

Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortlicher Redacteur:

Egid Jarolimek,

k. k. Oberbergrath und technischer Consulent im Ackerbau-Ministerium.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Carl Ritter von Ernst, Director der k. k. Bergwerksproducten-Verschleissdirection, Franz Kupelwieser, k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, Johann Lhotsky, k. k. Bergrath im Ackerbau-Ministerium, Franz Pošepný, k. k. Ministerial-Vice-Secretär und Franz Rochelt, k. k. Bergakademie-Professor in Leoben.

Manz'sche k. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 7.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beigaben. Der Pränumerationspreis ist jährlich mit franco Postversendung oder mit Zustellung loco Wien 12 fl. ö. W., halbjährig 6 fl. Für Deutschland jährlich 24 Mark, halbjährig 12 Mark. — Ganzjährige Pränumeranten erhalten im Herbst 1879 Fromme's montanistischen Kalender pro 1880 als Gratisprämie. — Inserate 10 kr. ö. W. oder 20 Pfennig die dreispaltige Nonpareillezeile. Bei wiederholter Einschaltung wird Rabatt gewährt. — Zuschriften jeder Art sind franco an die Verlagshandlung zu richten. Reclamationen, wenn unversiegelt portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Allgemeines über das Zinnerzvorkommen in Cornwallis, nebst einigen speciellen Beispielen. — Ueber die Reduction des Chlorsilbers mittelst des galvanischen Stromes. (Schluss.) — Das Thomas-Gilchrist'sche Verfahren des Verbesserens phosphorreicher Roheisensorten. (Schluss.) — Ueber eine fünftägige Hochofen-Campagne. — Ueber den Gruben-Zusammenbruch in Leopoldshall. — Metall- und Kohlenmarkt. — Notiz. — Amtliches. — Ankündigungen.

Allgemeines über das Zinnerzvorkommen in Cornwallis, nebst einigen speciellen Beispielen.

Von R. Helmhaecker.

(Mit Abbildungen auf Tafel XIX.)

1. Einleitung.

Das Vorkommen des Zinns auf seiner ursprünglichen Lagerstätte ist ein so charakteristisches und dem Zusammenkommen mit anderen Mineralien nach so bezeichnendes, dass es von den Vorkommnissen der Erze der anderen Metalle, welche unter einander manche Anknüpfungspunkte zeigen, ein völlig verschiedenes ist. Ueber die Entstehungsweise der Erzgänge (mit Ausnahme der Zinnerz führenden) dürfte jetzt die Ansicht, dass dieselben aus wässerigen Lösungen gebildet worden, umso mehr das Bürgerrecht — und zwar mit vollem Rechte — erlangt haben, als sich an vielen Orten gut beobachtete Thatsachen, welche diese Entstehungsart bis zum Unzweifelhaften beweisen, als Stütze dieser Anschauungsweise beibringen lassen. Ja man kann die Bildung von Erzen und der dieselben begleitenden anderen Mineralien, die den Erzgängen eigenthümlich sind, sogar als jetzt noch vor sich gehend betrachten. Nur in Einem könnte man über die Art des Vorganges der Bildung aus wässerigen Lösungen noch unentschieden sein: ob nämlich dieselbe durch warme Wasser, die von unten hinauf circulirten oder noch circuliren, also durch Thermen, oder durch kalte, in Spalten, oder überhaupt in die verschiedenartigen Hohlräume der Gesteine eingedrungene Wasser, oder endlich durch Secretion von Wässern, oder eigentlich durchwegs schwachen Lösungen von Mineralsubstanzen aus dem Gesteine selbst, zum Absatz gekommen sind. Wegen der Möglichkeit dieser verschiedenartigen Entstehungsweisen und der

Unentschiedenheit, auf welche von diesen Arten der Bildung, manche Vorkommnisse zurückzuführen wären, ist es nicht unwahrscheinlich, dass nicht immer ausschliesslich nur eine einzige von diesen Entstehungsursachen, sondern auch noch die eine oder andere mitgewirkt haben.

Die neuesten Untersuchungen von Sandberger (Sitzungsberichte der bayerischen Akademie der Wissenschaften, 1878, p. 136, etc.) welche in den Biotiten von krystallinischen Gesteinen des Schapbachthales, und zwar von Gneisen, kleine Mengen von beinahe allen selteneren Metallen und anderen Elementen der dortigen Erzgänge, als wie Blei, Kupfer, Kobalt, Antimon, Silber, Fluor, nachgewiesen haben, erhärten die Ansicht der Bildung von Secretionsgängen um so unwiderleglicher, als durch Analysen der Beweis ziffermässig geführt werden kann. Die Beobachtungen von Daubrée (Observation sur le métamorphisme, et recherches expérimentales sur quelques-uns des agents qui ont pu le produire, „Annales des mines“, 5ème Serie, Tome 12, 1857, p. 289 etc.), welche sich unter anderem auch auf die Thermen von Plombières, Vichy, beide Bourbonne's, und die in denselben zum Absatz gekommenen Mineralien beziehen und die später noch eingehender beschrieben werden, lassen wieder über die Bildung von Injectionsgängen keinen Zweifel aufkommen; (Daubrée, Mémoire sur la relation des sources thermales de Plombières avec les filons métallifères, et la formation contemporaine des zéolithes „Ann. des mines“, 5ème Serie, T. 13, 1858, p. 227 etc. und Intier, Note sur les résultats géologiques des travaux de captage des sources minérales de Plombières, A. d. m. 5ème Ser., T. 15, 1859, p. 547 etc., dann Dronot, Notice sur les sources thermales de Bourbonne les Bains, A. d. m. 6ème Ser., T. 3, 1863, p. 1 etc., ebenso: Gouvenain, Recherches sur la composition chimique

dans les eaux thermominérales de Vichy, de Bourbon-l'Archambault et de Nérès, au point de vue des substances habituellement contenues en petit quantité dans les eaux, A. d. m. 7ème Ser., T. 3, 1873, p. 26 etc., und besonders Daubrée, Formation contemporaine de diverses espèces minérales cristallisées, dans la source thermale de Bourbonne-les-Bains, A. d. m. 7ème Ser., T. 8, 1875, p. 439 etc.).

Merkwürdigerweise wurden die Zinnerzlagertstätten in dem Studium ihrer genetischen Beziehungen gegenüber den übrigen Erzgängen etwas vernachlässigt, da sich der Bildung derselben auf wässerigem Wege, insbesondere der Bildung derselben als Secretions-Lagerstätten, die schwierige Löslichkeit des Zinnerzes, dann die geringe Verbreitung desselben in anderen Mineralien, sowie der Mangel an beobachteten recenten Bildungen selbst entgegenstellte. Wenn auch die Entstehung auf nicht-wässerigem Wege (also auf irgend eine Art durch Hitze) nicht die gehörige Beweiskraft erlangen konnte, so war doch noch Manches nicht mit der erwünschten Sicherheit gedeutet.

Und gerade bei den Zinnerzlagertstätten wäre die wässerige Entstehungsweise derselben am ehesten zu erweisen gewesen, da das Fluor der Fluorverbindungen, die als stete Begleiter des Cassiterites erscheinen, das energischste Lösungsmittel abgibt, wenn nicht die Unbestimmtheit in der Kenntniss des Ursprunges des Zinns ein Hinderniss gewesen wäre.

Nun ist aber wiederum durch Sandberger (l. c.) der Nachweis des Vorkommens des Zinns in geringer Menge in Silicaten, insbesondere in Lepidoliten geliefert worden, wodurch nun die Bildung von Secretionslagerstätten des Cassiterites um so leichter Eingang finden kann, als die Mineralien der Glimmergruppe auch sämmtlich fluorhaltig sind. Es ist zwar schon seit langer Zeit vor Sandberger durch Berzelius der Gehalt an Zinn in Silicaten, und zwar in einem Olivin nachgewiesen worden, allein derselbe war nicht terrestrischen, sondern kosmischen Ursprunges. Das Zinn vertritt als SnO_2 in den Silicaten die Stelle des SiO_2 , gerade so wie die verwandten TiO_2 , das so gemein auftritt und das ZrO_2 , dessen Vorhandensein als Vertreter des SiO_2 , auch meist noch eines Nachweises harret.

Durch die Entdeckung des Zinns im Lepidolit hat auch die schon vor mehr als 30 Jahren von Daubrée (Mémoire sur le gisement, la constitution et l'origine des amas de minéral d'étain, Annales d. mines, 3ème S., T. 20, 1841, p. 65 etc.) vermuthete Entstehungsweise aus Lösungen eine neue Stütze gefunden.

