügen am häufigsten auftretende. Sie besteht darin, dass das Ganggestein von wenige Linien bis viele Fuss mächtigen Spalten oder Trümmern durchsetzt ist, welche gewöhnlich nicht weit fortsetzen, nach allen Himmelsrichtungen streichen, das verschiedenste Fallen haben, sich vielfach schaaren, kreuzen, schleppen, ablenken und so ein oft complicirtes Trümmernetz bilden. Grössere Trümer der Art, öfters gesellig auftretend, zeigen gewöhnlich annähernd das Streichen und Fallen des Ganges, dem sie angehören.

Diese Trümer sind in der verschiedensten Weise mit Gangarten und Erzen erfüllt.

Es ist bereits früher, als von den einfachen Gängen die Rede war, die Entstehung dieser Trümerstructur angedeutet.

b. Die Imprägnation.

In der Nähe durchtrümelter Gangmassen sind die Gang-

gesteine gewöhnlich mit Gangarten und Erzen imprägnirt, d. h. diese finden sich in ersteren in grösseren oder kleineren, ganz unregelmässig gestalteten, meist unzusammenhängenden Partien.

Dieser Structur gehören im weitesten Sinne alle ganz unregelmässigen Vorkommnisse von Erzen oder Gangarten im Ganggestein an. Haben diese Vorkommnisse grössere Ausdehnung, so kann man die Structur auch wohl mit dem Namen „Nesterstructur“ bezeichnen.

Diese Structurform ist wohl auf die Weise entstanden, dass die Solutionen, welche Erze und Gangarten aufgelöst enthielten, durch die feinsten Poren, Risse und Sprünge in die zerrütteten Ganggesteinsmassen eindrangen und hier an geeigneten Stellen auskrystallisirten. Es ist klar, dass, wenn diese Entstehungsweise die richtige ist, damit die wirklich vorhandenen Uebergänge von der feinsten Imprägnation bis zur deutlichen Trümerstructur erklärt sind. Ebenso ist es leicht einzusehen, wie eine oft wiederholte Durchtrümerung einer Masse schliesslich eine Breccienstructur derselben herbeiführen muss.

c. Die Breccien- resp. Conglomeratstructur.

Die Breccien- resp. Conglomeratstructur findet sich mit Ausnahme der Gänge bei Lautenthal und Bockswiese, wo ich sie noch nicht beobachtet habe, recht häufig in den Gängen.

Sie besteht darin, dass unregelmässig gestaltete, scharfkantige (Breccien) oder seltener abgerundete (Conglomerate) Bruchstücke des Nebengesteins von der verschiedensten Grösse in Gangarten oder in einem Gemenge der letzteren mit Erzen so eingebettet sind, dass sich die einzelnen Bruchstücke gewöhnlich gar nicht mehr berühren. Die die Bruchstücke umhüllenden Gangarten und Erze bilden gewissermaassen das Cäment der Breccie oder des Conglomerates.

Die Entstehung dieser Structur ist leicht begreiflich. Entweder es zogen sich einzelne Schollen vom Nebengesteine los und wurden so von den auskrystallisirten Erzen und Gangarten oder auch wohl von Thonschieferschlamme, der später zu Gangthonschiefer erhärtete, umgeben, oder es stürzten in hohle Räume, welche beim Sinken des Hangenden entstanden, Nebengesteinsmassen und zertrümmerten hier.

Diese Bruchstücke wurden beim Auskrystallisiren der Erze

und Gangarten durch die Kraft der Krystallisation ans einander getrieben, ebenso wie gefrierendes Wasser Bruchstücke des alten Mannes trennt. (S. REICH, Beobachtungen über die Temperatur des Gesteins in verschiedenen Gruben des sächsischen Erzgebirges. Freiberg, 1834. S. 186.)

Wir haben bisher nur immer davon gesprochen, dass Ganggestein durchtrübert, imprägnirt oder als Breccienbruchstücke vorkommt.

Bei der allmäligen Entwicklung der zusammengesetzten Oberharzer Erzgänge mussten aber auch die bereits gebildeten Gangarten und Erze in gleicher Weise wieder mechanisch zerstört werden. In der That finden wir Gangarten, z. B. Kalkspath, von Quarz- und Erztrübern durchzogen, ferner Erzmassen, z. B. Bleiglanz und Blende, von Quarztrübern; auch Breccien werden oft von Kalkspath, Quarz und Spatheisensteintrübern durchsetzt.

An Stelle der Bruchstücke des reinen Nebengesteins in den Breccien finden sich auch Bruchstücke von bereits imprägnirtem Nebengestein, von Kalkspath oder Zinkblende.

Imprägnationen bereits krystallisirter Gangarten und Erze müssen häufig stattgefunden haben, sie lassen sich nur schwerer nachweisen. Zu den Imprägnationen der Art gehört das Vorkommen feiner Quarzlamellen zwischen Spaltungsflächen des Bleiglanzes, ferner von feinen Bleiglanzlamellen oder Bleiglanzpunkten zwischen den Spaltungsflächen des Kalkspaths, wie man sie häufig beobachten kann.

In den Kalkspathmassen des Lautenthalsglücker Ganges bemerkt man eigenthümliche zickzackförmig gewundene Blendestreifen, die schon die Aufmerksamkeit von SCHULTZ auf sich gezogen haben, die er aber nicht genau beschreibt, wenn er sagt: „Die braune Blende durchzieht in Kreisen und mancherlei krummen Zügen den Gang“ (s. KARSTEN's Archiv, R. I. Bd. IV. S. 299).

Betrachtet man dieses Vorkommen genauer, so bemerkt man lauter theils mit grossen Kalkspathmassen an einer Stelle noch zusammenhängende, theils ganz isolirt liegende Kalkspathsaltungsstücke (Rhomböeder), die zunächst von einer feinen Quarzlage und dann von brauner Blende umgeben sind. Das Ganze macht den Eindruck, als wenn zuerst die Kalkspathmassen zertrümmert seien, darauf sich die Wände der

Hohlräume mit Quarz überzogen und schliesslich alle Hohlräume ganz mit brauner Blende erfüllt hätten.

Es ist wahrscheinlich, dass wir fast alle Erze und Gangarten gegenwärtig nicht mehr an der Stelle finden, an der sie sich ursprünglich gebildet haben; denn betrachtet man die Firnenstösse in den Gruben, so findet man ein so unregelmässiges Durcheinander von grösseren und kleineren Partien reinen und durchtrüberten oder imprägnirten Ganggesteins, von Breccien, von Gangarten und Erzen, die ebenfalls in der verschiedensten Weise durchtrübert und imprägnirt sind, dass die Vorstellung, dies habe sich Alles so an Ort und Stelle gebildet, viel Unwahrscheinliches hat.

Hält man die Vorstellung von dem durch Jahrtausende fortdauernden allmäligen Senken des Hangenden fest, so erklärt es sich leicht, wie diese verschiedenen Massen unter verschiedenen lokalen Umständen entstanden, gegen einander verschoben und in eine unregelmässige Lage zu einander gebracht werden konnten.

In diesem Sinne können wir die Structur der Oberharzer Gänge im grossen Ganzen als eine breccienförmige bezeichnen, welche Structur nach der Entstehungsweise allen zusammengesetzten Gängen eigen sein muss.

4. Die Textur der Gangarten und Erze.

Unter Textur eines Mineral-Aggregates versteht man bekanntlich die durch die Grösse, Form, Lage und Verwachsungsart seiner einzelnen Individuen bedingte Modalität der Zusammensetzung. Die Verbindungsweise einfacher Mineral-Aggregate nach Form und Lage zu Aggregationsformen höherer Ordnung bezeichnet man als Structur (NAUMANN).

Diesen beiden Begriffen lassen sich nicht alle betreffenden Erscheinungen genau unterordnen. In der Petrographie hat man diese Unterscheidung bereits aufgegeben, und dasselbe ist in der Lehre von den Erzen oder Erzlagern nöthig.

Unter Textur wollen wir ganz allgemein die verschiedenen Aggregationsformen der Mineral-Aggregate verstehen. Diese Abweichung, in welcher ich mich in einer Beziehung an v. COTTA anschliesse (s. Lehre von den Erzlagern, 1859, S. 29), sei gestattet, um den wesentlichen Unterschied hervorheben zu können, der in der Aggregation der Mineralien überhaupt von den

Formen der Räume liegt, in welchen diese Mineral-Aggregate sich bildeten.

Diese Räume waren also entweder gangartige Räume (Trümer) oder unregelmässige, grössere oder kleinere Hohlräume in zersetzten oder zertrümmerten Massen (Imprägnation) oder Zwischenräume zwischen Bruchstücken zertrümmerter Massen (Breccien). Wir haben nun also diese verschiedenen Formen der Räume als Structurformen bezeichnet (s. S. 733 u. f.).

Die für unseren Zweck wichtigsten Texturformen der Erze und Gangarten sind:

- a. Die lagenförmige Textur, und zwar:
 - α. die eben lagenförmige Textur,
 - β. die concentrisch lagenförmige Textur.
- b. Die drusenförmige Textur, und zwar:
 - α. die offen drusenförmige Textur,
 - β. die geschlossen drusenförmige Textur.
- c. Die massige Textur.

Für unsere Zwecke weniger wichtige Texturformen sind: die körnige, blättrige, schuppige, stängliche, faserige, dichte etc.

Die Abweichung dieser Darstellungsweise in mancher Beziehung von der v. COTTA wird auffallen. Meine Gründe dafür sind in dem Vorherigen bereits enthalten.

a. Die lagenförmige Textur.

- α. Die eben lagenförmige Textur.

Beispiele dieser Textur giebt Taf. XVI. Sie findet sich in vielen Trümmern deutlich ausgebildet, und zwar sowohl mit einfacher, als auch mit sich wiederholender Symmetrie der Lagen.

Eine häufige, sehr oft sich wiederholende Erscheinung ist es, dass sich an den Saalbändern der Trümer zunächst feine, unregelmässige Quarzlagen finden, darüber folgen dann Lagen von Bleiglanz, der oft innig mit Quarz verwachsen ist, und in der Mitte tritt wieder Quarz auf oder Kalkspath mit Quarz, auch wohl Spatheisenstein oder Schwerspath.

Die einzelnen Lagen sind durchaus nicht immer ganz eben, sondern stellen oft vielfach gebogene Flächen dar; niemals laufen die gebogenen, gekrümmten Flächen jedoch wieder in sich zurück wie bei der concentrisch lagenförmigen Textur.

Die einzelnen Lagen wechseln sehr in ihrer Mächtigkeit, sie verschwinden stellenweise manchmal ganz und dehnen sich dafür an anderen Stellen zu desto grösserer Mächtigkeit aus.

Die einzelnen Lagen zeigen sich im Querschnitte niemals durch gerade oder gleichmässig gekrümmte Linien getrennt, sie greifen vielmehr zickzackförmig oder ganz unregelmässig in einander. Man kann sich die lagenförmige Ausfüllung der Gangtrümer in zwei verschiedenen Weisen gebildet denken.

Einmal ist es möglich, dass die Spalte eines Gangtrumes vor ihrer Ausfüllung in der ganzen Mächtigkeit, die wir jetzt beobachten, offen stand.

Die Solutionen konnten dann an den Spaltenwänden herabsickern, also z. B. erst eine Kieselsäuresolution, welche Quarzkrystalle absetzte, dann Solutionen, welche über den Quarzkrystallen Bleiglanzkrystalle absetzten u. s. w. Viel wahrscheinlicher ist es aber, dass die Spalte ganz mit einer Solution erfüllt war, welche nach einander, je nach den Löslichkeitsverhältnissen, verschiedene Mineralien absetzte, oder in der sich durch Zuflüsse anderer Solutionen verschiedene krystallinische Niederschläge bildeten.

Wenn wir die Krystallisation künstlich dargestellter Salze beobachten, so zeigt es sich, dass sich die Krystalle in der verschiedensten Weise in Krystallkrusten ansetzen oder zu kugelförmigen oder cylinderförmigen oder unregelmässig gestalteten Krystall-Aggregaten anschliessen.

Nehmen wir dasselbe für die Krystallisation der Gangarten und Erze an, so erklären sich dadurch die Unregelmässigkeiten der lagenförmigen Textur und die Uebergänge derselben in die massige Textur, wovon später die Rede sein soll.

Eine etwas andere Erklärungsweise hat SCHMIDT gegeben. Er nimmt an, dass die Spalte des Gangtrums früher eine geringere Mächtigkeit hatte, als wir jetzt beobachten, und dass sie durch spätere Erschütterungen und die Kraft der Krystallisation zu einer grösseren Mächtigkeit erweitert sei, indem sich an die Seitenwände der Spalte zunächst Krystallkrusten ansetzten, zwischen ihnen neue Solutionen anderer Mineralkörper eindringen und bei ihrem Auskrystallisiren die Spalte erweiterten (s. KARSTEN'S Archiv, R. I. Bd. VIII. S. 216 u. Taf. I. Fig. 1—5).

Nehmen wir an, dass bereits lagenförmig erfüllte Gangtrümer durch spätere Erschütterungen an irgend einer Stelle wieder aufrissen und neue Krystallisationen eintraten, so werden damit manche Unregelmässigkeiten der Ausfüllung erklärt. So

muss man sich z. B. die Ausfüllungsart des Taf. XVI. Fig. 3 abgebildeten Gangtrums in folgender Weise denken. An den Saalbändern bildete sich zuerst ein Gemenge von Quarz und Bleiglanz (*a* u. *b.*), darauf krystallisirte der Spathisenstein (*d*) aus und später, in der Mitte des Trums, der weisse Schwerspath (*f*). Nach solcher vollständigen Ausfüllung riss das Trum an der rechten Seite auf, und die so gebildete, unregelmässige Spalte wurde durch Braunspath (*g*) ausgefüllt.

Beobachtungen über die Entstehung symmetrisch lagenförmiger Ausfüllungen der Trümer werden schwerlich jemals in der Natur anzustellen sein; es ist aber vielleicht nicht unmöglich, durch Versuche mit künstlichen Salzen die Vorgänge zu verfolgen.

Die eben lagenförmige Textur aber, ohne symmetrische Anordnung der Lagen, findet sich ferner sehr ausgezeichnet in den bekannten Banderzen der Grube Herzog-Georg-Wilhelm. Es sind das eigentlich nur mächtige Kalkspathmassen, in denen sich in unendlicher Wiederholung unregelmässige, meistens sehr schmale, unter sich annähernd parallele und gewöhnlich nur wenige Linien oder Zolle von einander abstehende Schnüre von Bleiglanz, Zinkblende, Kupferkies und Quarz finden.

Diese Banderze finden sich nicht als Ausfüllungen besonderer Trümer mit deutlichen Saalbändern, sondern in unregelmässig gestalteten Massen inmitten der mächtigen Gänge, begleitet von durchtrümmerten und imprägnirten Gangmassen, auch wohl von Breccien. Die einzelnen Lagen der Banderze sind aber immer den Saalbändern der mächtigen Gänge parallel.

Am ausgezeichnetsten haben sich die Banderze auf der verlassenen Grube St. Lorenz auf dem Burgstädter Zuge gefunden. Gegenwärtig treten sie noch in der achten und elften Wilhelmer Firste westlich vom Wilhelmer Schachte auf.

Auf der Grube Lautenthalsglück ist, so viel bekannt, nur ein einziges Mal Banderz vorgekommen, und zwar in der zehnten Firste östlich vom Güte-des-Herrner Schacht inmitten unregelmässig gelagerter Gangmassen; ein ausgezeichnetes Stück von diesem Banderze wird in der Clausthaler Bergakademie aufbewahrt.

Die nach den gemachten Angaben selten vorkommenden Banderze sind eine sehr räthselhafte Erscheinung, und zwar deswegen, weil in ihnen Lagen von Kalkspath mit Lagen von

Quarz, Bleiglanz, Blende und Kupferkies in so vielfacher Wiederholung wechseln. Kalkspathlagen zwischen den Lagen verschiedener Mineralien finden sich sonst niemals, weder bei symmetrisch ausgefüllten Trümmern, noch bei lagenförmig umhüllten Breccien (s. S. 744).

Der Kalkspath kommt sonst immer nur in der Mitte symmetrisch ausgefüllter Trümer drusenförmig vor oder als Bindemittel von Breccien, die unregelmässigen Hohlräume zwischen ihnen erfüllend, oder in mächtigen, derben, vielfach zertrümmerten und imprägnirten Massen.

Ob daher die Bänderze eine gleiche Entstehungsweise haben, wie die lagenförmige Ausfüllung mancher Trümer, bleibt noch späteren Untersuchungen zu entscheiden übrig.

β. Die concentrisch lagenförmige Textur.

Beispiele dieser Textur giebt Taf. XVI. Sie findet sich sehr häufig bei Breccien- resp. Conglomeratstructur, indem die einzelnen Bruchstücke von mehr oder weniger mächtigen Lagen verschiedener Gangarten und Erze umgeben sind. Dieses Vorkommen wird mit dem Namen „Ringerze oder Ringelerze“ belegt.

Die häufigste Erscheinung ist es, dass zunächst um ein Bruchstück eine Quarzlage von meist radial krystallinischer Textur (Sphärentextur) liegt, darüber folgt dann eine Lage Bleiglanz, gewöhnlich innig mit Quarz verwachsen, und als letzte Ausfüllungsmasse der noch übrig bleibenden Zwischenräume findet man Quarz oder Quarz mit Kalkspath oder Spatheisenstein, auch Schwerspath.

Wie bei der eben lagenförmigen Textur, so findet auch hier ein vielfacher Wechsel in der Mächtigkeit ein und derselben Lage statt, und die einzelnen Lagen greifen ebenfalls unregelmässig, zickzackförmig ineinander.

Es wird sogleich auffallen, dass eine vollständige Analogie zwischen der eben und der concentrisch lagenförmigen Textur vorhanden ist, und dass dieselbe Altersfolge der Lagen bei beiden vorkommt. Beide Texturformen sind auch im Wesentlichen identisch, erscheinen nur in verschiedenen Formen, durch die Verschiedenheit der Trümer- und Breccienstructur bedingt.

Für eine concentrisch lagenförmige Textur haben wir eine analoge Entstehungsweise wie für die eben lagenförmige anzunehmen.

Die Zwischenräume zwischen den Bruchstücken waren gänzlich mit einer Solution erfüllt, welche nach einander verschiedene Mineralien absetzte, also z. B. erst Quarz, dann Bleiglanz und Quarz, dann wieder Quarz oder Kalkspath mit Quarz u. s. w.

Hier sei noch einmal des Umstandes erwähnt, dass wir niemals concentrische Lagen von Kalkspath beobachten. Kalkspath kommt nur als letzte Ausfüllungsmasse der unregelmässig gestalteten Zwischenräume der concentrisch umhüllten Bruchstücke vor.

b. Die drusenförmige Textur.

Die drusenförmige Textur ist eine unmittelbare Folge der sich allmählig entwickelnden lagenförmigen Textur. In der Mitte symmetrisch ausgefüllter Spalten finden sich bekanntlich die meisten Drusen, und ebenso finden sich solche zwischen den Bruchstücken der Breccien.

Wir haben oben (S. 740) eine offene drusenförmige und eine geschlossen drusenförmige Textur unterschieden. Letztere entsteht, wenn eine offene Krystalldruse durch irgend ein Mineral oder Mineralgemenge erfüllt wird, welches die freistehenden Krystalle der Druse umgiebt.

Den einfachen Begriff der geschlossen drusenförmigen Textur bedürfen wir besonders zur Erklärung der Erscheinung, dass sich so häufig Krystalle in den Gangmassen eingewachsen finden.

Sehr gewöhnlich sind Quarzkrystalle in Kalkspath, Bleiglanz, Blende oder Schwerspath eingewachsen. Man sieht entweder die Eindrücke der Quarzdihexaëder in den genannten Mineralien, oder man beobachtet, was seltener vorkommt, auf dem Bruche derselben sechseckige Quarzpartikelchen, die Durchschnitte der eingewachsenen Quarzkrystalle.

Häufig finden sich auch Bleiglanzwürfel in Quarz oder Kalkspath eingewachsen. Sie erscheinen auf dem Bruche als kleine Rechtecke oder Quadrate, umgeben von Quarz oder Kalkspath. Hatten sich in einem Gangtrume über einer Quarzunterlage Bleiglanzwürfel gebildet, und wurden diese später von Quarz oder Kalkspath umhüllt, so wird ein Bruch, welcher parallel zu den Saalbändern durch die Lage geht, das beschriebene Ansehen haben. Sehr deutlich ausgebildet finden sich Kalkspathskalenoëder (älterer Kalkspath) eingewachsen

in den Gangmassen des Burgstädter Zuges, des Zellerfelder Hauptzuges, des Rosenhöfer Zuges und der Gänge bei Bockswiese.

Das auf Taf. XVI, Fig. 8 abgebildete Gangstück von der Grube Bergmannstrost zeigt z. B. in einer Bleiglanzmasse eingebettet, neben Bruchstücken des Nebengesteins, deutliche Kalkspathskalenoëder in verschiedenen Durchschnitten. Die Bruchstücke des Nebengesteins sowohl, wie auch die Kalkspathskalenoëder, sind zunächst von einer feinen Quarzhülle umgeben, dann folgt Bleiglanz, und als letzte Ausfüllungsmasse der unregelmässigen Zwischenräume tritt Kalkspath mit Quarz auf.

Legt man ein solches Stück in verdünnte Salzsäure, welche den Kalkspath auflöst, so kann man deutlich die unregelmässig durch einander liegenden, zusammenhängenden, skalenoëderförmigen Hohlräume beobachten, in welchen die Kalkspathkrystalle sassen, und welche alle mit einer dünneren oder dickeren Quarzlage bekleidet sind. Wenn man die Deutung dieser Erscheinung unternimmt, so muss man sich zunächst klar machen, dass die eingewachsenen Kalkspathskalenoëder älter sein müssen als ihre Quarzhüllen und der sie zunächst umgebende Bleiglanz; sie können sich nicht etwa wie Gyps- oder Schwefelkieskrystalle im Thon gebildet haben. Einen teigigen, breiartigen Zustand des Bleiglanzes vor seiner krystallinischen Erhärtung anzunehmen, ist gegen alle Erfahrung bei künstlich herbeigeführten Krystallisationen. Können aber die Kalkspathskalenoëder in Beziehung auf ihre Umhüllung gleiches Alter haben wie die Bruchstücke des Nebengesteins? Können sie vielleicht von zertrümmerten Kalkspathmassen herrühren, die zwischen den Bruchstücken des Nebengesteins gelegen haben? In diesem Falle würden wir unregelmässig gestaltete Bruchstücke oder regelmässige Spaltungsstücke des Kalkspaths finden, wie es auch vorkommt, aber keine Kalkspathkrystalle.

Die Deutung wird leicht, wenn man die Breccien mit lagenförmiger und offen drusenförmiger Textur der benachbarten Gruben Dorothea und Carolina beachtet. Die Abbildung auf Taf. XVI, Fig. 7 stellt eine solche Breccie von der Grube Carolina dar. Hier sind die Bruchstücke des Nebengesteins (*A*) lagenförmig umgeben von Quarz (*a*) und Bleiglanz (*b*). Die unregelmässigen Zwischenräume sind mit Kalkspath erfüllt, welcher sehr viele Drusenräume enthält, in welchen spitze Kalkspathskalenoëder in unregelmässiger Stellung frei ausge-

bildet sind. Ueber diesen Kalkspathskalenoëdern liegen kleine Quarzkryställchen oft in solcher Menge, dass sie die Kalkspathskalenoëder ganz überkrusten oder kleinere Drusenräume schon ganz erfüllen. Ueber dem Quarze folgt dann wieder Bleiglanz, die Kalkspathkrystalle lagenförmig umhüllend. Denkt man sich diese Bleiglanzbildung so ausgedehnt, dass alle Drusenräume damit erfüllt werden, so muss eine geschlossen drusenförmige Textur entstehen, wie sie das Gangstück Fig. 8 zeigt.

Die auf einander folgenden Bildungen sind also:

- 1) Quarz und Bleiglanz, lagenförmig die Bruchstücke des Nebengesteins umgebend,
- 2) Aelterer Kalkspath, drusenförmig die Zwischenräume der Bruchstücke erfüllend,
- 3) Quarz und Bleiglanz, lagenförmig die Kalkspathkrystalle der Drusen umhüllend.

Eine andere hierher gehörige Erscheinung sind die in Schwerspath eingewachsenen Bournonitkrystalle, die auf dem Rosenhöfer Zuge, und zwar auf der Grube Silbersegen, gefunden sind. Sie erscheinen als kleine dunkle Rechtecke in dem weissen Schwerspath. An einigen Stücken, an welchen auch Kalkspath zu beobachten ist, bemerkt man zwei geschlossen drusenförmige Texturen über einander. Löst man den Kalkspath eines solchen Stückes mit verdünnter Salzsäure heraus, so werden zusammenhängende skalenoëderförmige Hohlräume sichtbar, die in einem massigen Gemenge von Bleiglanz und Spatheisenstein sitzen. Ueber diesem Gemenge liegen die Bournonitkrystalle, die später von älterem Schwerspath eingehüllt wurden. Wir haben also folgende Bildungen:

- 1) Aelterer Kalkspath in Skalenoëdern,
- 2) Bleiglanz und Spatheisenstein,
- 3) Bournonit,
- 4) Aelterer Schwerspath.

c. Die massige Textur.

Unter massiger Textur versteht v. COTTA „eine bei Erzlagerstätten vorzugsweise häufige Modification der körnigen Textur, bei welcher die einzelnen individuellen Theile sehr ungleich gross, sehr ungleich gestaltet und sehr ungleich vertheilt sind.“ (S. Lehre von den Erzlagerstätten, 1859, S. 29.)

Solche massige Textur zeigen häufig einzelne Lagen bei

der lagenförmigen Textur, indem sie ein lagenförmiges Gemenge von Bleiglanz und Quarz, von Bleiglanz und Blende, von Blende und Kupferkies, von Spatheisenstein und Bleiglanz, von Spatheisenstein und Quarz u. s. w. sind, in denen die Körner der einzelnen Mineralien sehr ungleich gross, sehr ungleich gestaltet und sehr ungleich vertheilt sind.

Massige Textur zeigen ferner manche Ausfüllungsmassen von Trümmern oder grössere unregelmässig gestaltete Gangmassen, z. B. sehr ausgezeichnet aus einem Gemenge von Kupferkies, Quarz und Kalkspath bestehende Ausfüllungsmassen des Burgstädter Hauptzuges auf der Grube Königin-Charlotte und andere.

Es ist wohl nicht zu leugnen, dass gemengte krystallinische Niederschläge in Solutionen verschiedener Stoffe entstehen können, wodurch massige Texturen herbeigeführt werden konnten.

In vielen Fällen ist aber wohl die massige Textur durch Imprägnation, Breccienstructur oder geschlossen drusenförmige Textur entstanden. Durch Imprägnation, indem z. B. Blende- oder Bleiglanzmassen durch Erschütterungen Risse und Sprünge bekamen, in welche Solutionen eindringen, welche an geeigneten Stellen etwa Quarz oder Kupferkies absetzten. Waren die Erschütterungen stärker, so konnten die Massen ganz zertrümmert werden und sich Breccien bilden. So habe ich z. B. ein Stück aus dem Lautenthalsglücker Gange, welches ein Gemenge von lanter kleinen, höchstens $\frac{1}{2}$ Zoll langen, scharfkantigen Bruchstücken von brauner Blende, Quarz und Kalkspath ist. Ueber den Blendebuchstücken, welche vorherrschen, liegt ein ganz feiner Ueberzug von Kupferkies, welcher die Breccie zusammen zu halten scheint. Das ganze Stück ist aber noch porös und von unendlich vielen feinen, unregelmässigen Hohlräumen zwischen den Bruchstücken durchzogen; denn, wenn man das Stück in Wasser legt und es dann trocknen lässt, so fliesst noch einige Zeit Wasser aus den Poren, und es dauert sehr lange, ehe das Stück ganz trocken wird. Denkt man sich nun die feinen Kanäle zwischen den Blendebuchstücken ganz mit Kupferkies erfüllt und das Stück durchgeschlagen, so wird der Bruch eine massige Textur zeigen.