Für die wässerige Entstehung des Cassiterites, demnach auch für die gleiche Bildung der Cassiteritlagertstätten sprechen: Das Vorkommen von Quarz, dessen Bildung in Drusenräumen und Gangspalten immer eine wässerige ist, das Mitvorkommen des mit Chlorit, begleiteten Chalkopyrites, dessen Begleiter, der wasserhaltige Chlorit, nur auf nassem Wege sich gebildet hat, ja sozusagen sich unter unseren Augen in sich zersetzenden Gesteinen bildet, indem er sich aus denselben ausscheidet oder so weit als die Zersetzung in denselben reicht, dieselben auch als Chloritstaub durchdringt. Das Vorkommen des Kaolines in verhärteter Form, als Nakrit (Gilbertit) oder wie er sonst auch Steinmark genannt wird, in sehr vielen Fällen mit dem Cassiterit gleichzeitig gebildet, ist sicherlich auf wässerigem Wege durch Zersetzung von Silicaten meist Orthoklas entstanden; wobei

freilich die Frage, ob die Zersetzung der Silicate zu Kaolin mit oder ohne die energisch wirkenden Fluorverbindungen geschah, nicht von Einfluss ist, wo es sich nur um die wässerige oder nicht wässerige Bildung eines Minerals der Zinnerzlagertstätten handelt. Endlich ist aber das Vorkommen von Verdrängungs-Pseudomorphosen von Cassiterit nach Orthoklas ein kaum widerlegbarer Beweis der angeführten Entstehungsweise der ursprünglichen Zinnerzlagertstätten. Diese Pseudomorphosen sind seit 1832 näher beschrieben worden und finden sich in der Nähe eines Zinnerzganges der Grube Huelcoath bei Sainte-Agnes-Beacon in Cornwallis, in ziemlicher Menge in einem in Zersetzung begriffenen Felsitporphyre (Elvans) eingewachsen. Die platt-tafelartigen Krystalle und Zwillinge, nach dem gewöhnlichen Karlsbader Gesetze gebildet, bestehen nicht aus reinem Cassiterit, sondern ihre Masse ist aus einem innigen, beinahe dichten Gemenge von Cassiterit und Quarz, dessen Menge von 10 bis 75% wechselt, zusammengesetzt. Viele Krystalle erscheinen zerbrochen und in ihren Trümmern durch kleine Cassiteritkrystalle wieder verkittet.

Auch Turmalinkrystalle in Form von Nadeln erscheinen in Gestalten von verschwundenen Orthoklaskrystallen in Graniten, indem der ursprünglich aus Orthoklas bestehende Raum ganz oder zum Theil durch sich in allen Richtungen kreuzende Turmalinnadeln erfüllt erscheint. Diese Bildung von Pseudomorphosen, die sich in den turmalinreichen Graniten von Melador und bei Trévalgan in der Nähe der Pfarrei von Saint-Yves finden, beweist zwar nicht die wässerige Bildung des Cassiterites selbst, wohl aber diejenige eines mit demselben häufig vorkommenden Minerals.

Ueber die wässerige Bildung von ursprünglichen Zinnerzlagertstätten wird jetzt kaum mehr gezweifelt werden können, nachdem so schwerwiegende Beweise für diese Entstehungsart vorliegen: die Zinnerzgänge fallen der Entstehung nach zu den anderen Erzgängen, trotzdem dass sie sich von denselben durch ihre eigenthümlich ausgeprägte Paragenese und Mineralassociation, was eben auf ganz andere Bildungsstände schliessen lässt, vollkommen scharf trennen lassen. Die Zinnerzgänge aber haben ausser der ähnlichen Bildungsursache mit den sonstigen Gängen nichts gemeinsames.

Die Begleiter des Cassiterites sind ganz eigenthümliche Mineralien, so die Fluor- und Bormineralien im Fluorit, Turmalin, Lepidolit, Topas (Piknit); dann die Scheelmineralien, wie Wolfram (Megabasit, Hübnerit), Scheelit, Stolzit, die beiden letzteren wahrscheinlich Zersetzungsproducte des ersteren, wie auch Molybdänate, so der Molybdänit.

Dies sind die eigentlich für Cassiteritlagertstätten charakteristischen Mineralien. Von den weniger charakteristischen, demnach auch in anderen Erzgängen häufig auftretenden, ist der nie fehlende Quarz, Kaolin, (Nakrit, Gilbertit) der Chalkopyrit, Chlorit, der hier besonders eigenthümliche Arsenopyrit mit seinen Zersetzungsproducten und der Pyrit zu nennen.

2. Die allgemeine geologische Beschaffenheit von Cornwallis.

Wiewohl man die geologische Beschaffenheit der als Cornwallis bezeichneten Halbinsel schon seit langer Zeit sehr gründlich kennt, in erster Reihe aus den älteren Arbeiten des erfahrungsreichen W. Henwood, denen sich die Beiträge von Carne, Dufrénoy, Beaumont, Coste, Perdonet,

Dieser, der Cupolofenprobe unterworfen, zeigte Sinterung und Schmelzung des glasigen Quarzes, und hatten sich dabei einige Procent SiO_2 , chemisch gebunden. Da jedoch die vielen anderen Analysen Abwesenheit von Quarz zeigten und ausserdem die Lieferanten der Steine aussagten, dass sie uns quarzfreies Product gestellt hätten, kommt dieser Stein, wiewohl gleichfalls nicht feuerfest, bei unseren Betrachtungen ausser Frage. —

Natürlich wurde seinerzeit viel über diesen Unfall in Oberschlesien gesprochen und von mancher Seite behauptet, der Ofen hätte sich „vielleicht“ noch retten lassen; als aber Einige sich die Sache näher besahen, mussten auch sie den ergriffenen Massregeln, die wir doch, und man darf dies schon glauben, nur ungerne anwandten, zustimmen.

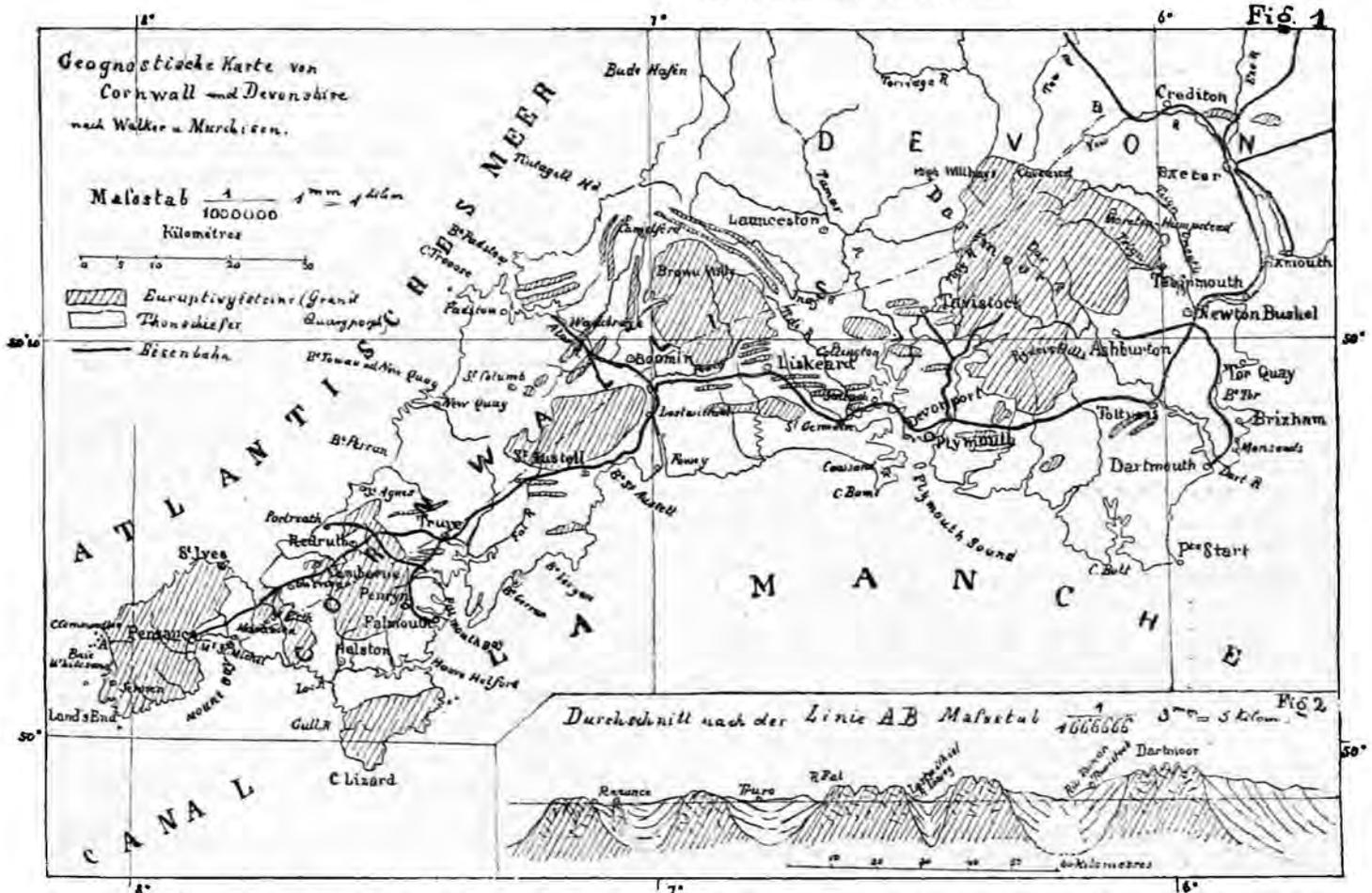
Allgemeines über das Zinnerzvorkommen in Cornwallis, nebst einigen speciellen Beispielen.

Von R. Helmhaecker.

(Mit Abbildungen auf Tafel XIX.)

(Fortsetzung.)

In Cornwallis sind vorherrschend altpaläozoische, metamorphische oder umgewandelte, demnach versteinungslose Grauwackenschiefer und die dieselben durchbrechenden Granitstöcke; untergeordnet treten Felsitporphyre, Diorite, Serpentine auf. Die Granitstöcke in den Grauwackenschiefen folgen als isolirte Massen der Richtung SW gegen NO. Die Erze finden sich in allen hier aufgezählten Gesteinen. Die folgende Figur 1 und der Durchschnitt Fig. 2 veranschaulichen die Vertheilung der Granitmassen in Cornwallis.



Der Granit. Es gibt vier vorzügliche oder beachtenswertheste Granitmassivs in Cornwallis, welche nicht gänzlich gleiche Zusammensetzung haben, doch sind mit Ausnahme weniger Districte Orthoklas, Quarz und ein Glimmer die wesentlichen Gemengtheile, zu denen indessen überall Turmalin in mehr oder weniger bedeutenden Mengen hinzutritt. Bisweilen sind als accessorische Gemengtheile Chlorit, Apatit, Fluorit, Beryll, Cassiterit, Granat und Pinit nachzuweisen.

An einigen Orten sind zwei Feldspathe, demnach neben Orthoklas auch Oligoklas (den jedoch Haugton für Albit zu halten geneigt ist) und zweierlei Glimmer, Lepidolit und

Biotit oder Lepidomelan, vorhanden. In manchen Gegenden jedoch ersetzt die Glimmer ein talkähnliches Mineral, wodurch Uebergänge in Protogyn hervorgebracht werden. Häufig sind in gewissen Graniten grosse Orthoklaszwillinge ausgeschieden; solche Gesteine enthalten dann zumeist Glimmer und Turmalin zugleich.

Der Granit ist meistens grobkörnig, was jedoch je nach der Gegend wechselt; bei Saint-Just und Saint-Yves ist das Gestein grobkörniger als sonst wo, bei Tregoning und Godolphin ist es wieder viel feinkörniger. Grobkörnige Granite werden häufig durch Gänge von feinkörnigem Granit durch-

setzt; manches Mal schliesst derselbe kugelförmige Nester von Turmalingestein ein.

Den Glimmer ersetzt an gewissen Orten, wie bei Roche und im Kirchspiel von Luxulyan der Turmalin beinahe ganz; in Roche-Rock und in der Nähe von St. Mewan-Beacon ist nebstbei der Orthoklas verschwunden, indem das Gestein blos aus einem Gemenge von Quarz und Turmalin besteht.

Der weissliche, bläuliche oder grauliche, mehr oder weniger durchsichtige Quarz hat zahlreiche mikroskopische Flüssigkeits-Einschlüsse, doch sind dieselben in manchen sehr gedrängt, während sie in anderen wieder beinahe ganz fehlen.

Zwei Richtungen von sich unter ähnlichen, jedoch nicht rechten Winkeln schneidenden Klüften durchsetzen den Granit und sondern ihn zu viereckigen Blöcken ab, welche durch andere Klüfte in Zwischenrichtungen zerklüftet erscheinen. Endlich geben den Graniten an gewissen Orten zur Oberfläche derselben parallel laufende Absonderungsfugen, die dieselben in eine Art Bänke (bedding) theilen, ein an Gneiss erinnerndes Aussehen.

Die Granite von Cornwallis und von Dartmoor sind wahrscheinlich desselben Alters; so viel aber ist sicher, dass die Hauptemporhebung der Granite der letzteren Gegend nachcarbonisch, demnach viel jünger ist als der Schiefer selbst, in denen der Granit zum Vorschein kommt.

Die Zusammensetzung dreier verschiedener Granitvarietäten ist nach A. Phillips folgende: (Philosophical Magazine 1873, vol. 46, p. 30.)

	Granit von Carn-Brea-Hill	Granit von Botallack	Granit von Chywoon- Morvah
Specifisches Gew. .	2,64	2,66	2,62
H ₂ O hygroskopisch	0,34	0,87	0,33
H ₂ O gebunden . .	0,89	Spur	0,89
SiO ₂	74,69	74,54	70,65
Al ₂ O ₃	16,21	14,86	16,16
FeO	1,16	0,23	0,52
Fe ₂ O ₃	Spur	2,53	1,53
MnO	0,58	Spur	Spur
CaO	0,28	0,29	0,55
MgO	0,48	Spur	Spur
Na ₂ O	1,18	3,49	0,54
K ₂ O	3,64	3,73	8,66
Li ₂ O	0,10	Spur	—

Der Granit von Carn-Brea-Hill, Redruth, dessen Analyse hier mitgetheilt wurde, ist ziemlich grobkörnig und quarzreich; derselbe enthält zweierlei Glimmerarten, einen beinahe ganz schwarzen Biotit (Mesoxen) und einen weissen oder wenig röthlich gefärbten Lithionit. Die mikroskopische Untersuchung erweist die bedeutende Menge von Orthoklas und auch einen bedeutenden Antheil an Oligoklas. Die Umrisse der Feldspathkrystalle sind nicht in allen Fällen deutlich ausgeprägt, auch sind dieselben durch wenig flockige, grünliche Mikrolithen wolkig getrübt, was vielleicht eine anfangende Zersetzung derselben vorstellt. Die zwei Glimmerarten sind deutlich unterscheidbar, dieselben enthalten Einschlüsse von wenig Turmalin, welcher aber auch auf gleiche Art in Quarz und Feldspath eingewachsen ist. Auch sehr kleine Krystalle, die entweder dem Apatit oder aber dem Beryll angehören dürften, wurden be-

merkt. Der in nicht deutlich ausgebildeten Krystallformen erscheinende Quarz ist stark rissig, die Klufflächen erscheinen bisweilen mit Limonit getränkt. Derselbe enthält zahlreiche Flüssigkeitseinschlüsse mit Bläschen, welche letztere in den kleinen Einschlüssen sich in fortwährender Bewegung befinden.

Der Granit von Botallack ist graulich, von mittelfeinem Korne und ist aus nahe gleichen Theilen von durchsichtigem bis milchweissem Feldspath und Quarz zusammengesetzt, in welchen sehr kleine Schnppen von Glimmer und kleine Turmalinkrystalle eingewachsen erscheinen.

Unter dem Mikroskope gesehen, ist der Feldspath doppelter Art; beide Arten davon, wie auch der Quarz, erscheinen fleckig von Eisenoxyd. Der Glimmer gehört vornehmlich der weissen Art (Zinnwaldit) an. Die Flüssigkeitseinschlüsse des Quarzes sind weniger zahlreich, aber grösser.

Der Granit von Chywoon-Morvah besteht aus bräunlich rothem Feldspathe mit milchweissem Quarze; ersterer kommt in deutlichen Krystallen, letzterer in krystallinischen Körnern vor. Die Glimmermenge desselben ist sehr gering, auch ist dieses Mineral gewöhnlich bedeutend zersetzt. Die Menge des Quarzes ist scheinbar weniger bedeutend, als dies sonst in den Cornwalliser Graniten im Allgemeinen der Fall zu sein pflegt.

Unter dem Mikroskope erscheint der Feldspath als monoklinischer, folglich als Orthoklas, theilweise ist er durch Nester eines grünlichen, staubförmigen Mineralen ersetzt; den Quarz durchdringen nadelförmige Turmalinkrystalle; nebstdem enthält derselbe zahlreiche Gas- und Flüssigkeitsporen. Es hat den Anschein, als hätte das Gestein eine bestimmt feldspathige Grundmasse, in welcher die verschiedenen krystallisirten Gemengtheile porphyrtartig eingeschlossen sind; in dieser Hinsicht würde sich das Gestein enger an die Quarzporphyre anschliessen lassen.

Die Grauwackenschiefer, oder besser Thonschiefer, ruhen im Allgemeinen auf dem Granit auf; eigentlich befindet sich der Granit ihnen gegenüber in durchgreifender (aber auch untergreifender) Lagerung, mit dem sie eine Contactgrenze bilden, die von 20° bis 45° geneigt erscheint; in manchen Fällen ist die Contactgrenze jedoch beinahe senkrecht, oder ist an ihrer Grenze sozusagen eine Wechsellagerung (wenn dieser Ausdruck erlaubt ist) nachzuweisen, da der Granit auch kurze Gänge in die Schiefer aussendet. Immerhin aber erlangt der Granit an der Contactlinie recht häufig ein feineres Korn, aber auch der Thonschiefer wird andererseits compacter und vom feinkörnigen Granit nur durch seine dunklere Farbe unterscheidbar.

Auch Granitgänge durchsetzen häufig die Schiefer und in jeder dieser Gesteinsarten finden sich Bruchstücke der anderen eingeschlossen. Es gibt auch eine von jedwedem Granitmassiv entlegene Gegend, in Herland im Crownan-District, in deren Schiefeln in grosser Menge kugelige Massen von Granit so eingehüllt sind, dass sie völlig isolirt erscheinen.

Solche isolirte Granitmassen, oder auch untergreifende Apophysen von Granitmassen sind in der Tiefe von 200m bei Herland, aber auch in Huel Buller bei Redruth in 90m Tiefe angetroffen worden. Wenn etliche davon Gänge wären, so hätten sie demnach keinen Ausbiss (Apophysen).

Die mineralogische Beschreibung der Thonschiefer zu geben, ist um so schwieriger, als dieselben dem Orte nach in der Menge ihrer Gemengtheile einem bedeutenden Wechsel unterworfen sind, wie dies ja nach der Bildungsweise der ehemaligen Grauwackenschiefer, aus an verschiedenen Orten wechselnd zusammengesetzten ursprünglichen Gesteinen, erklärbar ist. In einem gewissen Raume ist demnach die Zusammensetzung der umgewandelten Grauwackenschiefer eine nicht gleichartige, indessen können doch zweifelsohne Feldspathe, Chlorit, Glimmer, Turmalin, Amphibol, Quarz- (Sand-) Körnchen als die vorzüglichsten Gemengtheile derselben angeführt werden.