Die Entstehung der massigen Textur zeigen manche Spatheisensteinstücke, welche ein drusiges Aggregat von lauter kleinen Spatheisensteinkryställchen sind. Denkt man sich in solche

Massen eine Lösung eindringen, welche Bleiglanz absetzt, so muss ein massiges Gemenge von Spatheisenstein und Bleiglanz entstehen, welches man so oft beobachtet. Ein Stück aus dem Lautenthalsglücker Gänge zeigt ferner diese Entstehungsweise sehr schön. An demselben beobachtet man deutliche Spaltungs-rhomboëder von Kalkspath, zwischen denen unendlich viele kleine, zusammenhängende, aber ganz unregelmässig liegende Quarzkryställchen sich befinden, die viele grössere und kleine Drusenräume bilden. Einige dieser Drusenräume sind bereits mit Kupferkies erfüllt. Denkt man sich nun auch wieder diese drusige Quarzmasse von einer Solution durchdrungen, welche Bleiglanz, Blende oder Kupferkies absetzt, so wird eine Masse mit massiger Textur entstehen.

5. Die Paragenesis der Mineralien.

Die für die Constitution der Oberharzer Erzgänge wesentlichen Mineralien sind: Bleiglanz, Zinkblende, Kupferkies, Quarz, Kalkspath, Schwerspath und Spatheisenstein, also drei Erze und vier Gangarten.

- Ich habe in der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung, 1866, S. 116 gesagt, dass die drei Erzarten und der Quarz überall, wengleich in sehr verschiedener Vertheilung in den Oberharzer Gängen zu finden sind, und dass das gesonderte Auftreten von Kalkspath einerseits und Schwerspath und Spatheisenstein andererseits zur Unterscheidung zweier Mineralcombinationen (Gangformationen) Veranlassung giebt, einer nördlichen, enthaltend: Bleiglanz, Zinkblende, Kupferkies, Quarz und Kalkspath, und einer südlichen, enthaltend: Bleiglanz, Zinkblende, Kupferkies, Quarz, Spatheisenstein und Schwerspath.

Die Bezeichnung „nördliche und südliche Mineralcombination“ war in der Meinung gewählt, dass Spatheisenstein und Schwerspath nur in den beiden südlichen Zügen (Silbernaaler Zug und Rosenhöfer Zug) auftreten und Kalkspath nur in den nördlicher liegenden Zügen.

Ich habe mich in der letzten Zeit davon überzeugt, dass diese Meinung falsch und deshalb auch die Unterscheidung einer südlichen und nördlichen Mineralcombination nicht haltbar ist. Folgende Thatsachen verdienen in dieser Beziehung bemerkt zu werden:

- 1) Auf dem Lautenthaler-Hahnenkleer Zuge tritt östlich

von der Innerste kein Schwerspath auf. Dieser Zug scheint aber westlich von der Innerste schwerspathführend zu werden; denn das Ausgehende des Lautenthalsglücker Ganges, welches man am Steileberg auf der Chaussee von Lautenthal nach Seesen beobachten kann, führt hier viel Schwerspath.

2) Der Bockswieser-Festenburger und Schulenberger Zug führt niemals Schwerspath.

3) Der östlich von der Innerste liegende Spiegelthaler Gang des Hütschenthaler und Spiegelthaler Zuges führt Quarz, Kalkspath und viel Spatheisenstein, der westlich von der Innerste auftretende Hütschenthaler Gang dieses Zuges führt neben Quarz und Kalkspath viel Schwerspath. (S. Berg- und Hüttenmänn. Zeitung, 1859, S. 431.)

4) Der Haus-Herzberger Zug führt Quarz und Kalkspath und stellenweise auch viel Spatheisenstein, wie z. B. auf der Grube Silberblick gegenwärtig.

5) Der 13-Lachter-Stolln-Gang bei Wildemann führt neben Quarz, Spatheisenstein und Schwerspath auch etwas Kalkspath. Westlich von der Charlotter Ruschel (Gang) führt der Zellerfelder Hauptzug und der Burgstädter Zug hauptsächlich Quarz und Kalkspath, sehr wenig Spatheisenstein und keinen Schwerspath als wesentlichen Bestandtheil. Erst da, wo der Burgstädter Hauptgang sich an den Rosenbüscher Gang anschaaft, tritt in den oberen Teufen der Grube Caroline etwas Schwerspath auf.

6) Die Gänge bei Altenau führen viel Quarz und wenig Kalkspath. (S. Berg- und Hüttenm. Zeitung, 1859, S. 467.)

7) Die beiden südlichen Züge (Rosenhöfer Zug und Silbernaaler Zug) führen hauptsächlich Spatheisenstein und Schwerspath; der Rosenhöfer Zug mehr Spatheisenstein, der Silbernaaler Zug mehr Schwerspath. Der Kalkspath fehlt nicht ganz, tritt jedoch sehr zurück.

Aus den angeführten Thatsachen ergibt sich:

1) Da, wo die Gänge vorherrschend Kalkspath führen, fehlt der Schwerspath gewöhnlich ganz oder tritt sehr zurück, und umgekehrt.

2) Die nördlich vom Rosenhöfer Zuge auftretenden Gangzüge führen östlich von der Innerste hauptsächlich Kalkspath, westlich von der Innerste Schwerspath.

3) Der Spatheisenstein tritt sowohl mit dem Schwerspathe,

als auch mit dem Kalkspathe zusammen auf, und ist sein Vorkommen dem des Quarzes sehr ähnlich. (Vergleiche S. 751.) Wir müssen also unterscheiden:

1) eine nordöstliche Kalkspath-Combination, enthaltend Bleiglanz, Zinkblende, Kupferkies, Quarz, Spatheisenstein und Kalkspath und

2) eine südwestliche Schwerspath-Combination, enthaltend: Bleiglanz, Zinkblende, Kupferkies, Quarz, Spatheisenstein und Schwerspath.

Die Unterscheidung dieser beiden Mineral-Combinationen bekommt durch eine Verschiedenheit der in ihnen auftretenden Drusenausfüllungen noch mehr Bedeutung. (s. S. 753 u. 754.)

In den Gängen der nordöstlichen Kalkspath-Combination ist die Unterlage der in Drusen auftretenden Mineralien gewöhnlich älterer Kalkspath in Skalenoëdern (s. S. 751) oder Quarz, sehr selten Spatheisenstein, und in den Drusen tritt niemals oder als grosse Seltenheit Kammkies auf.

In den Gängen der südwestlichen Schwerspath-Combination ist die Unterlage der in Drusen auftretenden Mineralien gewöhnlich Spatheisenstein, Bleiglanz oder Schwerspath, und in den Drusenräumen tritt sehr häufig Kammkies auf. (Rosenhof, Silbernaal, Grund, Wildemann.) In der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung, 1866, S. 116 ist näher besprochen, wie ungleich die genannten Erze und Gangarten in den Gangräumen vertheilt sind, und dass die unterschiedenen Mineral-Combinationen nicht mit den in anderen Gegenden vorkommenden zu vergleichen sind. Auf das dort Gesagte muss ich hier verweisen. Als Mineralien von untergeordneter Bedeutung treten in den Gängen auf: Fahlerz, Bournonit, Zundererz, Rothgiltigerz, Schwefelkies, Binarkies, Selenquecksilber, Selenkobaltblei, Zinnober, Braunspath (Perlspath), Strontianit. Als unzweifelhaft secundäre Mineral-Erzeugnisse in oberen Teufen der Gänge treten auf: Weissbleierz, Bleivitriol, Malachit, Kupferlasur, Kupferschwärze, Grünbleierz, Brauneisenstein, Rotheisenstein, Manganit, gediegenes Kupfer und gediegenes Silber, Gyps, Bittersalz. Eine genaue mineralogische Beschreibung der genannten Mineralien zu geben, würde die Grenzen dieser Arbeit weit übersteigen, und muss ich deshalb auf die S. 694—696 angeführte Literatur verweisen.

Sehr auffallend ist der gänzliche Mangel an Arsenikkies,

Flussspath und Manganspath in den Gängen des nordwestlichen Oberharzes.

Die Altersfolge der Mineralien lässt sich meistens sehr gut bei lagenförmiger oder drusenförmiger Textur beobachten, bei massiger Textur ist es dagegen unmöglich, solche Beobachtungen anzustellen. Nach den früheren Betrachtungen über die Entstehungsweise der massigen Textur (S. 747) ist aber wohl der Schluss erlaubt, dass bei ihr, wenn auch nicht mehr direct nachweisbar, dieselbe Altersfolge der Mineralien stattgefunden hat, wie wir sie bei lagenförmiger oder drusenförmiger Textur beobachten. Nach den bisherigen Beobachtungen über die Altersfolgen der Mineralien lassen sich zunächst folgende allgemein geltende Bemerkungen machen.

1) Quarz und Spatheisenstein, ebenso Schwefelkies, der sehr untergeordnet auftritt, haben sich zu allen Zeiten der Gangbildung gebildet. Es lässt sich also für diese Mineralien kein bestimmtes Alter angeben. Mineralogische Verschiedenheiten der verschiedenartigen Bildungen dieser Mineralien sind bisher nicht nachgewiesen.

2) Bleiglanz und Zinkblende und wahrscheinlich auch Kupferkies haben sich nachweisbar (s. S. 752—754) in zwei durch die Bildung des älteren Kalkspaths getrennten Zeitperioden gebildet. Mineralogische Verschiedenheiten dieser verschiedenartigen Bildungen sind ebenfalls bisher nicht nachgewiesen.

Es bleibt fraglich, ob mehrere Bildungen älteren Kalkspaths vorhanden sind, die immer durch Bildungen der genannten Schwefelmetalle getrennt werden. Einschlüsse von älterem Kalkspath in Breccienbruchstücken (Taf. XVI. Fig. 7, 8 u. 12) Kalkspathtrümer, welche Kalkspathbreccien durchsetzen (Fig. 10) und die Beschaffenheit der Bänderze lassen das vermuthen.

3) Man kann in vielen, ja den meisten Fällen einen älteren und jüngeren Kalkspath und ebenso einen älteren und jüngeren Schwerspath deutlich unterscheiden, die sich durch verschiedene mineralogische Ausbildung auszeichnen.

Der ältere Kalkspath: Das Skalenoëder ($a:\frac{1}{2}a:\frac{1}{3}a:c$) herrscht vor, seltener tritt es in Combinationen mit dem ersten stumpferen Rhomboëder ($2a':2a':\infty a:c$) auf; andere Formen (Hauptrhoëder u. s. w.) sind selten. Die Krystalle sind meistens ziemlich gross, bis 2 Zoll lang, trübe, milchweiss und

ihre Flächen gewöhnlich rauh. Die Krystalle treten in der Regel in Drusenräumen derber älterer Kalkspathmassen auf. Letztere sind ebenfalls trübe, milchweiss, oft mit einem Stich in's Rothe oder Violette. Die Spaltungsflächen sind nicht eben, sondern gewöhnlich gewölbt und zeigen oft Zwillingsstreuung (Zwillingsgesetz: die Krystalle haben die Fläche des ersten stumpferen Rhomboëders ($2a':2a':\infty a:c$) gemein und liegen umgekehrt.) Liegt der ältere Kalkspath auf Halden lange an der Luft, so nimmt er eine gelbliche bis bräunliche Farbe an und verliert seinen Glanz, was von einem Gehalte an Eisenoxydul und Manganoxydul herrührt, welche sich höher oxydiren.

Der jüngere Kalkspath: Das erste stumpfere Rhomboëder ($2a':2a':\infty a:c$) in Combination mit einem gewöhnlich kurzen, säulenförmigen, spitzen Rhomboëder ($\frac{1}{n}a:\frac{1}{n}a:\infty a:c$) herrschen vor. Der Formenreichthum ist grösser wie beim älteren Kalkspathe. Die Krystalle sind meistens klein, oft zu kugeligen oder büschelförmigen Krystall-Aggregaten vereinigt, oft wasserhell, manchmal jedoch auch trübe, weiss oder gelblich. Die Krystalle treten in Drusenräumen über verschiedenen Mineralien, gewöhnlich als jüngste Bildung, auf. Haben sich jüngere Kalkspathkrystalle auf älteren gebildet, so fallen die Spaltungsrichtungen der älteren Individuen mit denen der jüngeren stets zusammen. Die Unterschiede zwischen älterem und jüngerem Kalkspathe sind denen sehr ähnlich, welche H. CREDNER vom Andreasberger älteren und jüngeren Kalkspathe anführt (s. Geognostische Beschreibung des Bergwerks-Distriktes von St. Andreasberg. Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XVII, 1865, S. 223).

Der ältere Schwerspath: Gewöhnlich ist es der krummschalige Schwerspath WERNER's, milchweiss oder röthlich gefärbt; seltener tritt er körnig bis ganz dicht auf, von weisser bis gelblicher oder grauer Farbe.

Der jüngere Schwerspath: Kleine meist tafelförmige, gewöhnlich wasserhelle Krystalle, verschieden gefärbt, als weiss, gelb, roth, auch bläulich oder grünlich. Er tritt ebenso wie der jüngere Kalkspath als sehr junge Bildung in Drusenräumen auf.

Geht man nun näher auf die bisher gemachten Beobachtungen der Altersfolge der Mineralien ein, so ergeben sich folgende allgemeine Resultate:

I. Bei lagenförmiger Textur beobachtet man folgende Altersfolge der Mineralien:

- 1) Quarz und Spatheisenstein,
- 2) Bleiglanz, Blende und Kupferkies.

Wo Bleiglanz und Blende zusammen lagenförmig auftreten, ist Blende stets jünger als Bleiglanz. Kupferkies kommt äusserst selten deutlich lagenförmig vor, sondern meistens mit Bleiglanz oder Blende massig verwachsen.

3) Quarz und Spatheisenstein.

4) Entweder älterer Kalkspath oder älterer Schwerspath.