In der Nachbarschaft des Granites hat die Mehrzahl der Schiefer eine grüne, bräunlich-purpurrothe oder violette Färbung; in grösserer Entfernung vom Granit gehen die Farben der Schiefer in's Granblaue, Dunkelblaue, Gelbbraune, Gelbe über und findet man in denselben in Cornwallis an verschiedenen, zerstreuten, von einander weit entlegenen Orten auch Versteinerungsführende Grauwackenschiefer. In West-Cornwallis pflegen die Schiefer nicht Versteinerungen zu enthalten; dagegen sind im Osten sowohl in den Schiefen, als auch in den mit denselben vergesellschafteten Kalkschichten devonische und auch untercarbonische Versteinerungen nachzuweisen. Die Schiefer Cornwallis, besonders im Osten, sind demnach devonisch, wogegen es nicht unwahrscheinlich scheint, dass die südwestlichen Thonschiefer silurisch sein könnten.

Gewisse Schiefer erscheinen krystallinisch, also gänzlich metamorphosirt und nebstbei unvollkommen haltbar; andere sind grobschiefrig; andere wiederum dünn-schiefrig; in allen jedoch findet sich weisser Quarz in kurzen Gängen (Adern) quer die Schiefer durchsetzend, in dessen Nähe die Schieferung etwas undeutlicher wird, oder mit denselben in parallelen Gangnestern, der Schieferung nach inneliegend.

Die Ebene der Schieferung verflächt beinahe immer vom Granite ab, indem die verschiedenen Schieferschichten wie ein Mantel die Seiten der Granitkuppen umhüllen, doch fallen die Flächen der Schieferung selten so steil ab, wie die Contactgrenze beider Gesteine.

Die verschiedenen Varietäten der Schiefer werden durch Fugen zerklüftet, welche ihrer Richtung nach gleich laufen. Ob sie sich jedoch unter ähnlichen Winkeln schneiden, wie die Klüfte, die den Granit durchsetzen, bleibt noch unentschieden.

Auch Amphibolschiefer erscheinen in den Thonschiefen bisweilen in beträchtlich ausgedehnten Massen, wie bei Penzance und in der Nachbarschaft von St. Yves, eingeschlossen.

(Fortsetzung folgt.)

Beiträge zur Zinktitration nach Schaffner's Methode.

Von August Brunnelechner.

Die genaue und rasche Durchführung von Zinkproben nach der von Schaffner angegebenen und von anderen Chemikern vervollständigten Methode erfordert ausser der Kenntniss der in verschiedenen Lehrbüchern niedergelegten Vorschriften

eine längere Uebung, durch welche man in die Lage gesetzt wird, die auftretenden Factoren eingehend kennen und berücksichtigen zu lernen. Bei Mittheilung einiger theils aus den Vorschriften der Vieille Montagne gesammelter, theils selbst erworbener Erfahrungen soll im Nachstehenden berührt werden:

1. Die Titirflüssigkeit.
2. Die Vorbereitung der Proben.
3. Das Titriren der Proben.

1. Die Titirflüssigkeit.

Man arbeitet am zweckmässigsten mit einer Schwefelnatriumlösung, deren Titer, d. i. Wirkungswerth, sich zwischen 80 und 100 bewegt, das heisst die Capacität des Fällungsmittels soll eine derartige sein, dass 1 kbcm der Lösung wenigstens 8, höchstens 10mg Zink aus der Probe ausfällt. Die Bereitung geschieht durch Auflösen von Schwefelnatriumkrystallen in Wasser bis zur vollständigen Sättigung und nachherigen Verdünnung eines bestimmten Quantums dieser Lösung auf das Zehn- bis Eilffache des Volumens.

Es ist rätlich, die Lösung anfänglich in der Wärme zu übersättigen, dann kaltzustellen und absetzen zu lassen, worauf mittelst eines Hebers die klare Flüssigkeit von den ausgefallenen Krystallen, eventuell auch vom ausgeschiedenen Schwefel, dem bei käuflichem, nicht immer ganz reinem Schwefelnatrium herrührenden Bodensatze, abgezogen und verdünnt wird. Zur Aufbewahrung und zum sofortigen Gebrauch wird die Flüssigkeit in eine Flasche von 4 bis 5 l Rauminhalt gefüllt; durch den verschliessenden Kork mündet einerseits ein Heber aus Glas mit eingeschaltetem Kautschukschlauch sammt Quetschhahn und etwas ausgezogenem Ende, andererseits ein kurzes mit einem Hahn oder Korkhütchen verschliessbares oder in eine feine Spitze ausgezogenes Glasröhrchen.

Nach der Fällung muss die Flasche mehrmals zur besseren Mischung der Flüssigkeit, jedoch so geschwenkt werden, dass nicht viel Luft in die letztere gebracht wird; dann füllt man den Heber bei geschlossener Flasche durch Einblasen bei dem kleinen Röhrchen und gleichzeitiges Oeffnen des Quetschhahnes. So vorbereitet soll die Titirflüssigkeit durch mindestens zwölf Stunden vor dem Gebrauche ruhig stehen.

Die Titirflüssigkeit vermindert ihre Capacität im Laufe des Gebrauches durch Oxydation des Schwefelnatriums, und zwar sinkt ihr Werth bei der angegebenen Concentration innerhalb 24 Stunden um 2,5 bis 3 pro mille.

2. Vorbereitung der Probe.

Galmei und geröstete Zinkblende können in concentrirter Salzsäure unter Zusatz von einigen Tropfen Salpetersäure, rohe Zinkblende und Kieselzinkerz nur in Königswasser in Lösung gebracht, letzteres mit Vortheil durch Aufschliessen in lösliche Form übergeführt werden.

Von Erzen bis zu 20% Zinkhalt wiegt man 1g, von reicheren $\frac{1}{3}$ g zur Probe ein.

Scheiden kiesige Erze beim Auflösen Körner von Schwefel ab, so umhüllen diese noch ungelöste Erztheilchen, weshalb diese Klümpchen durch Zusatz von rother Salpetersäure oder chlorsaurem Kali oxydirt werden müssen.

Ansicht des Herrn Siemens wird sich dies Erforderniss bei längeren Bahnen zum Theil dadurch erreichen lassen, dass von Zeit zu Zeit neue primäre Dynamo-Maschinen aufgestellt werden, welche die zum Betriebe der Locomotive nöthige elektrische Spannung zwischen der mittleren und den äussern Schienen aufrecht erhalten. („Bergegeist.“)

Allgemeines über das Zinnerzvorkommen in Cornwallis, nebst einigen speciellen Beispielen.

Von R. Helmhacker.

(Mit Abbildungen auf Tafel XIX.)

(Fortsetzung.)

Sämmtliche Thonschiefer und umgewandelten Grauwackenschiefer führen in Cornwallis den Namen Killas. Die wechselnde Zusammensetzung der Killas gibt die folgende chemische und mikroskopische Analyse von 10 verschiedenen Gesteinen.

Die Analysen stammen von A. Phillips (Philosophical Magazine, 1871, vol. 41, p. 87—107; ibid. 1873, vol. 46, p. 31).

	Killas von Polgooth-Grube Zubaustollen	Killas von Polgooth-Grube 8 Klafter Lauf	Killas von Polgooth-Grube 100 Klafter Lauf	Killas von Polmear-Grube	Killas von Sanctuaries
Specificsches Gewicht . . .	2,60	2,74	2,73	2,68	2,52
H ₂ O hygroskopisch . . .	1,00	0,66	2,00	0,93	0,35
H ₂ O gebunden	3,09	2,97	1,26	5,65	5,81
SiO ₂	60,42	63,10	50,92	49,27	53,30
P ₂ O ₅	—	Spur	—	—	Spur
TiO ₂	0,21	Spur	Spur	Spur	Spur
Al ₂ O ₃	20,84	20,15	20,79	18,00	21,73
FeO	1,89	2,97	4,92	8,55	4,28
Fe ₂ O ₃	8,17	3,51	13,41	12,68	6,01
FeS ₂	—	—	—	—	—
MnO	0,39	Spur	Spur	0,81	—
CaO	1,71	1,27	1,62	2,13	Spur
MgO	Spur	Spur	—	Spur	0,75
K ₂ O	0,77	0,95	0,93	0,56	2,92
Na ₂ O	1,55	3,14	4,08	0,74	4,20
	100,04	98,72	99,93	99,32	99,35

	Killas von Dalcoath-Grube	Killas von Delabole	Killas von Botallack-Anabias	Gestein von Botallack 113 Klafter Lauf	Killas von Huel-Section-Grube
Specificsches Gewicht . . .	2,71	2,81	2,95	2,82	2,73
H ₂ O hygroskopisch . . .	0,48	0,35	0,39	4,12	0,94
H ₂ O gebunden	0,67	4,26	2,74	6,97	2,18
SiO ₂	67,32	58,30	40,22	32,98	67,82
P ₂ O ₅	—	Spur	0,66	Spur	—
TiO ₂	0,13	0,23	0,15	Spur	—
Al ₂ O ₃	20,85	21,89	24,01	16,73	9,56
FeO	1,66	2,57	11,27	13,71	5,02
Fe ₂ O ₃	2,83	7,06	4,21	7,03	Spur
FeS ₂	—	—	S. . Spur	S. . Spur	0,68
MnO	—	—	—	—	1,20
CaO	2,03	0,39	4,11	4,90	2,58
MgO	Spur	1,10	6,52	11,52	3,42
K ₂ O	0,60	2,45	1,67	0,72	2,37
Na ₂ O	3,37	1,14	3,57	0,63	4,32
	99,94	99,74	99,52	99,31	100,09

Die mechanische Zusammensetzung derjenigen Killas, deren Analyse hier angegeben ist, erscheint folgendes:

Die Killas von Polgooth-Zeche, St. Austell, Zubaustollen, erscheinen thonig, riechen auch thonig und hängen wenig an der Zunge. Die Farben sind vorherrschend lichtgrau mit etwas dunklerer Schattirung auf demselben Farbengrunde, zuweilen auch gelb oder braun gefleckt. Dünnschliffe zeigen sich unter dem Mikroskope durchsetzt von zahlreichen Sprüngen, welche mit krystallinischem durchsichtigem Quarz ausgefüllt sind. Die Structur des Gesteines ist gänzlich unendlich; nur zwischen gekreuzten Nicols betrachtet, erscheint die Masse als schattige Mischung von verschieden gefärbten Flecken ohne bestimmt begrenzte äussere Gestalt.

Die Killas von der Polgooth-Zeche, 8 Klafter (14¹/₂m) Horizont. Dieser Schiefer ist härter als derjenige aus dem Zubaustollen, grau gefärbt, mit röthlichbraunen Flecken. Das Aussehen von Dünnschliffen dieses Gesteines ist ganz ähnlich demjenigen, welches näher der Erdoberfläche entnommen wurde.

Killas von der Polgooth-Grube, 100 Klafter (183m) Horizont. Der Thonschiefer ist noch härter als derjenige aus dem seichteren Horizonte. Dünnschliffe reihen sich dem Aussehen nach gänzlich an diejenigen von dem 8 Klafter Horizonte.

Killas von Polmear-Grube, St. Austell, 40 Klafter (73m) unter Tage. Dieselben sind bedeutend gewunden und abgesehen in gebogene Platten mit glasglänzender Oberfläche und zahlreichen welligen Faltenlinien, welche einer zarten Wellenfurchung (ripple-marks) ähnlich sehen. Die ganze Fläche übergeht stellenweise in schwachgelbliche Färbungen. Dünnschliffe zeigen eine krypto-krystallinische Textur mit zahlreichen, kleinen eingewachsenen Quarzkörnchen. Flockige Mikrolithen bedingen die grünliche Färbung der Dünnschliffe.

Die Killas von Sanctuaries, St. Austell, welche gewöhnlich mit anderen Thonschiefern über dem natürlichen Entwässerungsstollen der Grafschaft liegen, sind sehr licht gefärbt, mit vorherrschend grauen und röthlichgelben Farben; sie haben das Aussehen von zersetzten Schieferen.

Killas von Dalcoath-Grube, Camborne, 215 Klafter (393m) Horizont. Das Gestein ist besonders hart, unvollkommen schiefrig und dunkelgrau. Bei geringer Vergrößerung erscheint es als ein Gemenge von Quarzkörnchen, zwischen welchen Flecken von grünlicher Farbe vertheilt erscheinen. Bei 400maliger Vergrößerung werden jedoch kleine Magnetitkörnchen sichtbar, von welchen nach allen Richtungen unendliche Aggregate eines vielleicht dem Chlorit ähnlichen Minerals nach allen Seiten divergiren.

Da die Analyse nur Spuren von MgO, einem wesentlichen Bestandtheil des Chlorites angibt, so scheint das grüne Mineral nicht wirklicher Chlorit, sondern vielleicht Chloritoid zu sein, der wenig oder gar keine MgO enthält. Der Schiefer enthält noch einige Brocken und rundliche Plättchen von Glimmer und wenige Theilchen eines braunen, halbdurchsichtigen Minerals. Diese zwei Letzteren sind ursprüngliche Trümmer der Grauwackenschiefer.

Schiefer von Roofing, Delabole, Camelford; dieselben sind grau und leicht in dünne Platten spaltbar. Die Schieferungsflächen, welche auch die Schichtung andeuten, sind mit einem fein krystallinischen Ueberzug von Calcit bedeckt. Dünnschliffe zeigen bei schwächerer Vergrößerung

keine deutlichen Gemengtheile ausser dunklen Flecken, welche sich bei stärkeren Vergrößerungen zu Aggregaten von 0,076mm Breite auflösen und die aus hexagonalen Schuppen von Hämatit (Eisenglimmer) bestehen. Mit diesen Schuppen zugleich finden sich auch in allen Richtungen, insbesondere aber parallel zur Schieferung noch Belonite (durchsichtige Mikrolithe), welche nicht mechanisch oder ursprünglich im Gestein, sondern später sich ausgebildet haben. Uebrigens ist in allen Cornwalliser Schiefen sowohl Hämatit als auch Magnetit, in mikroskopischer Kleinheit eingewachsen, nachzuweisen.

Killas von Botallak, Penzance, Tagesoberfläche beim Gangausschnitt. Dieses Gestein kommt zwischen Granit und dem Diorit vor, indem es einen Theil der Klippe in dieser Gegend Cornwallis' bildet; es ist dunkelgrünlichgrau und bedeutend hart. Die Schieferung ist grösstentheils verwischt; nichtsdestoweniger lässt sich das Gestein in unvollkommen platte Bruchstücke schlagen. Unter dem Mikroskope zeigen feine Dünnschliffe durchsichtige Grundmasse, in welcher Amphibol und ein fetzenförmiges grünes Mineral, sowie wenige kleine Beloniten eingewachsen sind. Körnchen von Magnetit und wenige kleine Pyritkrystalle sind durch und durch vertheilt.

Das Gestein von Botallak, aus der Tiefe von 113 Klafter (203 $\frac{1}{2}$ m), wurde als Killas bezeichnet, hat keine Andeutung von Schieferung, vielmehr bricht es mit glatten, wie polirten Bruchflächen, ähnlich dem Serpentin. Es ist dunkelgrün und wirkt etwas weniger auf die Magnetnadel. Bei der Analyse haben die bei der Grube sogenannten Killas einen ansehnlichen Gehalt an Magnesia ergeben, welche in den Thonschiefern der Umgebung von St. Anstell allermeist fehlt. Unter dem Mikroskope zeigt das Gestein eine durchsichtige Grundmasse, die krystallinisch und dem Amphibol ähnlich erscheint und deren säulenförmige Formen sich in allen Richtungen krenzen. Ausserdem erscheinen noch Flecken von Bündeln ähnlicher Krystalle, welche aber mit ihren Hauptaxen einerlei Richtung zeigen. Magnetit in körnigen Aggregaten durchsetzt das ganze Gestein. Dünnschliffe anderer Gesteine der Umgebung von St. Anstell ergeben, dass der Amphibol bisweilen mehr oder weniger durch Chlorit vertreten wird und dass der Gehalt an Magnetit ein wechselnder ist.

Killas von Huel-Seton, Camborne, 160 Klafter (295m) Horizont. Diese sind bedeutend harte graue Thonschiefer, deren Schieferung in den meisten Fällen durch Metamorphismus sehr verwischt ist. Gar keine krystallinische Structur kann in denselben entdeckt werden und überdies ist das Gestein noch durch weisse Quarzadern durchsetzt, welche kleine Körner und Krystalle von Pyrit enthalten. Dünnschliffe zeigen sich unter dem Mikroskope aus Streifen von durchsichtigem körnigem Quarz zusammengesetzt, welcher mit Schichten eines ähnlichen, jedoch mit kleinen Amphibolkrystallen durchsetzten Quarzes wechsellaagert.

Es erscheint noch bemerkenswerth, dass, weil die Schiefer von Botallak bedeutend magnesiähaltig sind, das durch dieselben in die Gruben durchsickernde Meerwasser $\frac{3}{4}$ ihres Magnesiumgehaltes gelöst hat. Aehnliche Folgen hat die Durchdringung des Meerwassers in den Killas von Huel-Seton dadurch hervorgerufen, dass dieselben in der Umgrenzung der Querklüft oder Krennklüft (cross course), welche das die Modification hervorrufoende Meerwasser führt, und der wohl-

bekanntes Lithiumquelle den Ursprung gibt, zweimal reicher sind an Magnesia als die normalen Killas der Umgebung. Der Magnesia-gehalt des Seewassers ist an diesem Orte durch Entziehung desselben durch das Gestein gänzlich verschwunden. Die metamorphische Wirkung des Meerwassers auf die Gesteine wird dadurch sozusagen handgreiflich erwiesen und die Wichtigkeit dieses Beispiels ist demnach bedeutend. Ebenso könnten die mit den Amphibolschiefern von Lizard verbundenen Talkglimmerschiefer, die mit denselben durch allmälige Uebergänge verbunden erscheinen, wie es in der Nähe von Poltreath und westlich von der Stadt Lizard zu sehen ist, auf ähnliche Bildungsursachen zurückgeführt werden, wie dies auch auf die mit solchen Gesteinen verbundenen Serpentine anwendbar wäre.

Der Felsitporphyr oder Quarzporphyr ist meistens in Gängen von Metern oder Stöcken (courses) von mehreren Metern Mächtigkeit eingelagert und führt den Namen Elvan. Manchesmal, jedoch bedeutend weniger häufig, erscheint er in isolirten Massen (bunches). Die Stöcke (dykes, courses) des Elvans, durchsetzen ebensogut den Granit, wie die Schiefer ohne Unterbrechung und in einem gut aufgeschlossenen Falle erscheinen zum mindesten zwei Erzgänge durch einen Elvan durchsetzt.

Die Zusammensetzung des Quarzporphyrs, dessen Masse mit dem Granit in verwandten Beziehungen steht, ist eine etwas wechselnde. Der Quarz, nicht selten in der Form von Doppelpyramiden, ist häufig in etwas grösserer Menge als der Orthoklas in der felsitischen Grundmasse porphyrtartig ausgeschieden; Glimmer, Turmalin und Chlorit sind auch oft in ziemlich ausgedehnten Formen vergesellschaftet, auch der Pinit erscheint manches Mal im Gemenge.