Zur Erläuterung dieser und der folgenden Altersreihen sei bemerkt, dass durchaus nicht alle der genannten Mineralien an jedem Stücke auftreten müssen, dass sehr wohl eines oder mehrere der genannten Mineralien fehlen können; ferner, dass zwei oder mehrere Lagen, z. B. Quarz und Bleiglanz, oder Bleiglanz und Spatheisenstein u. s. w., oft massig verwachsen vorkommen. (Vergl. S. 751.) Letzteres gilt nicht in Beziehung auf den älteren Kalkspath und den älteren Schwerspath, die niemals als Lagen zwischen zwei Lagen verschiedener Mineralien eingeschlossen vorkommen (s. S. 743). In einigen Fällen wiederholen sich mehrere Bleiglanz- oder Blendebildungen, getrennt durch Quarz oder Spatheisenstein (s. S. 760, Beobachtung No. 19). Dieses Vorkommen muss vorläufig als Ausnahmefall betrachtet werden.

II. In den Schwerspath enthaltenden Gängen (südwestliche Schwerspath-Combination, s. S. 750) ist bis jetzt über dem älteren Schwerspath niemals Blende, als grosse Seltenheit Bleiglanz, häufiger Kupferkies in einzelnen Krystallen oder Krystall-Aggregaten beobachtet.

In den Drusenräumen findet sich neben Fahlerz, Bournonit, Perlspath, jüngerem Kalkspathe, jüngerem Schwerspath hauptsächlich charakteristisch Kammkies.

Die Altersfrage der in Drusen vorkommenden Mineralien der südwestlichen Schwerspath-Combination ist:

1) Bleiglanz und Spatheisenstein, meistens die Unterlage der in Drusen vorkommenden Mineralien bildend.

2) Fahlerz mit Kupferkiesüberzug und Bournonit.

- | | | |
|--|---|---|
| 3) Aelterer
Schwerspath,
4) Kupferkies
(selten Bleiglanz).
5) Perlspath.
6) Kammkies.
7) Jüngerer Kalkspath. | } | Die Kupferkieskrystalle sind in den
Schwerspath theils eingewachsen, theils
auf ihm aufgewachsen. |
|--|---|---|

Jüngere Schwerspathkrystalle finden sich von verschiedenem Alter über dem älteren Schwerspathe. Diesen Mineralien gesellt sich Quarz, Spatheisenstein und Schwefelkies von ebenfalls verschiedenem Alter hinzu (s. S. 124).

III. In den Kalkspath enthaltenden Gängen (nordöstliche Kalkspath-Combination, s. S. 750) treten dagegen über dem älteren Kalkspathe auf:

- 1) Quarz.
- 2) Bleiglanz, Blende, Kupferkies, Fahlerz.
- 3) Spatheisenstein und Quarz.
- 4) Jüngerer Kalkspath, Zundererz und Bournonit.

Jüngere Schwerspathkrystalle treten (als Seltenheit) sowohl jünger, als älter wie der jüngere Kalkspath auf. Perlspath tritt als grosse Seltenheit über Quarz und unter jüngerem Schwerspathe auf. Kammkies kommt sehr selten vor. Vom Quarz, Spatheisenstein und Schwefelkies gilt dasselbe wie ad II. Tritt älterer Kalkspath in den Schwerspath enthaltenden Gängen auf, so ist er älter wie der ältere Schwerspath (s. Beobachtung No. 75, S. 769).

IV. Nach der Bildung des älteren Kalkspaths, wie auch wahrscheinlich zu anderen Zeiten der Gangbildung, haben bedeutende Zerstörungen der bereits gebildeten Ausfüllungsmassen stattgefunden. Dafür spricht das Vorkommen von Kalkspath und Blende in Breccienbruchstücken und die Durchtrümerung mancher Breccien. Die Umhüllung dieser Bruchstücke ist in der bei III. angegebenen Art erfolgt. Verwunderung erregt es, dass bis jetzt noch niemals reiner Quarz und Bleiglanz deutlich als Breccienbruchstücke beobachtet sind. Dagegen findet man, wie früher schon angedeutet, Bleiglanz mit Kalkspath und Quarz in unregelmässigen Stücken, oft von schwarzem, bituminösen Gangthonschiefer eingehüllt.

V. Beweise von vielfachen mechanischen Zerstörungen der

bereits gebildeten Gangmassen während des Sinkens des Hangenden geben:

1) Das Vorkommen der sogenannten Schlechten oder Schlichten, das sind feine Klüfte, welche gewöhnlich, aber nicht immer, parallel den Saalbändern der Gänge sind, und an welchen sich Rutschflächen oder sogenannte Spiegel (Harnische) befinden.

2) Das Vorkommen von allerhand Bruchstücken in Drusenräumen. Die Altersfolge der Mineralien ist dabei dieselbe wie früher II und III.

Diesen Resultaten liegen viele Beobachtungen zu Grunde und es soll im Folgenden eine grosse Anzahl derselben mitgetheilt werden, einmal, um die Analogie der Altersfolge der Mineralien in den verschiedenen Gangzügen darzuthun, und sodann, um die Mannichfaltigkeit zu veranschaulichen, in welcher dasselbe Gesetz erscheint.

Ad I.

A. Symmetrisch ausgefüllte Trümer (Lagenförmige Textur).

a. Nordöstliche Kalkspath-Combination.

Beobachtung Nr. 1.

Häufiges Vorkommen in allen hierher gehörigen Zügen:

- 1) Quarz und Bleiglanz, massig verwachsen durch geschlossen drusenförmige Textur, — der Bleiglanz wahrscheinlich immer jünger als ein Theil des Quarzes (s. S. 744).
- 2) Quarz oder Quarz mit älterem Kalkspathe, massig verwachsen durch geschlossen drusenförmige Textur, — der Kalkspath erscheint manchmal auf dem Bruche als Skalenoöder-Durchschnitt.

Beobachtung Nr. 2.

Grube Bergmannstrost.

s. Taf. XVI, Fig. 5.

In mit Quarz und Kalkspath durchtrübertem Ganggesteine:

- 1) Quarz — radial krystallinisch, weiss — bis $\frac{1}{6}$ Zoll mächtig.
- 2) Bleiglanz, grobkörnig, mit Quarz massig verwachsen, — bis $\frac{1}{2}$ Zoll mächtig.
- 3) Braune Blende, unregelmässige, bis $\frac{1}{6}$ Zoll starke Lage.
- 4) Quarz und Kalkspath, — der Quarz krystallinisch körnig, — sehr wenig älterer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 3.

Grube Alte-Margarethe.

- 1) Quarz, — radial krystallinisch, weiss, mit einigen Bleiglanz-fünkchen, bis 4 Linien mächtig.
- 2) Spatheisenstein, ganz dünne, feinkörnige Lage, die Dihexa-äderspitzen der unteren Quarzlage umhüllend.
- 3) Bleiglanz, grobkörnig, bis $\frac{1}{6}$ Zoll mächtig.
- 4) Quarz, wie 1), bis $\frac{1}{2}$ Zoll mächtig.
- 5) Spatheisenstein, drusig, die Dihexaäderspitzen der Quarz-lage 4 einhüllend, bis $\frac{1}{6}$ Zoll mächtig.
- 6) Jüngerer Kalkspath und Schwefelkies, kleine Kryställchen in den Spatheisensteindrüsen.

b. Südwestliche Schwerspath-Combination.

Beobachtung Nr. 4.

Grube Hülfe-Gottes.

In von Quarz, Spatheisenstein und Schwerspath durchtrü-
mertem Ganggesteine:

- 1) Quarz, dicht, hornsteinartig, grau, bis 1 Linie mächtig.
- 2) Bleiglanz, feinkörnig, bis $\frac{1}{4}$ Zoll mächtig.
- 3) Spatheisenstein, stellenweise drusig, bis $\frac{1}{4}$ Zoll mächtig.

Beobachtung Nr. 5.

Grube Hülfe-Gottes.

Im rothen Grauwackenconglomerate:

- 1) Quarz, dicht, grau, hornsteinartig, bis 1 Linie mächtig.
- 2) Bleiglanz und Blende, grobkörnig, massig verwachsen, der Bleiglanz in einzelnen Krystallen (Würfeln) in den Quarz der nächsten Lage eingewachsen, (geschlossen drusenför-
mige Textur), bis $\frac{1}{4}$ Zoll mächtig.
- 3) Quarz und älterer Kalkspath. Der Quarz krystallinisch
körnig, weiss. Der Kalkspath in Krystallen scheinbar in
den Quarz eingewachsen.

Beobachtung Nr. 6.

Grube Hülfe-Gottes.

s. Taf. XVI, Fig. 1.

In einem röthlich gefärbten und von Quarz und Spatheisen-
stein durchtrümmerten und damit imprägnirten Ganggesteine:

- 1) Quarz, radial krystallinisch, weiss, bis $\frac{3}{8}$ Zoll mächtig.
- 2) Bleiglanz, feinkörnig, bis $\frac{3}{8}$ Zoll mächtig.
- 3) Quarz, wie 1), bis $\frac{1}{8}$ Zoll mächtig.

- 4) Spatheisenstein und Schwefelkies, drusig, die Krystalle an einigen Stellen mit einer dünnen, opalartigen Schicht überzogen, bis $\frac{1}{8}$ Zoll mächtig.

Beobachtung Nr. 7.

Grube Hülfe-Gottes.

s. Taf. XVI, Fig. 2.

In einem vielfach von Quarz und Bleiglanz durchtrümmerten und damit imprägnirten Ganggesteine:

- 1) Quarz und Spatheisenstein, dünne Lagen, der Quarz krystallinisch, weiss, bis 1 Linie mächtig.
- 2) Bleiglanz, grobkörnig, bis $\frac{1}{2}$ Zoll mächtig.
- 3) Quarz und Spatheisenstein, massig verwachsen und drusig, in den Drusen erscheinen sowohl Quarz, als auch Spatheisenstein-Krystalle, bis $\frac{1}{2}$ Zoll mächtig.

Beobachtung Nr. 8.

Grube Hülfe-Gottes.

s. Taf. XVI, Fig. 3.

In einem gebleichten, von Spatheisenstein und Schwerspath durchtrümmerten Grauwackenconglomerate:

- 1) Quarz und Bleiglanz, unter sich und an der Grenze mit der folgenden Spatheisensteinlage massig verwachsen, beide krystallinisch feinkörnig, bis $\frac{3}{8}$ Zoll mächtig.
- 2) Spatheisenstein, krystallinisch körnig, bis $\frac{1}{2}$ Zoll mächtig.
- 3) Aelterer Schwerspath, ohne Drusen, bis $\frac{3}{4}$ Zoll mächtig.
- 4) Braunspath (s. S. 742), krystallinisch körnig.

Beobachtung Nr. 9.

Grube Bergwerkswohlfahrt.

In einem mit Quarz durchtrümmerten Ganggesteine:

- 1) Quarz, dicht, hornsteinartig, grau, bis 1 Linie mächtig.
- 2) Bleiglanz, feinkörnig, mit grauem, hornsteinartigem Quarz massig verwachsen, bis $\frac{1}{2}$ Zoll mächtig.
- 3) Quarz, radial krystallinisch, weiss, mit Bleiglanzfünkchen, bis $\frac{3}{8}$ Zoll mächtig.
- 4) Spatheisenstein, feinkörnig bis dicht, mit Quarz und Bleiglanz an einzelnen Stellen noch massig verwachsen.

Beobachtung Nr. 10.

Grube Silbersegen.

Häufiges Vorkommen bei Trümerstructur, besonders auf dem Thurmhöfer Gange:

- 1) Quarz mit Bleiglanz, massig verwachsen.
- 2) Aelterer Schwerspath, ohne Drusen.

Beobachtung Nr. 11.

Grube Neuer-Thurm-Rosenhof.

s. Taf. XVI, Fig. 4.

In einem mit Spatheisenstein, Quarz und Schwefelkies durchtrümmerten und imprägnirten Ganggesteine:

- 1) Spatheisenstein und Quarz, massig verwachsen, krystallinisch feinkörnig.
- 2) Quarz und Bleiglanz, grobkörnig bis feinkörnig, massig verwachsen, bis $\frac{3}{4}$ Zoll mächtig.
- 3) Aelterer Kalkspath mit Quarz und Spatheisenstein, massig verwachsen, wahrscheinlich durch geschlossen drusenförmige Textur.

B. Lagenförmig umhüllte Breccien resp. Conglomerate.

a. Nordöstliche Kalkspath-Combination.

Beobachtung Nr. 12.

Grube Carolina und Dorothea.

s. Taf. XVI, Fig. 7.

Unregelmässig gestaltete, grössere und kleinere Bruchstücke von Ganggestein, durchtrümmert und imprägnirt von Quarz, Bleiglanz und älterem Kalkspath.

- 1) Quarz, theils radial krystallinisch, weiss, theils dicht, hornsteinartig, grau, bis 1 Zoll mächtig.
- 2) Bleiglanz, feinkörnig bis grobkörnig, gewöhnlich mit krystallinischem, weissen oder dichten, hornsteinartigen Quarz massig verwachsen, bis $\frac{1}{4}$ Zoll mächtig.
- 3) Aelterer Kalkspath, drusig, in den Drusen Quarz, Bleiglanz, Spatheisenstein, jüngerer Kalkspath, oft eine geschlossen drusenförmige Textur herbeiführend (s. S. 745 und Ad III).

Beobachtung Nr. 13.

Grube Carolina.

Bruchstück von Ganggestein.

- 1) Quarz, grau, hornsteinartig. Bleiglanz, feinkörnig. Spatheisenstein; die drei Mineralien theils lagenförmig, theils massig verwachsen, bis $\frac{1}{2}$ Zoll mächtig.
- 2) Quarz, radial krystallinisch.

Beobachtung Nr. 14.
Grube Bergmannstrost.
s. Taf. XVI, Fig. 8.

Unregelmässig gestaltete eckige Bruchstücke von Ganggestein:

- 1) Quarz, radial krystallinisch, weiss, bis 2 Linien mächtig.
- 2) Bleiglanz, feinkörnig bis grobkörnig, mit wenig Quarz massig verwachsen, bis $\frac{1}{2}$ Zoll mächtig.
- 3) Aelterer Kalkspath, drusig, in den Drusen Quarz und Bleiglanz, die Kalkspathkrystalle umgebend und geschlossen drusenförmige Textur herbeiführend (s. S. 745—746 und Ad III).

Beobachtung Nr. 15.
Grube Carolina.
s. Taf. XVI, Fig. 11.

Unregelmässig gestaltete, grössere und kleinere Bruchstücke vom Nebengestein. Ein Bruchstück zur Hälfte mit Quarz und Bleiglanz imprägnirt.