Selbst der Graphit ist bisweilen in Form kleiner nussförmiger Körner in dem Quarzporphyr gefunden worden.

Der Quarz erscheint entweder wasserhell, durchsichtig oder weiss, undurchsichtig, manchmal rauchfarbig und mit abgerundeten, nicht scharfen Kanten.

Der Orthoklas ist oft in grösseren, breiten, deutlichen Krystallen, entweder durchscheinend wenig gefärbt, oder weiss, rosenroth, roth oder grau; manchesmal sind die Krystalle bis zur Undeutlichkeit klein. Auch erscheint er in Kaolin umgewandelt, oder sind die Höhlungen nach zersetzten Krystallen mit Pyrrhosideritnadeln überdrust. Häufiger jedoch sind dieselben durch Turmalin oder Chlorit in Form von Pseudomorphosen wieder ausgefüllt. Der Pseudomorphosen von Cassiterit wurde schon vordem Erwähnung gethan. Turmalin findet sich auch in der Grundmasse sowohl in einzelnen Krystallen, als auch in sternförmigen Krystallgruppen; ebenso ist Glimmer (Biotit) in der Masse vertheilt eingewachsen, insbesondere in den grobkörnigen Varietäten der Elvane bildet Glimmer krystallinische Aggregate.

Wenn ein Elvan den Granit durchsetzt, so sind Quarz und Feldspath vorherrschend, Turmalin und Biotit in denselben gemein, überhaupt sind die ausgeschiedenen Krystalle zahlreich, aber die Grundmasse ist von viel feinerem Korne, als in den Elvanen der Schiefer.

Indessen sind die Porphyre in beiden Gesteinen in ihrer Mitte von gröberem und mehr porphyrtartigem Gefüge als an ihren Rändern. Nahe am Ausbisse erscheinen durch Infiltrationen von Limonit, insbesondere in den Schiefen concentrische

Färbungen, die das Gestein dem Aussehen nach einem Porphyry ähnlich machen.

Häufig stimmt die Richtung der Elvanstücke sowohl im Streichen wie im Verflächen mit einer der Richtungen der Klüfte des Gesteines, welches durchsetzt wird; doch sind sie nur selten innerhalb der Ebene der Spaltbarkeit der Schiefer eingelagert. Obwohl dieselben auch Trümmer aussenden, so sind dieselben doch viel weniger häufig, als dies bei den Erzgängen der Fall ist.

(Fortsetzung folgt.)

Mittheilungen aus den Vereinen.

Versammlung des berg- und hüttenmännischen Vereines für Steiermark und Kärnten in Klagenfurt. Die Berg- und Hüttenmänner Steiermarks und Kärntens hatten sich für dieses Jahr am 7. und 8. I. M. ein Rendezvous in Kärntens reizend gelegener Landeshauptstadt gegeben, um hier über technische Fragen ihres Industriezweiges Gedanken-Austausch zu pflegen, die Fortschritte desselben zu besprechen und von den gesammelten Erfahrungen Mittheilung zu machen. Mochte auch dieser Versammlung noch jene zahlreiche Betheiligung mangeln, wie sie den ähnlichen Versammlungen deutscher oder englischer Montanisten zu Theil wird, an Sach- und Fachkenntniss, an tiefem Erkennen des für das Wohl dieses Industriezweiges Nöthigen, an reger Betheiligung an den Debatten und an wirklichem Interesse an der Sache steht sie den ausländischen ähnlichen Versammlungen gewiss nicht nach.

General-Director v. Frey, der Präsident der Section Klagenfurt, führte den Vorsitz. In bündiger, klarer Rede legte er die Lage der Eisen- und Stahl-Industrie speciell der Alpenländer dar, hervorhebend, in welcher Weise die hier tagende Vereinigung auf dieselbe Einfluss genommen habe. Es sei diese Wirksamkeit nach zwei Richtungen zum Ausdruck gelangt, nämlich in technischer und in volkswirtschaftlicher. In technischer Beziehung sei manches erfreuliche Resultat erreicht worden: die Verminderung der Productionskosten durch Ersparnisse im technischen Haushalt, durch fortgesetzte Verbesserung in den maschinellen Einrichtungen und durch möglichste Concentration des Betriebes. Mit Stolz und Befriedigung könne der Verein auf diese seine Thätigkeit Rückschau halten. Steiermark und Kärnten, obwohl bis in ihr Lebensmark getroffen durch die sechsjährige Krisis, legte die Hände nicht müßig in den Schooss. Unverdrossen und ungebrochen, wie es Männern der Arbeit geziemt, wird auf technischem Gebiete fortgearbeitet, um nicht nur den Unbilden der jetzigen Situation nach Möglichkeit die Stirn zu bieten, sondern auch alle auf montanistischem und metallurgischem Gebiete gemachten Fortschritte zu studiren, nach Thunlichkeit anzuwenden und so, auf der Höhe der Zeit stehend, in der Lage, allen Ansprüchen zu genügen, einer günstigen Situation entgegensehen zu können.

In volkswirtschaftlicher Beziehung habe es der innige Contact, in welchem der berg- und hüttenmännische Verein zu dem Verein der Montan- und Eisen-Industriellen in Wien stehe, ermöglicht, auf dem Gebiete der Zoll- und Verkehrs politik wesentliche Resultate zu erzielen. Im jetzigen Momente, wo von Neuem die Frage von Handels- und Zollverträgen mit ausländischen Staaten, namentlich mit Deutschland, auf der Tagesordnung stehe, sei diesem Vereine der Dank der steierisch-kärntnerischen Eisen-Industriellen für sein mannhaftes, den Interessen der heimischen Industrie entsprechendes Vorgehen auszusprechen, da er die Parole ausgab: „Wir brauchen keinen Zollvertrag mit Deutschland. Unser autonomer Tarif ist die unverrückbare Minimal-Basis, auf welcher wir stehen; die Entwicklung und Fortbildung desselben, den Interessen unserer Industrie entsprechend, darf nicht angesichts des nimmer rastenden Fortschritts auf dem Gebiete der Technik durch auf Jahrzehnte hinaus geschlossene Verträge gehemmt werden.“ Die vehementen Angriffe, welche in den letzten Tagen von dem

einzigem freihändlerischen Organ Oesterreichs gegen die Eisen-Industriellen erhoben wurden, beweisen auf's deutlichste, wie tief diese Parole jene Vertragshelden in das Herz getroffen und wie nothwendig es sei, auf diesem Wege fortzuschreiten. Die Entsendung einer Deputation seitens des Wiener Vereins zur Begrüssung der neuen Minister für Ackerbau und Handel habe vor Allem Klarheit in die Situation gebracht, und den Aensserungen der Minister zufolge habe die Eisen-Industrie auf Schutz und Wahrung ihrer Interessen zu rechnen.

An diese mit vielem Beifall aufgenommene Rede anknüpfend, wurden folgende Anträge angenommen: den Dank der Generalversammlung an Se. Excellenz Ritter v. Chlumecky auszusprechen für das rege Interesse, welches derselbe während seiner Amtsführung als Handelsminister der heimischen Industrie gewidmet; dem Vereine der Montan- und Eisen-Industriellen in Wien das vollständige Einverständnis mit seiner Action mitzutheilen und im Wege einer Vorstellung des Central-Anschusses bei der Regierung Verwahrung einzulegen gegen das Vorgehen eines officiösen Organes, welches es unternommen, den Eisen-Industriellen eine Verwarnung zu ertheilen wegen zu hoher Schienenpreise. Das Ungehörige und Unwahre dieser Verwarnung wird der Regierung in einem mit Daten motivirten Memorandum dargelegt und um Genugthuung gebeten werden.

Director Krautner hielt nunmehr seinen Vortrag: „Ueber die Verhältnisse der alpinen Eisen-Industrie unter Berücksichtigung des Thomas-Gilchrist'schen Entphosphorungs-Verfahrens.“ In tiefdurchdachten, von warmer Begeisterung für das Wohl der alpinen Eisen-Industrie getragenen Worten wies der Redner auf die jetzige Lage dieses so wichtigen Industriezweiges hin, dessen ohnehin gefährdete Situation er durch das Entphosphorungs-Verfahren auf das empfindlichste bedroht sieht. Diese Gefährdung erkenne er in der wohlfeilern Darstellung von Stahl und Qualitäts-Eisen aus Erzen, welche bisher sich zu dieser Fabrikation nicht eigneten. Es sei daher die Isolirung, ja Verdrängung unserer bislang als unerreichbar gut erkannten Qualitätswaare unausweichlich und dadurch in kürzerer oder weiterer Frist der Ruin, das Ende eines der ältesten und wichtigsten Industriezweige Oesterreichs zu befürchten, mit ihm aber auch der Ruin zweier der herrlichsten Juwelen der österreichischen Krone, Steiermarks und Kärntens, besiegelt. Aufgabe der Industriellen sei es, heute schon an die Abwendung dieser immensen Gefahr zu denken und alle Kräfte anzuspannen, um dieser Gefahr zu entgehen. Redner findet die Mittel hiezu in Folgendem: 1. in der Verbilligung der Production durch Verwendung der im Lande liegenden mineralischen Brennstoffe; Concentration der Roheisen-Productionsstätten an dem Verkehre zugänglichen Orten, Besteuerung der Objecte in dem Verhältnisse wie bei den concurrirenden Staaten; 2. in Ausdehnung des Absatzgebietes durch Einführung der Erzeugung von Specialitäten, Schaffung einer leistungsfähigen Klein-Industrie, Schutz der heimischen Arbeit.