- 1) Quarz und Bleiglanz. Der Quarz theils hornsteinartig, dicht und grau, theils radial krystallinisch, weiss. Der Bleiglanz, theils feinkörnig, theils grobkörnig. Beide Mineralien theils lagenförmig, theils massig verwachsen.

Beobachtung Nr. 16.
Grube Bergmannstrost.
s. Taf. XVI, Fig. 13 und 14.

Unregelmässig gestaltete, von Quarz durchtrümmerte Bruchstücke des Nebengesteins:

- 1) Quarz, dicht, hornsteinartig, grau, bis 1 Linie mächtig.
- 2) Bleiglanz, grobkörnig, bis 3 Linien mächtig.
- 3) Braune Blende, grobkörnig, bis 3 Linien mächtig.
- 4) Aelterer Kalkspath, in Skalenoëdern; durch Quarz geschlossen drusenförmig.
- 5) Quarz, theils krystallinisch körnig, theils dicht, hornsteinartig, grau. Die Drusenräume des älteren Kalkspathes erfüllend oder als Trümmer die Breccien durchsetzend.

Beobachtung Nr. 17.
Grube Ring und Silberschnur.
s. Taf. XVI, Fig. 16.

Bruchstücke von Ganggestein, mit Quarz durchtrümmert. Ein Bruchstück ist eine Breccie von kleineren Bruchstücken, deren Bindemittel Quarz ist.

- 1) Quarz, radial krystallinisch, weiss; oft gesellt sich diesem noch Spath Eisenstein lagenförmig zu.
- 2) Bleiglanz und Quarz, feinkörnig, massig oder lagenförmig verwachsen.
- 3) Quarz, krystallinisch, weiss.

Beobachtung Nr. 18.

Grube Alte-Margarethe.

Ebenso wie Fig. 17.

Oft fehlt die letzte Ausfüllung zwischen den lagenförmig umhüllten Bruchstücken fast ganz, so dass diese nur lose zusammenhängen und als kugelförmige oder ellipsoidische Bruchstücke gewonnen werden, an denen man noch die Eindrücke der anliegenden, ebenfalls lagenförmig umhüllten Breccienbruchstücke bemerkt. In den Hohlräumen zwischen so lose zusammenhängenden Breccienbruchstücken oft Kalkspath in büschelförmig gruppirten kleinen Skalenoëdern.

Beobachtung Nr. 19.

Grube Silberblick.

s. Taf. XVI, Fig. 17.

Bruchstücke des Nebengesteins von Quarz und Spath Eisenstein durchtrüert und imprägnirt.

- 1) Quarz und Bleiglanz. Der Quarz meist dicht, hornsteinartig, grau, mit feinkörnigem Bleiglanze massig verwachsen, bis $\frac{1}{4}$ Zoll mächtig.
- 2) Quarz, radial krystallinisch, weiss, bis $\frac{1}{4}$ Zoll mächtig.
- 3) Bleiglanz und Spath Eisenstein, beide feinkörnig, gewöhnlich in 2 bis 3,2 Linien mächtigen Lagen wechselnd.

b. Südwestliche Schwerspath-Combination.

Beobachtung Nr. 20.

Grube Hülfe-Gottes.

Bruchstücke eines röthlichen, dichten Ganggesteins.

- 1) Quarz, dicht, hornsteinartig, grau, bis 1 Linie mächtig.
- 2) Bleiglanz und Kupferkies, feinkörnig, unter sich und an einigen Stellen mit Quarz und Spath Eisenstein massig verwachsen.
- 3) Spath Eisenstein und Quarz, drusig, in den Drusenräumen manchmal Schwerspathkrystalle.

Beobachtung Nr. 21.

Grube Hülfe-Gottes.

s. Taf. XVI, Fig. 18.

Grössere Bruchstücke eines dichten Ganggesteins (A) oder eine Breccie eines röthlichen, hellen, dichten Ganggesteins (A'), deren Bindemittel ein massiges Gemenge von feinkörnigem Bleiglanz, Quarz und Spatheisenstein ist.

- 1) Quarz, Bleiglanz und Spatheisenstein, feinkörnig, massig verwachsen, oft etwas lagenförmig, bis $\frac{1}{2}$ Zoll mächtig.
- 2) Aelterer Schwerspath, ohne Drusen.

Beobachtung Nr. 22.

Grube Bergwerkswohlthart.

Bruchstücke von schwarzem bituminösen Gangthonschiefer oder anderem Ganggestein.

- 1) Quarz, Bleiglanz und Spatheisenstein, feinkörnig, massig verwachsen.
- 2) Aelterer Schwerspath.
- 3) Spatheisenstein, theils in älteren Schwerspath eingewachsen (geschlossen drusenförmige Textur), theils als Trum die Breccie durchsetzend.

Beobachtung Nr. 23.

Grube Bergwerkswohlthart.

- 1) Quarz.
- 2) Bleiglanz, Kupferkies und Quarz, massig verwachsen.
- 3) Fahlerz und Kupferkies. Krystalle in den älteren Schwerspath eingewachsen.
- 4) Aelterer Schwerspath.

Beobachtung Nr. 24.

Grube Silbersegen.

Auf dem Thurmhöfer Gange häufig. Bruchstücke von Ganggestein, hauptsächlich von Spatheisenstein durchtrümet.

- 1) Quarz und Bleiglanz, massig verwachsen.
- 2) Aelterer Schwerspath.

Beobachtung Nr. 25.

Grube Neuer-Thurm-Rosenhof.

Bruchstücke von Ganggestein.

- 1) Quarz, theils hornsteinartig, theils krystallinisch, bis $\frac{1}{2}$ Linie mächtig.

- 2) Bleiglanz, grobkörnig, bis $1\frac{1}{2}$ Linie mächtig.
- 3) Aelterer Kalkspath, drusig.
- 4) Spatheisenstein, theils in den Kalkspathdrusen als kleine Krystalle, theils als Trum die Breccie durchsetzend.

Ad II.

A. Drusenausfüllung auf dem Rosenhöfer Zuge.

Beobachtung Nr. 26.

Grube Silbersegen.

Ueber mit Quarz und Bleiglanz imprägnirter Grauwacke:

- 1) Spatheisenstein und Bleiglanz, in Krystallen.
- 2) Fahlerztetraëder mit Kupferkiesüberzug, die Bleiglanzkrystalle zum Theil umfassend.
- 3) Jüngerer Schwerspath, gelbliche, kleine, tafelförmige Krystalle.
- 4) Perlspath, in einzelnen Krystall-Aggregaten über den vorigen Mineralien liegend.

Beobachtung Nr. 27.

- 1) Spatheisenstein.
- 2) Fahlerztetraëder mit Kupferkiesüberzug.
- 3) Perlspath und jüngerer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 28.

- 1) Spatheisenstein.
- 2) Bournonit und Kupferkies.

Beobachtung Nr. 29.

Grube Alter-Segeu.

- 1) Spatheisenstein.
- 2) Jüngerer Schwerspath und Kupferkies-Krystalle.
- 3) Kammkies, nur über den Kupferkies-Krystallen.

Beobachtung Nr. 30.

Grube Alter-Segeu.

- 1) Spatheisenstein.
- 2) Jüngerer Schwerspath.

Beobachtung Nr. 31.

Grube Alter-Segeu.

- 1) Spatheisenstein und Bleiglanz, in Krystallen.
- 2) Perlspath, in unregelmässig zerstreut liegenden Krystallgruppen.

- 3) Kammkies in kugeligen Krystall-Aggregaten.
- 4) Jüngerer Kalkspath in kleinen Krystallgruppen.

Beobachtung Nr. 32.

Grube Alter-Segen.

- 1) Spatheisenstein und Quarz.
- 2) Perlspath.
- 3) Jüngerer Schwerspath.

Beobachtung Nr. 33.

Grube Silbersegen.

- 1) Quarz und Spatheisenstein.
- 2) Perlspath.
- 3) Kammkies.

Beobachtung Nr. 34.

Grube Neuer-Thurm-Rosenhof.

- 1) Spatheisenstein und Bleiglanz.
- 2) Perlspath.
- 3) Jüngerer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 35.

- 1) Spatheisenstein.
- 2) Kammkies.
- 3) Jüngerer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 36.

Grube Alter-Segen.

Ueber Grauwacke:

- 1) Quarz und Bleiglanz.
- 3) Spatheisenstein.
- 3) Jüngerer Schwerspath.
- 4) Kammkies und jüngerer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 37.

Grube Silbersegen.

- 1) Spatheisenstein und Bleiglanz.
- 2) Jüngerer Kalkspath.
- 3) Jüngerer Schwerspath.

Beobachtung Nr. 38.

Grube Neuer-Thurm-Rosenhof.

- 1) Spatheisenstein und Bleiglanz.
- 2) Jüngerer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 39.

Grube Alter-Segen.

- 1) Aelterer Schwerspath.
- 2) Bleiglanzkrystalle.
- 3) Spatheisenstein.
- 4) Perlspath.

Beobachtung Nr. 40.

Grube Alter-Segen.

- 1) Aelterer Schwerspath.
- 2) Perlspath.
- 3) Kammkies.
- 4) Jüngerer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 41.

Grube Alter-Segen.

- 1) Aelterer Schwerspath.
- 2) Kammkies.
- 3) Jüngerer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 42.

Grube Braune-Lilie.

- 1) Aelterer Schwerspath.
- 2) Jüngerer Kalkspath.

B. Drusenausfüllungen auf den Gängen bei Wildemann.

Beobachtung Nr. 43.

Hütschenthal.

Ueber von Schwerspath durchtrümelter Grauwacke:

- 1) Quarz als dünne Lage.
- 2) Spatheisenstein.
- 3) Kupferkieskrystalle, auf diesen in kleinen, kugeligen Aggregaten.
- 4) Kammkies.
- 5) Jüngerer Schwerspath.

Beobachtung Nr. 44.

Grube Ernst-August.

- 1) Quarz mit Bleiglanz.
- 2) Spatheisenstein mit Quarz.
- 3) Kupferkies in bis 2 Zoll grossen Oktaëdern.
- 4) Schwefelkies und Quarz.

Beobachtung Nr. 45.

- 1) Quarz und Bleiglanz.
- 2) Spatheisenstein.
- 3) Quarz.
- 4) Kammkies.
- 5) Jüngerer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 46.

- 1) Spatheisenstein.
- 2) Kammkies.

Beobachtung Nr. 47.

- 1) Spatheisenstein.
- 2) Quarz.
- 3) Jüngerer Schwerspath.

Beobachtung Nr. 48.

Auf Thonschiefer:

- 1) Spatheisenstein, dünne Lage.
- 2) Jüngerer Schwerspath.

Beobachtung Nr. 49.

- 1) Aelterer Schwerspath.
- 2) Kupferkies in Krystallen, über diesen
- 3) Kammkies.

Beobachtung Nr. 50.

- 1) Aelterer Schwerspath.
- 2) Quarz, die tafelartigen Schwerspathkrystalle überkrustend.
- 3) Spatheisenstein und Kupferkies in Krystallen.

Beobachtung Nr. 51.

- 1) Aelterer Schwerspath.
- 2) Quarz, die tafelartigen Schwerspathkrystalle ganz überkrustend. Löste sich später der Schwerspath auf, so blieb der sogenannte zerhackte Quarz zurück.

C. Drusenausfüllungen auf dem Silbernaaler Zuge.

Beobachtung Nr. 52.

Grube Hülfe-Gottes.

- 1) Kammkies.
- 2) Jüngerer Kalkspath und jüngerer Schwerspath.

Beobachtung Nr. 53.

Grube Bergwerkswohlfahrt.

- 1) Aelterer Schwerspath.
- 2) Jüngerer Schwerspath.

Ad III.

A. Drusenausfüllungen auf dem Burgstädter Zuge.

Beobachtung Nr. 54.

Grube Doróthea.

- 1) Aelterer Kalkspath in Skalenoëdern.
- 2) Quarz und Bleiglanz. Die Quarzdihexaëder bilden einen mehr oder weniger gleichmässigen Ueberzug. In der Richtung der Endkanten der Skalenoëder erscheint der Quarz oft streifenweise bläulich gefärbt von fein eingesprengtem Bleiglanz.
- 3) Spatheisenstein, einzelne sattelförmig gebogene Rhomboëder, meistens mit kleinen Schwefelkieskügelchen besetzt.
- 4) Jüngerer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 55.

Grube Anna-Eleonore.

- 1) Aelterer Kalkspath in Skalenoëdern.
- 2) Quarz, Ueberzug über dem Kalkspathe.
- 3) Blende, in einzelnen Krystallen.

Beobachtung Nr. 56.

Grube Herzog-Georg-Wilhelm.

- 1) Aelterer Kalkspath, in Skalenoëdern.
- 2) Quarz. Ueberzug über dem Kalkspathe.
- 3) Schwefelkies, als dünner Ueberzug.
- 4) Kupferkies, in einzelnen Krystallen.

Beobachtung Nr. 57.

Grube Herzog-Georg-Wilhelm.

- 1) Aelterer Kalkspath, in Skalenoëdern.
- 2) Quarz, als Ueberzug über dem Kalkspathe.
- 3) Blende und Kupferkies in einzelnen Krystallen.
- 4) Jüngerer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 58.

Grube Carolina.

- 1) Aelterer Kalkspath, in Skalenoëdern.
- 2) Quarz, Ueberzug über dem Kalkspathe.
- 3) Spatheisenstein.
- 4) Zundererz.

Beobachtung Nr. 59.

Grube Anna-Eleonore.

- 1) Quarz und Bleiglanz.
- 2) Jüngerer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 60.
Grube Dorothea.

Auf Ganggestein:

- 1) Quarz und Bleiglanz.
- 2) Spatheisenstein.
- 3) Jüngerer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 61.

Gruben Carolina, Dorothea und Bergmannstrost.

Es kommt häufiger vor, dass über Quarz, Spatheisenstein, Bleiglanz und jüngerem Kalkspathe, Zundererz sitzt. Das Zundererz hüllt diese Mineralien oft ganz ein, mit dem jüngerem Kalkspathe kommt es oft innig verwachsen vor.

Beobachtung Nr. 62.

Grube Anna-Eleonore.

Als grosse Seltenheit. Ueber Ganggestein:

- 1) Quarz.
- 2) Perlspath.
- 3) Jüngerer Schwerspath.

Beobachtung Nr. 63.

Grube Alte-Margarethe.

Als grosse Seltenheit. Ueber Ganggestein:

- 1) Quarz mit Kupferkies.
- 2) Spatheisenstein.
- 3) Jüngerer Kalkspath.
- 4) Jüngerer Schwerspath, in sehr kleinen Krystallen über dem Kalkspathe.

Beobachtung Nr. 64.

Grube Dorothea.

Als grosse Seltenheit.

- 1) Blauer schaliger Schwerspath.
- 2) Jüngerer Kalkspath.

B. Drusenausfüllungen auf dem Spiegelthaler Zuge.

Beobachtung Nr. 65.

- 1) Spatheisenstein.
- 2) Perlspath.

Beobachtung Nr. 66.

- 1) Braunspath.
- 2) Kammkies.

Beobachtung Nr. 67.

- 1) Braunspath.
- 2) Jüngerer Kalkspath.

C. Drusenausfüllungen auf dem Bockswieser-Festenberg und Schulenberger Zuge.

Beobachtung Nr. 68.

Grube Juliane-Sophie.

- 1) Aelterer Kalkspath, in Skalenoëdern.
- 2) Quarz und Bleiglanz, Ueberzug über dem Kalkspathe.
- 3) Blende, in einzelnen Krystallen.
- 4) Jüngerer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 69.

Grube Juliane-Sophie.

- 1) Aelterer Kalkspath, in Skalenoëdern.
- 2) Quarz, Ueberzug über dem Kalkspathe.
- 3) Bournonit und jüngerer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 70.

Grube Herzog-August und Johann-Friedrich.

- 1) Braune Blende, in grossen Krystallen.
- 2) Quarz.
- 3) Jüngerer Kalkspath.

D. Geschlossene Drusen über Krystallen des älteren Kalkspaths aus verschiedenen Gangzügen.

Beobachtung Nr. 71.

Grube Dorothea und Bergmannstrost
s. S. 746.

Beobachtung Nr. 72.

Gruben Bergmannstrost, Elisabeth, Anna-Eleonore und Herzog-Georg-Wilhelm.

- 1) Aelterer Kalkspath in Skalenoëdern.
- 2) Quarz und Bleiglanz, gewöhnlich massig verwachsen und eine dünne Lage bildend; an einigen Stücken fehlt sie ganz.
- 3) Braune Blende und Kupferkies.
- 4) Quarz.
- 5) Jüngerer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 73.

Grube Herzog-August und Johann-Friedrich.

- 1) Aelterer Kalkspath in Skalenoëdern.
- 2) Quarz, krystallinisch, weiss, bis $\frac{1}{4}$ Zoll mächtig.
- 3) Braune Blende, bis $\frac{1}{4}$ Zoll mächtig.
- 4) Quarz, bis $\frac{1}{4}$ Zoll mächtig.
- 5) Braune Blende, bis $\frac{3}{4}$ Zoll mächtig.

Beobachtung Nr. 74.

Grube Neuer-Thurm-Rosenhof.

- 1) Quarz mit Bleiglanz.
- 2) Aelterer Kalkspath, $\frac{1}{2}$ Zoll lange, spitze Skalenoëder.
- 3) Quarz und Bleiglanz, dünne Lage über den Kalkspath-Krystallen.
- 4) Spatheisenstein mit Fahlerz und Bleiglanz-Krystallen.

Beobachtung Nr. 75.

Grube Silbersegen.

s. S. 746.

Beobachtung Nr. 76.

Grube Herzog-August und Johann-Friedrich.

- 1) Aelterer Kalkspath, rauhfächiges, 2 Zoll grosses Hauptrhomboëder mit einem Seitenkanten-Skalenoëder.
- 2) Quarz, radial krystallinisch, weiss, bis 1 Linie mächtig.
- 3) Bleiglanz, grobblättrig.

Ad IV.

Beobachtung Nr. 77.

Grube Carolina.

- 1) Aelterer Kalkspath, unregelmässig geformtes, 5—6 Zoll langes Bruchstück.
- 2) Quarz und Bleiglanz, feinkörnig, massig.
- 3) Quarz, krystallinisch, grosskörnig, mit wenig Blende.

Beobachtung Nr. 78.

Grube Carolina.

- 1) Aelterer Kalkspath. Kleine Skalenoëder verbunden durch hornsteinartigen Quarz und Bleiglanz, bilden ein Breccienbruchstück (s. Beobachtung Nr. 80).
- 2) Bleiglanz, feinkörnig. Quarz, hornsteinartig, und Spatheisenstein, feinkörnig. Die drei Mineralien theils massig, theils lagenförmig verwachsen.
- 3) Quarz.

Beobachtung Nr. 79.

Grube Bergmannstrost.

s. Taf. XVI. Fig. 9.

- 1) Aelterer Kalkspath in Bruchstücken, neben Bruchstücken von Ganggestein, die von älterem Kalkspath, Quarz und Kupferkies imprägnirt sind.
- 2) Quarz, theils radial krystallinisch, weiss, theils dicht, hornsteinartig, grau, bis $\frac{1}{4}$ Zoll mächtig.
- 3) Bleiglanz und Quarz.

Beobachtung Nr. 80.

Grube Bergmannstrost.

s. Taf. XVI. Fig. 12.

- 1) Aelterer Kalkspath, die eine Hälfte des grösseren Breccienbruchstückes bildend, die andere Hälfte desselben besteht aus von Quarz, Bleiglanz und Kalkspath durchtrüemertem Ganggestein. Das kleinere Bruchstück wie in Beobachtung Nr. 78.
- 2) Quarz, hornsteinartig, und Bleiglanz, feinkörnig, theils massig, theils lagenförmig verwachsen.
- 3) Quarz, krystallinisch, weiss, mit wenig Fünkchen brauner Blende.

Beobachtung Nr. 81.

Grube Alte-Margarethe.

- 1) Aelterer Kalkspath, in unregelmässig gestalteten Bruchstücken.
- 2) Quarz, Bleiglanz und Spatheisenstein, feinkörnig, theils massig, theils lagenförmig verwachsen.
- 3) Quarz und Spatheisenstein.

Beobachtung Nr. 82.

Grube Bergmannstrost.

s. Taf. XVI. Fig. 10.

- 1) Aelterer Kalkspath, in Bruchstücken.
- 2) Quarz, dicht, hornsteinartig, grau, bis $\frac{1}{2}$ Linie mächtig.
- 3) Quarz und Bleiglanz, der Quarz hornsteinartig, massig oder lagenförmig verwachsen, bis $\frac{1}{2}$ Zoll mächtig.
Braune Blende, bis $\frac{1}{4}$ Zoll mächtig.
Quarz, krystallinisch, weiss.
Kalkspath, als Trum die Breccie durchsetzend.

Beobachtung Nr. 83.

Grube Bergmannstrost.

s. Taf. XVI. Fig. 15.

- 1) Braune Blende und Quarz, hornsteinartig, beide massig verwachsen, als Bruchstücke.
- 2) Bleiglanz und Blende, massig verwachsen, bis $\frac{1}{4}$ Zoll mächtig.
- 3) Aelterer Kalkspath und Quarz, geschlossen drusenförmig.

Beobachtung Nr. 84.

Grube Neuer-Thurm-Rosenhof.

e. Taf. XVI. Fig. 19.

- 1) Aelterer Kalkspath, braune Blende, Bleiglanz und Ganggestein, als Breccienbruchstücke.
- 2) Quarz und Bleiglanz, massig verwachsen. Der Quarz theils krystallinisch, theils hornsteinartig.
- 3) Spatheisenstein und Quarz.

Beobachtung Nr. 85.

Grube Lautenthalsglück.

- 1) Aelterer Kalkspath, in deutlichen Spaltungsrhomboëdern, bis zu 2 Zoll Grösse.
- 2) Quarz, radial krystallinisch, weiss, bis $\frac{1}{4}$ Zoll mächtig.
- 3) Bleiglanz und Quarz, massig verwachsen, bis $\frac{1}{2}$ Zoll mächtig.
- 4) Blende und Kupferkies, massig verwachsen.

NB. An einigen Stücken liegt über dem Quarze (2) direkt Blende, Kupferkies und Bleiglanz, sehr grobkörnig, massig verwachsen.

Beobachtung Nr. 86.

Grube Carolina.

s. Taf. XVI, Fig. 6.

- 1) Aelterer Kalkspath, in grossen Massen im Gange liegend.
- 2) Quarz und Bleiglanz, ein bis $\frac{3}{4}$ Zoll mächtiges Trum an Kalkspath bildend; der Quarz krystallinisch, grobkörnig, weiss, manchmal etwas radial krystallinisch; der Bleiglanz in kleinen Fünkchen an den Saalbändern des Trums.

Beobachtung Nr. 87.

Die Beobachtungen Nr. 15, 17 und 21 beweisen ebenfalls Zerstörungen bereits gebildeter Gangmassen, indem die Breccien, welche sich wiederum als Breccienbruchstücke finden, älteren Gangausfüllungen angehören.

1. Die Schlechten der Schlichten.

Beobachtung Nr. 88.

Ausgezeichnete Schlechten finden sich im älteren Kalkspathe, mit deutlich gefurchten Rutschflächen, bei Lautenthal, auf den Gängen des Burgstädter Zuges und an anderen Stellen.

Das sogenannte Haus-Israeler Schlechte (siehe Berg- und Hüttenmännische Zeitung, 1865, S. 383 und 391) des Burgstädter Zuges stellt eine ganz feine Kluft von grosser Ausdehnung dar, an welcher man noch jetzt ein Sinken des Hangenden wahrnehmen kann.

Dieses Sinken erfolgt ganz langsam, und zwar nach Beobachtungen, die seit dem Jahre 1858 angestellt sind, während eines Jahres etwas über einen Zoll.

Wenn nun auch dieses Sinken unzweifelhaft durch die in den Tiefbauen befindlichen, nur mit altem Manne erfüllten, hohlen Räume veranlasst wird, so gehört doch die Entstehung des Schlechten ebenso unzweifelhaft einer früheren Periode der Gangbildung an.

Auf den Gruben des Rosenhöfer Zuges findet man oft Rutschflächen mitten im älteren Schwerspathe.

Auf der Grube Alter-Segen beobachtete ich auf dem liegenden verkehrt fallenden Trum (Firste über dem Rabenstolln) ein nur 2 Zoll mächtiges Schwerspatthrümchen, durch dessen Mitte, parallel zu den Saalbändern, ein deutliches, parallel der Fallungsrichtung gefurchtes Schlechte ging.

2. Bruchstücke in Drusenräumen.

Beobachtung Nr. 89.

In Drusenräumen finden sich häufig, besonders auf den Gängen der nordöstlichen Kalkspath-Combination, plattenförmige Quarzstücke, die gewissermaassen auf der hohen Kante aufgewachsen sind und nur an einer breiten Seite deutliche grosse Dihexaëderspitzen zeigen, an der anderen breiten Seite dagegen eine fast raue Fläche haben.

Solche plattenförmige Stücke sind meistens, bis auf die Anwachsstellen, mit jüngerem Kalkspathe überzogen.

Die Quarzplatte muss früher mit ihrer rauhen, fast ebenen, breiten Fläche aufgewachsen gewesen sein, später hat sie sich

durch mechanischen Druck losgelöst, und dann hat sich über ihr der jüngere Kalkspath abgesetzt.

Beobachtung Nr. 90.

So finden sich auf dem Silbernaaler Zuge Platten von Ganggestein, welches mit Bleiglanz und älterem Schwerspathe imprägnirt ist. Diese Platten sind auf beiden breiten Seiten mit jüngeren Schwerspathkrystallen bedeckt und müssen daher früher auch in Drusenräumen auf der hohen Kante aufgewachsen gewesen sein.

Beobachtung Nr. 91.

In der bergakademischen Sammlung liegt ein Stück Festungsquarz von der Grube Juliane-Sophie, auf dessen Etiquette bemerkt ist, dass sich dieser Festungsquarz als loses Stück in Drusenräumen gefunden hat.

Beobachtung Nr. 92.

Grube Alter-Segen.

Bruchstücke von Schwerspathtafeln (Älterer Schwerspath), unregelmässig durcheinanderliegend, durch kleine dazwischenliegende Perlspath- und jüngere Kalkspathkrystalle verbunden.

Beobachtung Nr. 93.

Wildemann.

Kleine Bruchstücke von Ganggestein, mit Spatheisenstein überzogen, werden von jüngeren Schwerspathkrystallen zum Theil umschlossen und zusammengehalten.

Beobachtung Nr. 94.

Grube Dorothea.

Unregelmässige Brocken von Bleischweif werden durch blaue Schwerspathkrystalle zum Theil umschlossen und zusammengehalten.

Beobachtung Nr. 95.

Grube Herzog-Georg-Wilhelm

s. Taf. XV, Fig 10.

Unregelmässig durch einanderliegende ältere Kalkspathskalenoëder, von Quarz überkrustet, sind bei *a* in der Druse festgewachsen, an welcher Stelle allein der ältere Kalkspath sichtbar ist und zwar in deutlichen, glänzenden, glatten, gebogenen Spaltungsflächen. Das überkrustete ältere Kalkspathskalenoëder *A*, welches im Durchschnitte dargestellt ist (*a'* gleich Kalkspath,

b gleich Quarz), muss früher mit seiner Fläche *cc* fest aufgewachsen gewesen sein und ist dann abgebrochen; denn wir finden diese Fläche nicht mit Quarz überkrustet. Auf ihr finden wir ausser einem feinen Ueberzuge von jüngeren Kalkspathkrystallen einen grösseren jüngeren Kalkspathkrystall (*d*) von $\frac{3}{4}$ Zoll Durchmesser und $\frac{1}{4}$ Zoll Höhe. In ihn finden wir kleine Bournonitkryställchen eingewachsen. Ueber dem Quarze, welcher den älteren Kalkspath überkrustet, sitzen ebenfalls jüngere Kalkspath- und Bournonitkryställchen.

Wir können also folgende Perioden der Bildung unterscheiden.