Reichlicher Beifall lohnte die vortrefflichen Ausführungen des Redners, welchen ein besonderes actuelles Relief geboten wurde durch die folgenden Bemerkungen des Professors Kupelwieser über die in Witkowitz im Grossen mit dem Entphosphorungs-Verfahren durchgeführten Versuche.

Redner erklärte die Durchführung des Processes als gelungen und die vorgewiesenen Stahl-Probestücke zeigten vortreffliche Eigenschaften. Herr Kupelwieser war in der Lage, über den technischen Theil des Processes, namentlich über die Darstellung der so schwierig herzustellenden basischen Steine, interessante Details zu geben, ohne über die ökonomische Seite dieses Processes Aufschluss geben zu können.¹⁾

Bei Eröffnung der über die Ausführungen der beiden letztgenannten Redner eingeleiteten Discussion war es vor Allem der Nestor unseres Eisenhüttenwesens, Hofrath Ritter v. T u n n e r, dessen lichtvolle, von vollem Verständniss und reicher Erfah-

¹⁾ Der Vortrag des Herrn Professors F. Kupelwieser ist an anderer Stelle dieses Blattes abgedruckt. Die Red.

Dieser Ofen *) hat einen äusseren Herddurchmesser von 3,75m, eine lichte Weite von 3m, eine äussere Bordhöhe von 0,9m und eine lichte Tiefe von 0,61m. Die Neigung ist 1:10. Der Herd ist mit ebenem Boden und etwas gerundeter Kante aus Eisenerzen etwa 0,29m dick bei hoher Temperatur aufgeschmolzen.

Ferner können als Reinigungsöfen solche Oefen angewendet werden, deren ringförmig in sich geschlossener Herd sich um eine horizontale Axe dreht und der mit basischen Eisen- oder Manganoxiden angekleidet ist. Die Feuerung kann wieder eine Siemens'sche Regenerativ- oder eine beliebige andere Feuerung sein.

Wenn man das Futter so anordnet, dass es mit der Drehaxe nicht concentrisch ist, sondern der besseren Durcharbeitung des Eisens wegen gegen dieselbe divergirt, und wenn man auf die eine Seite des Herdes eine auf Rädern fahrbare Feuerung, auf die andere Seite eine feste Esse legt, so entsteht der Ofen von Menelans. Lässt man bei derselben Feuerung die Drehaxe wieder mit der Axe des Herdes zusammenfallen, so entsteht der Ofen von Anthony Bessemer, während Dank's Ofen entsteht, wenn man die Feuerung fast stehend anordnet.

Die Siemens'sche Rotatorfeuerung kann auch durch die Crampton'sche, oder auch durch die Howson'sche Feuerung ersetzt werden.

Das Einlassen des Roheisens in den Reinigungsöfen erfolgt, nachdem die Temperatur desselben so weit gesteigert ist, dass die das Futter bildenden Oxyde zu schmelzen anfangen, und die als Zuschläge eingebrachten Materialien zusammengesintert sind.

Die Zeit, während welcher das Roheisen der Reaction angesetzt wird, ist je nach der chemischen Constitution und der Menge des zu reinigenden Roheisens verschieden. Bei einer Charge von fünf Tonnen beträgt sie ca. 5 bis 15 Minuten.

Wenn das Roheisen keinen allzu hohen Procentsatz von Phosphor und den genannten anderen Unreinigkeiten hat, werden dieselben während dieser Zeit fast vollständig entfernt, ehe der Kohlenstoff angegriffen wird. Ist der Procentsatz ein höherer, so werden dieselben wenigstens bedeutend reducirt. Der Zeitpunkt, wann die Reaction unterbrochen werden muss, lässt sich sehr leicht und mit Sicherheit bestimmen. Sobald der Kohlenstoff des Roheisens angegriffen wird, macht sich dies dem Auge durch Blasenwerfen des Metalls, bez. der Schlacke in sehr charakteristischer Weise bemerklich. Nach dem Eintritt dieses Blasenwerfens wird das Roheisen abgestochen und von der Schlacke getrennt. Auf diese Weise wird der Kohlenstoffgehalt des Roheisens nur in unerheblichem Masse alterirt; das Roheisen behält vollständig die chemische und physikalische Eigenthümlichkeit eines gefeinten Eisens und es wird namentlich seine Flüssigkeit nicht beeinträchtigt.

Die Trennung des Roheisens von der Schlacke, welche die Unreinigkeiten in sich aufgenommen hat, und welche von bedeutend geringerem specifischem Gewichte ist, lässt sich auf verschiedene Weise leicht bewirken. Wenn das gereinigte Metall durch Rinnen abgeführt wird, so lässt sich die Schlacke unter-

wegs abfangen; wenn es in eine Pfanne abgestochen wird, so kann es unter Zurücklassung der Schlacken durch den Boden der Pfanne abgezapt werden.

Die Weiterverarbeitung des flüssigen Productes zu Stahl, Flusseisen und ähnlichen Endproducten kann auf irgend eine der bekannten Methoden der Eisen- oder Stahl-Erzeugung z. B. im Siemens-Martin-Ofen, im Puddel-Ofen oder auch mit den nöthigen Zuschlägen von hoch silicirtem Roheisen im Bessemer-Converter geschehen.

Dies die Beschreibung des neuen Verfahrens von Krupp. Sein Patent-Anspruch lautet: Ein Verfahren zum Entphosphoren des Roheisens, bei welchem das Roheisen in flüssigem Zustande zugeführt, das gleichzeitig mit einer Feinung (Desilicirung, ohne eine solche Verringerung des Kohlenstoffgehaltes, durch welche die chemische und physikalische Eigenthümlichkeit gefeinten Eisens verloren geht) entphosphorte Product in flüssigem Zustande abgeführt, und welches in einem rotirenden Ofen unter Zuhilfenahme von Eisen- und Manganoxiden, theils als Herdbildner, theils als Zuschläge, ausgeführt wird.

Gegen die Ertheilung des oben beschriebenen Patentes hatten sich viele Stimmen erhoben. Es wurde besonders betont, dass die Entphosphorung nicht weit genug vor sich gehen könne, ohne dass nicht zugleich eine Kohlenstoffabnahme im Eisen stattfände. Das kaiserliche Patentamt überzeugte sich von der Richtigkeit der Krupp'schen Angaben durch eine Commission, welche den Process an Ort und Stelle studirte. Die auf das Sorgfältigste genommenen Proben ergaben folgende Resultate: *)

		3,99%	Kohlenstoff	0,632%	Phosphor.
I	vor dem Process	3,98	"	0,629	"
	nach dem Process	3,75	"	0,131	"
		3,77	"	0,133	"
II	vor dem Process	3,81	"	0,450	"
	nach dem Process	3,78	"	0,445	"
		3,56	"	0,108	"
III	vor dem Process	3,57	"	0,106	"
	nach dem Process	3,17	"	1,223	"
		3,16	"	1,218	"
	nach dem Process	3,02	"	0,303	"
		3,04	"	0,301	"

Diese Zahlen beweisen auf das Schlagendste die Ausführbarkeit des Processes. Ob derselbe mit ökonomischem Vortheile, besonders bei phosphorarmen Erzen, anwendbar ist, dürfte wohl erst eine längere Praxis ergeben. W.

Allgemeines über das Zinnerzvorkommen in Cornwallis, nebst einigen speciellen Beispielen.

Von R. Helmhaecker.

(Mit Abbildungen auf Tafel XIX.)

(Fortsetzung.)

Der Quarzporphyr erscheint durch zahlreiche richtungslos verlaufende Klüfte zu unregelmässig polyedrischen Formen zerklüftet. An gewissen Orten sind diese Klüfte mit Turmalin,

*) Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleisses 1879. IV. Heft. S. 202, sowie auch Nr. 26 v. 1874 und Nr. 42 v. 1875 der österr. Zeitsch. f. B. u. H.

*) Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleisses 1879. IV. Heft, S. 203.

an anderen wieder mit eisenschüssigen Ueberzügen, am häufigsten mit thoniger Masse bekleidet.

In allen Bergbaudistricten von Cornwallis ist die Richtung der Elvane allgemein eine um einige Grade gegen Osten von der Nord-Süd-Richtung abweichende; doch kennt man etliche an einigen Orten in Cornwall, deren Streichen wenig von der Richtung des Meridianes abweicht. Die erstere Richtung der Elvane ist nahezu parallel zu der Mehrzahl der meisten Zinn- und Kupfererz-Gänge; die zweite Richtung fällt beinahe zusammen mit dem Streichen der nur in beschränktem Masse Blei- und Eisenerze führenden Klüfte, sogenannte „crossveins“, von denen noch unten Näheres mitgeteilt werden wird. Das Verflachen der Elvane kann zwischen 40° bis 60° angenommen werden, es ist kleiner als dasjenige der Gänge, welche dieselben durchschneiden und grösser als die Fallrichtung der Schieferung der durchsetzten Schiefer.

Die Quarze der Quarzporphyre enthalten ähnliche, entweder hohle, mit Flüssigkeit oder Gasen ausgefüllte, mikroskopisch kleine, sogenannte Poren wie die Quarze des Granites.

Das Alter der Elvane ist ein etwas jüngerer als dasjenige der Granite.