- 1) In einem Drusenraume des älteren Kalkspaths finden sich aufgewachsene Kalkspathskalenöeder.
- 2) Die Skalenöeder werden von Quarzdihexaëdern überkrustet.
- 3) Durch mechanischen Druck werden einige Kalkspathskalenöeder abgebrochen.
- 4) Bildung des jüngeren Kalkspaths und des Bournonits.

Beobachtung Nr. 96.

Aehnliche Bildungen, wie die soeben beschriebenen, sind mir bekannt von den Gruben Carolina, Dorothea und Juliane-Sophie.

Angaben über die paragenetischen Verhältnisse der Mineralien auf den Erzgängen des nordwestlichen Oberharzes finden sich in der Literatur sehr vereinzelt und zerstreut.

Von besonderer Bedeutung sind die Angaben BREITHAUPT's in seinem epochemachenden Werke über die Paragenesis der Mineralien (Freiberg, 1849), S. 172, 205, die sehr wohl mit meinen Beobachtungen übereinstimmen.

Ferner die Angaben von v. COTTA in seinem Werke „Die Lehre von den Erzlagerstätten“ (Freiberg, 1859), I, S. 78. Die Angabe daselbst, II, S. 99 muss ich jedoch nach meinen Beobachtungen als nicht genau bezeichnen (s. S. 96 und Beobachtung Nr. 85).

Auch die Arbeit von J. KLOOS (Berg- und Hüttenmännische Zeitung, 1865, S. 392, Taf. XIII) enthält werthvolle Beobachtungen.

Schlussbemerkungen.

Seitdem der grosse WERNER den Satz „Gänge sind ausgefüllte Spalten“ aufgestellt hat, ist das klare Ziel aller wissenschaftlichen Gangstudien gewesen, die beiden Fragen zu beantworten:

- 1) Wie haben sich die Spalten gebildet?
- 2) Wie sind die Spalten ausgefüllt worden?

Die Frage nach der Kraft, welche die Spalten aufriss, wird, je nach den Theorien, welche man zur Erklärung der Bewegungen der festen Erdrinde aufgestellt hat, verschieden beantwortet, und bleiben in dieser Beziehung noch viele Zweifel zu lösen übrig.

Aus den Erscheinungen aber, welche wir im Nebengesteine und in den Ausfüllungsmassen der Gänge beobachten, lassen sich sichere Schlüsse auf die Bewegungen machen, welche beim Aufreissen der Gangspalten stattgefunden haben müssen.

Der Nachweis bedeutender Verwerfungen des Nebengesteins bei der Gangspaltenbildung in einem Gebirge, älter als das produktive Kohlengebirge, ist, so viel mir bekannt, hier zum ersten Male geführt.

Dieser Nachweis giebt über die Lagerung der Gebirgsschichten des Clausthaler Hochplateaus einigen Aufschluss; er erklärt die eigenthümlichen räumlichen Verhältnisse der Erzgänge dieses Gebietes und gestattet, die Bildung des Gangthonschiefers durch einen wesentlich mechanischen Process zu erklären; schliesslich führt er zur Anschauung über die Bildungsweise der zuerst von v. COTTA unterschiedenen zusammengesetzten Gänge im Gegensatze zu der Bildungsweise einfacher Gänge.

Bei der zweiten Frage ist es von besonderer Schwierigkeit, zu entscheiden, wo die Stoffe, welche sich in den Gangspalten finden, besonders die metallischen, ihren Ursprung haben. So viel ist ausgemacht, dass sie in wässriger Lösung in die Gangspalten geführt wurden.

Das Auftreten einzelner gesonderter Erzmittel in den mächtigen, hauptsächlich mit verändertem Nebengesteine erfüllten Gangspalten giebt der Idee von einzelnen, aus grosser Tiefe in den Gangspalten aufsteigenden Quellen viel Wahrscheinlichkeit. In wie weit die Stoffe aus dem Nebengesteine in die

Gangspalten eingeführt wurden, muss chemischen Untersuchungen zu entscheiden überlassen bleiben.

Das weit verbreitete Vorkommen des schwarzen bituminösen Gangthonschiefers in Begleitung der geschwefelten Erze ist besonders wichtig, weil dadurch die Ansicht, es haben sich die Schwefelmetalle aus schwefelsauren Salzen durch Reduction mittelst organischer Substanzen gebildet, eine starke Stütze erhält. Auch der ältere Kalkspath enthält bituminöse Bestandtheile; denn wenn man ihn zur Darstellung kohlsauren Wassers benutzt, so erhält dieses einen widerlichen bituminösen Geschmack, der wohl von einem Kohlenwasserstoffe herrührt.

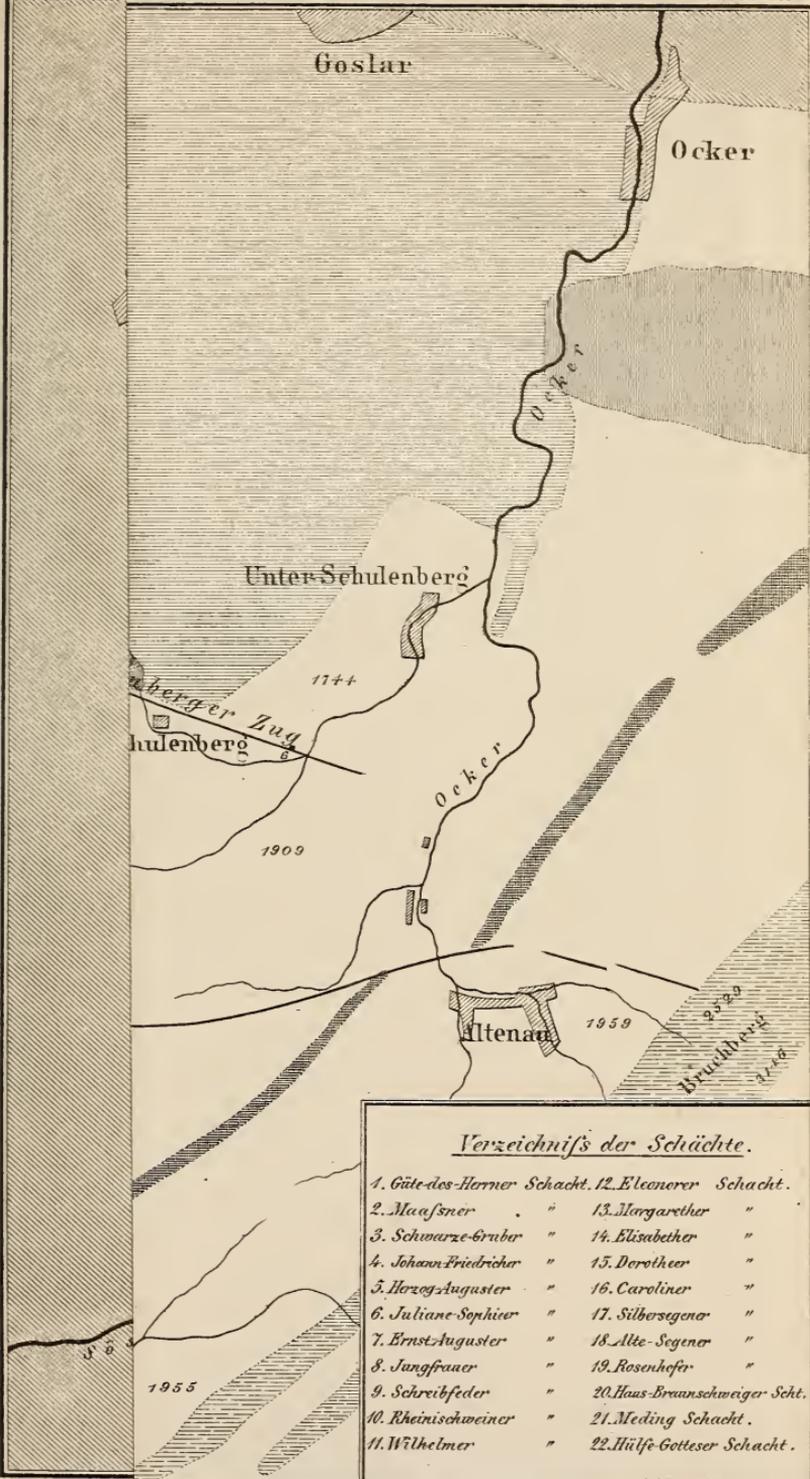
Die Beobachtungen der paragenetischen Verhältnisse der Mineralien sind eine wichtige Vorarbeit für den Chemiker, welcher nach den Reactionen forscht, welche bei der Bildung der Erze und Gangarten in den Gängen stattgefunden haben.

Aus dem bunten, unregelmässigen Gemische von Gangsteinen, Erzen und Gangarten, welches das hiesige Vorkommen charakterisirt, und welches schon so oft bewundert und angestaunt ist, diejenigen Stücke herauszufinden, welche Fingerzeige für die Altersfolge der Mineralien geben, war eine besonders mühevoll und zeitraubende Arbeit, der ich mich während zweier Jahre mehr oder weniger eifrig unterziehen konnte.

Auf die so gesammelten Beobachtungen gestützt, ist ein erster Versuch gemacht, die Altersreihen der Mineralien zu entwickeln. Die Resultate sind im Ganzen einfach, lassen aber noch manche Lücken, welche durch spätere Beobachtungen hoffentlich ergänzt werden.

Der Schluss, dass die entwickelten Altersreihen auch für die häufigsten Vorkommnisse Gültigkeit haben, bei denen wegen unregelmässiger Imprägnationen oder wegen massiger Textur Beobachtungen unmöglich werden, scheint mir durch die Beobachtungen und Betrachtungen über die geschlossen drusenförmige Textur und die Entstehungsweisen massiger Textur gerechtfertigt.

Mögen die im Vorigen niedergelegten Beobachtungen dazu beitragen, dem Ziele der Gangstudien um ein Kleines näher zu führen.



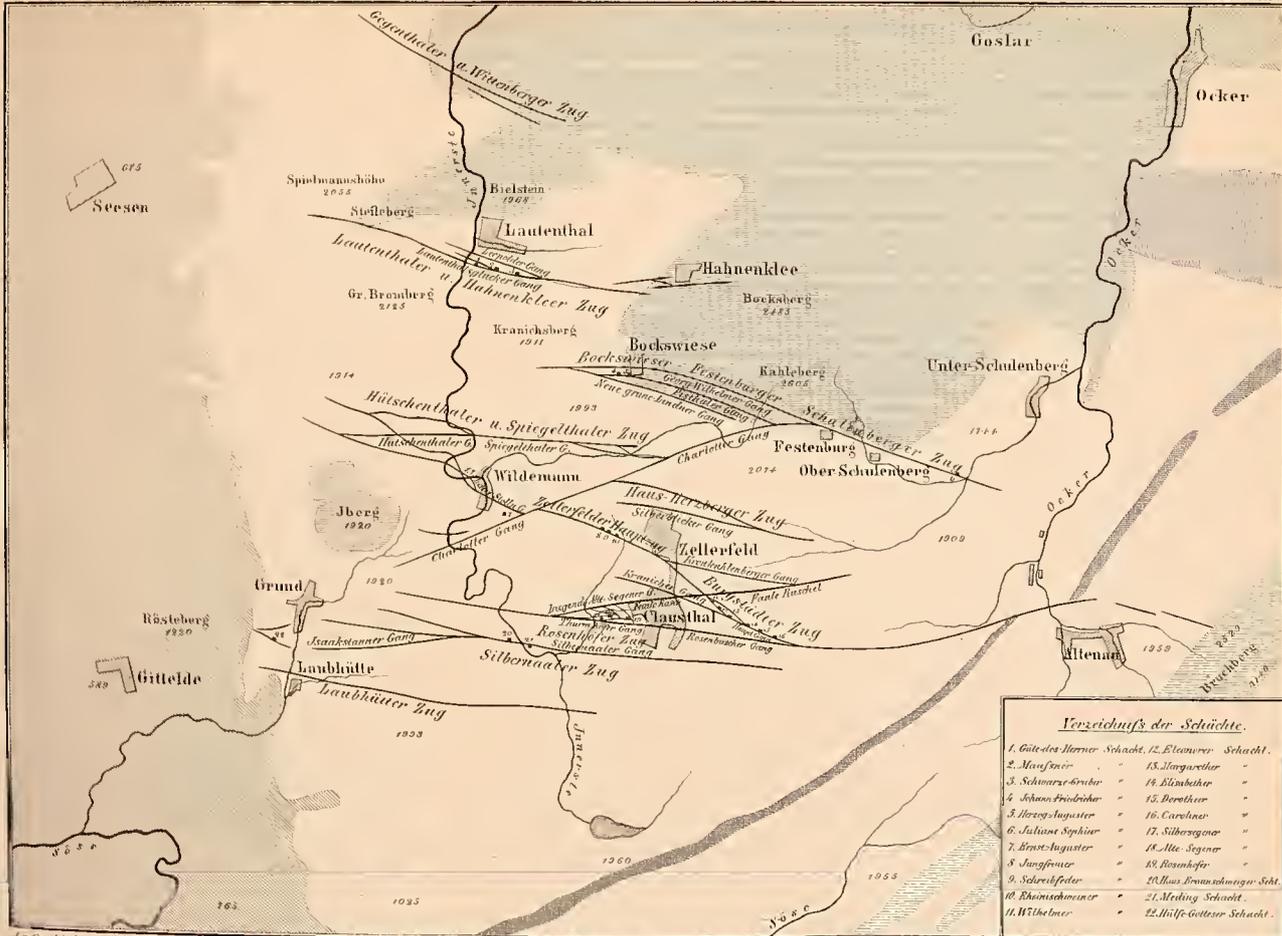
Verzeichniß der Schächte.

1. Güte-des-Hermer Schacht.	12. Eleonorer Schacht.
2. Maafsner "	13. Margarether "
3. Schwarze-Grube "	14. Elisabether "
4. Johann-Friedricher "	15. Dorotheer "
5. Herzog-Auguster "	16. Caroliner "
6. Juliane-Sophier "	17. Silbersegener "
7. Ernst-Auguster "	18. Alte-Segener "
8. Jungfrauer "	19. Rosenhofer "
9. Schreibfeder "	20. Haus-Braunschweiger Scht.
10. Rheinischweiner "	21. Meding Schacht.
11. Wilhelmr "	22. Hülf-Gotteser Schacht.

A. v. Groddeck

C. Lame lith.

Zechstein u. jüngere Formationen.



Verzeichniss der Schächte.

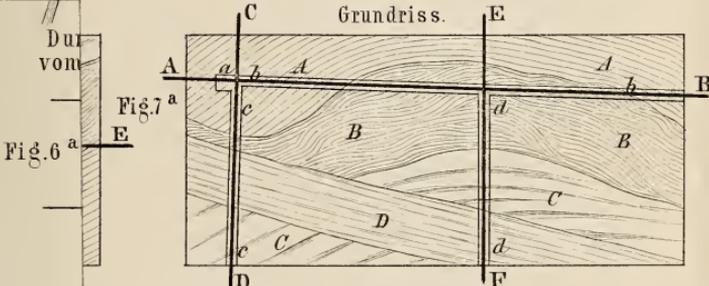
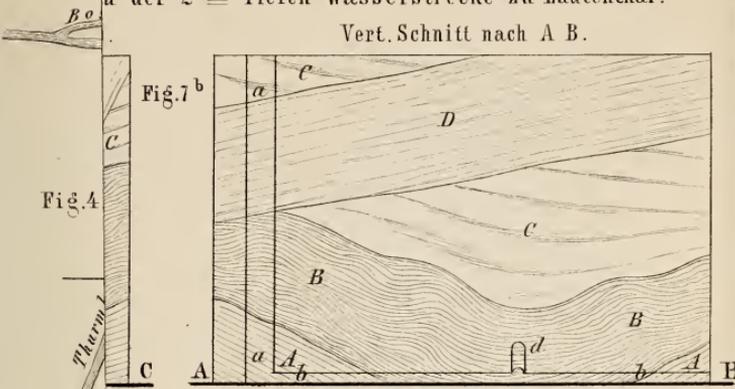
1. Güte des Harzer Schacht.	12. Eiserer Schacht.
2. Meissner	13. Langwäher
3. Schwarzer Gruber	14. Kleinher
4. Schwan-Friedrich	15. Dornher
5. Herzog-Auguster	16. Carolus
6. Salome Sophie	17. Silbergruber
7. Ernst-Auguster	18. Alte Steiner
8. Jungfer	19. Rindke
9. Schweißföhr	20. Hans Brunnaberggr. Sch.
10. Rühmschmieser	21. Mading Schacht.
11. Wilsber	22. Hülfe-Gottestr. Schacht.

Benton
 Calc
 Quarz des Brocksbergs
 Grünstein
 Granit
 Hochzeu u. jüngere Formationen

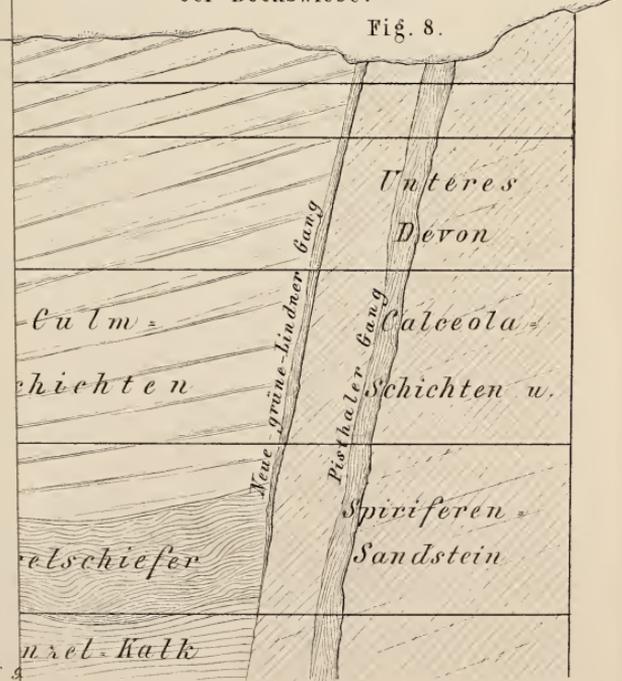
C. Haus Witt

Leopolder Ganges am Güte-des-Herrner
 u der 2^{ten} Tiefen Wasserstrecke zu Lautenthal.

Vert. Schnitt nach A B.

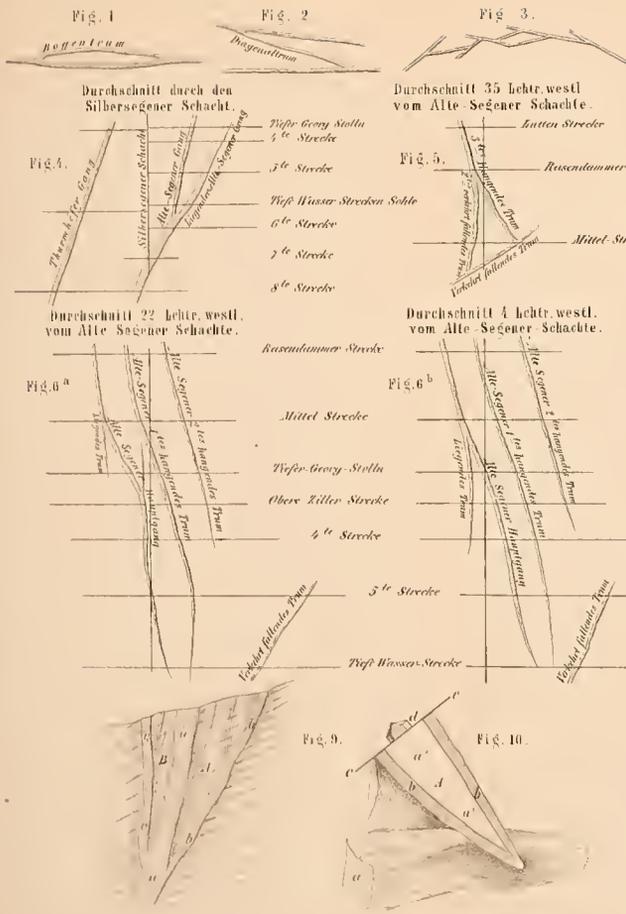


ales Profil durch den Johann-Friedricher Schacht
 bei Bockswiese.



A. v. Groddeck

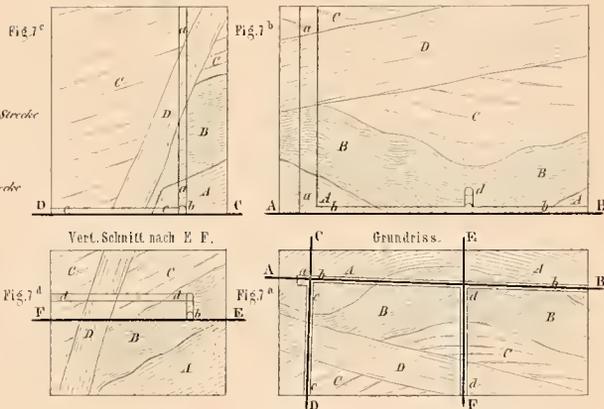
C. Laue lith.



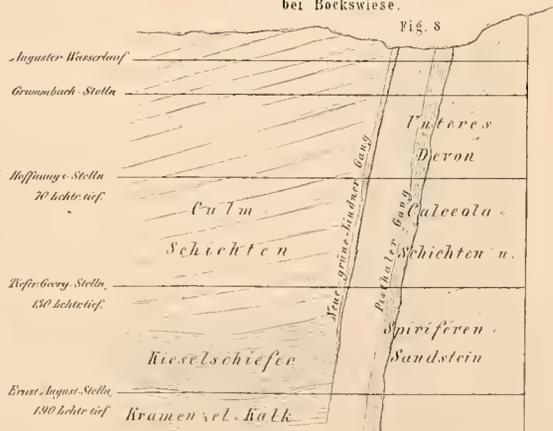
Nebengestein des Leopolder Ganges am Güte des Herrner Richtschachte im Niveau der 2^{ten} Tiefen Wasserstrecke zu Lautenthal.

Vert. Schnitt nach C D.

Vert. Schnitt nach A B.



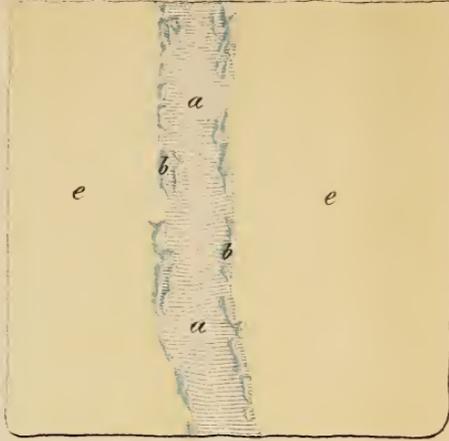
Ideales Profil durch den Johann-Friedricher Schacht bei Bockswiese.



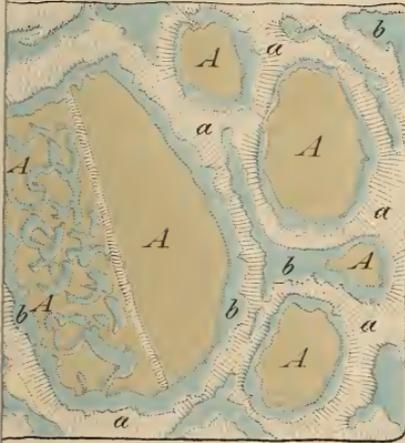
Grube Bergmannstrost N^o 5.



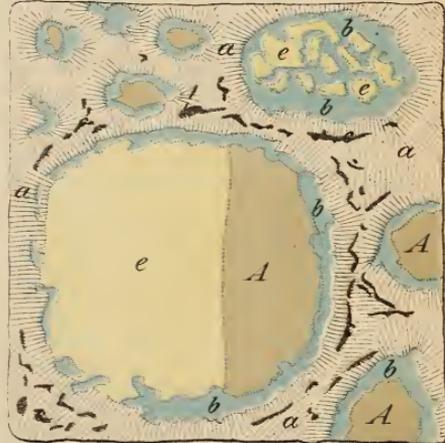
Grube Dorothea N^o 6.



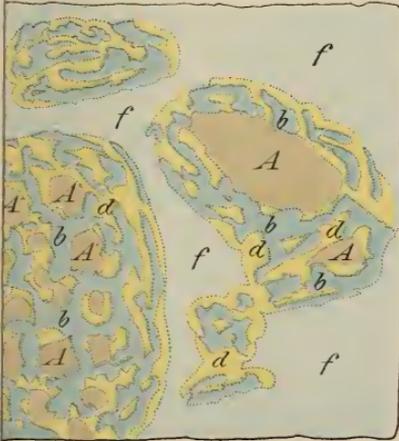
Grube Dorothea N^o 11.



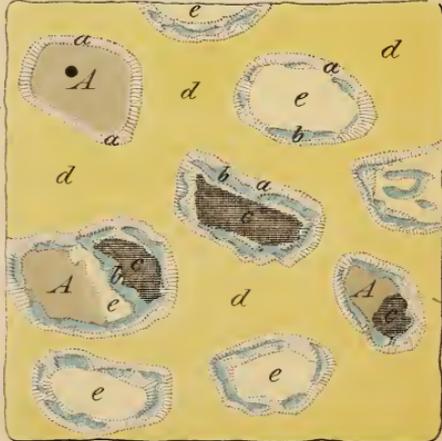
Grube Bergmannstrost N^o 12.



Grube Hülfe-Gottes N^o 18.



Grube Neuer-Thurm-Rosenhof N^o 19.



g
Braunspath

C. Lane lith.

Grube Hülfe-Gottes N° 1.



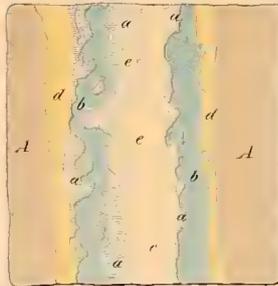
Grube Hülfe-Gottes N° 2.



Grube Hülfe-Gottes N° 3.



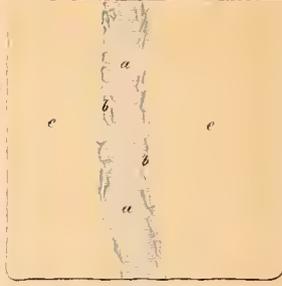
Grube Neuer-Thurm-Rosenhof N° 4.



Grube Bergmannstrost N° 5.



Grube Dorothea N° 6.



Grube Carolina N° 7.



Grube Bergmannstrost N° 8.



Grube Bergmannstrost N° 9.



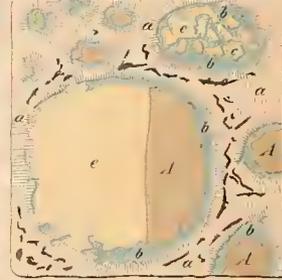
Grube Bergmannstrost N° 10.



Grube Dorothea N° 11.



Grube Bergmannstrost N° 12.



N° 13. Grube Bergmannstrost. N° 14.



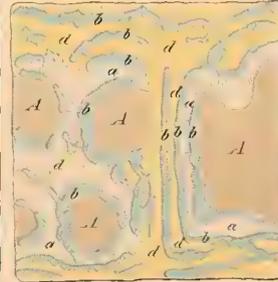
Grube Bergmannstrost N° 15.



Grube Ring u. Silberschnur N° 16.



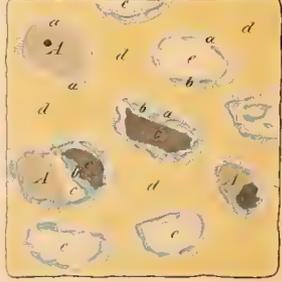
Grube Silberblick N° 17.



Grube Hülfe-Gottes N° 18.



Grube Neuer-Thurm-Rosenhof N° 19.



A. G. G. G. G.

A
 a
 b
 c
 d
 e
 f
 g
 Ganggestein Quarz Bleiglanz Zinkblende Spatheisenerz Kalkspath Schwefelspath Braunspath

C. L. L. L.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1865-1866

Band/Volume: [18](#)

Autor(en)/Author(s): Groddeck Albrecht Ludwig von

Artikel/Article: [Ueber die Erzgänge des nordwestlichen Oberharzes. 693-776](#)