Die folgende Tabelle gibt die chemische Zusammensetzung (nach Phillips) von drei wahren Quarzporphyren und einem vierten, welcher von der gewöhnlichen Zusammensetzung des Quarzporphyres ziemlich abweicht:

	Grobkörnig und sehr porphyrtiger Textur. Pra Sands	Viel klein-körnigerer Textur. Tregouing-Hill	An compactesten Stellen ganz dicht mit muschelkom Brüche. Mellanear	Eine ungewöhnlich grosse Menge v. Biotit enthält. Trelissick-Creek
Specificsches Gew.	2,62	2,64	2,65	2,70
H ₂ O hygroskop.	0,11	0,26	0,43	0,34
H ₂ O gebunden	0,49	2,03	1,27	6,11
SiO ₂	72,51	72,82	71,46	47,35
Al ₂ O ₃	13,31	15,12	15,38	20,60
FeO	3,87	Spur	2,27	1,60
Fe ₂ O ₃	Spur	1,75	0,30	3,10
MnO	0,62	Spur	Spur	Spur
CaO	0,60	0,52	0,47	4,72
MgO	1,52	1,06	0,22	6,12
K ₂ O	6,65	6,25	5,51	6,29
Na ₂ O	0,43	0,51	2,79	3,58
F	Spur	—	—	Spur
	100,11	100,32	100,10	99,81

Wenn die Zusammensetzung der drei ersten Varietäten des Quarzporphyres mit jener des Granites verglichen wird, so ergibt sich daraus die grosse Uebereinstimmung in der Menge der chemischen Elemente beider Gesteine.

Der Elvan von Pra Sands bei Sydney-Cove, ist im Schiefer eingelagert und streicht von Nord nach Ost gegen Tregurtha, wo er südwärts sich wendet, indem er durch St. Hilary durchgeht. Bei Tregurtha spaltet sich ein Trumm von demselben in südöstlicher Richtung zwischen dem Meere und Pra Sands ab, welches da eine Mächtigkeit von 3¹/₂m besitzt. Gegen die Mitte dieses Stockes ist das Gestein deutlich porphyrtig, aus einem Gemenge von Quarz mit weissem oder rosenfarbigem Orthoklas, welche in einer bräunlichen Felsitmasse eingewachsen stecken; die Krystalle des Orthoklases erreichen bis-

weilen die Länge von 5 bis 8cm. Unter dem Mikroskope werden in der consistenten Grundmasse undeutliche Schuppen von graulich-grüner Farbe, durch welche dieselbe grob gesprenkelt erscheint, sowie porphyrtig eingewachsene Krystalle von Quarz und Orthoklas, dann auch kleine Fetzen von Biotit mit wenig Turmalin bemerkt, die bisweilen etwas angegriffen erscheinen. Der Quarz enthält oft Einhüllungen von Theilen der felsitischen Grundmasse, welche nie in Risse des Minerals eindringt, wie dies ja auch von den Glaseinschlüssen der Pechsteine der Insel Arrau bekannt ist. Die breiten Feldspathe sind Orthoklas, welcher bisweilen Quarz, zahlreiche Nadeln von Turmalin und Platten von Biotit einschliesst. Unter starken Vergrösserungen zeigt der Quarz haarähnliche Einschlüsse von Turmalin, von denen einige gebrochen erscheinen; sonst auch Gas- und Flüssigkeitseinschlüsse, von denen etliche der letzteren keine Luftblasen zeigen; andere sind mehr oder weniger mit einer thonigen Masse erfüllt, als wenn trübes Wasser zur Zeit ihrer Entstehung mitgewirkt hätte.

Elvans von Tregouing-Hill, Breage; derselbe durchsetzt als Stock in der Richtung Nord-West den Granit von Tregouing-Hill. Sein Gefüge ist etwas feinkörniger, indem in grauer Felsitmasse wenige kleinere Orthoklaskrystalle und Quarzkörner zum Vorschein kommen, neben denen noch zahlreichere sechs- bis zwölfseitige Pinitprismen erscheinen. Auch Turmalin pflügt in geringer Menge eingewachsen zu sein. Dünnschliffe zeigen bei nur geringerer Vergrößerung keine deutliche Zusammensetzung; erst bei 350facher Vergrößerung wird die licht-nebelige graue Grundmasse kryptokrystallinisch, indem sie deutliche Krystalle von monoklinischem Orthoklas, sehr geringe Mengen von Quarz mit Turmalin und Chlorit, in bedeutenderer Menge Pinit und wenige Flocken von Biotit einschliesst.

Der Quarzporphyr von Mellanear bei Hayle ist sehr feinkörnig, in Killas als Stock von 73m Mächtigkeit, in der Richtung von Nord, wenig gegen Ost geneigt, eingelagert. Er ist im Allgemeinen dunkel-bläulich-grün und schliesst wenige deutliche Krystalle von weissem Orthoklas und zuweilen auch dünne Nestchen oder schuppige Aggregate von Graphit ein. Der Gehalt an porphyrtig ausgeschiedenem Quarz ist ausserordentlich klein.

Unter dem Mikroskope ist in der unentwirrbaren Grundmasse Biotit in wenigen Flocken und etwas undeutlich krystallisirten Tafeln eingebettet; ausserdem enthält er kleine, porphyrtig ausgeschiedene Krystalle von Orthoklas und wenige sehr unbedeutende Quarzkörner. Etliche der Feldspathkrystalle sind theilweise in ein nebeliges, graulich-grünes Mineral, von dem früher schon Erwähnung geschah, pseudomorphosirt.

Der Felsitporphyr von Trelissick-Creek, nördlich von Carrik-Roads, gehört zu den wenig zahlreichen, deren Richtung häufiger eine nordsüdliche als ostwestliche ist. Nach dieser Richtung streichende Elvangänge sind in allen Bergbaudistricten von Cornwallis und in anderen Gegenden der Grafschaft, wiewohl seltener vorkommend, dennoch nachgewiesen. Die Zusammensetzung ist eine aussergewöhnliche.

Der Elvan, welcher durch grauliche Schiefer hindurchsetzt, hat 9m Mächtigkeit, die Farbe ändert sich vom Gelben bis zum Chocolatebraunen, was von den verschiedenen Oxydationsstufen der Oxyde des Eisens herrührt. Im Allgemeinen enthält das

Gestein eine grosse Menge Biotit und wenig Orthoklas, der nach Umständen Krystallfragmente von Quarz einschliesst.

Unter dem Mikroskope erscheint er als ein gleichartiges Gemenge von Quarz, Orthoklas und Biotit, welche Mineralien in einer Felsitmasse eingebettet sind. Der Feldspath ist monoklin, demnach Orthoklas, der Quarz enthält wenige kleine Gas- und undentlichere, spärlichere Flüssigkeitseinschlüsse.

Andere in Cornwallis auftretende eruptive Gesteine sind vorgranitischer Bildung, indem dieselben zur Zeit des Devons zum Vorschein kamen und ausser Gängen auch Schichten innerhalb der Grauwackenschiefer bilden, ja selbst als gewesene Aachen- und Tuffschichten, die jetzt erhärtet erscheinen, mit den Schiefen durch allmälige Uebergänge verbunden sind. Insbesondere der mehr nördliche Theil der Grafschaft weist solche vorgranitischen Gesteine nach, welche hart, theilweise schiefrig und blasig, wie auch amygdaloidisch erscheinen. Schichten dieser Gesteine sind zwischen Davidstown und St. Clether in reichlicher Menge nachgewiesen.

Diabas findet sich bei Trellill im Kirchspiel St. Kew, derselbe ist hart, dunkel-graulich-grün, weiss gefleckt. Die weissen Flecken sind Calcitmandeln, neben Zeolithen, welche kleinere, und milchweisser Quarz, welcher grössere Blasenräume ausfüllt. Das Gestein ist als ehemalige eruptive Decke aufzufassen. Durch Wiederauflösung der in den Blasenräumen enthaltenen Mandeln ändert sich dessen Farbe in eine schmutziggelbe.

Mit Säuren behandelt, wurden in zwei verschiedenen Proben von 2,80 und 2,78 spec. Gew. 25,73% und 12,01% als Carbonate gelöst, während 74,27% und 87,99 ungelöst blieben. Die Carbonate sind

CaCO ₃	96,20	und	98,36
MgCO ₃	3,80	„	1,64
	<u>100,00</u>		<u>100,00</u>

Das von Carbonaten befreite Gestein besitzt folgende Zusammensetzung in beiden Proben:

H ₂ O hygroskopisch	0,92	0,69
H ₂ O gebunden .	4,48	2,96
SiO ₂	48,52	49,92
P ₂ O ₅	Spur	Spur
Al ₂ O ₃	23,14	21,16
FeO	13,07	11,89
Fe ₂ O ₃	0,89	0,75
MnO	Spur	Spur
CaO	—	0,71
MgO	3,19	6,85
K ₂ O	0,60	0,60
Na ₂ O	5,20	4,33
	<u>100,01</u>	<u>99,86</u>

Unter dem Mikroskope besteht das Gestein aus einem krystallinischen Gemenge von Plagioklasleisten mit Augit, der etwas zersetzt erscheint und mit wenig mehr oder weniger höher oxydirtem und hydratisirtem Magnetit, in welchem grössere Krystalle von Feldspath, die meist Plagioklas sind, eingebettet erscheinen. Manche der Feldspathkrystalle sind durch zahlreiche, mit Calcit angefüllte Risse durchzogen; wird der Calcit durch Säuren weggeätzt, so erscheinen sie aus losen Bruchstücken. Die geringe Menge von K₂O, welche die Analyse nachweist, stammt vielleicht aus den trüben Plagioklaskrystallen her,

welche eine Zersetzung erlitten haben. Andere nicht angegriffene, im polarisirten Lichte keine Streifung zeigende Feldspathe scheinen Orthoklas zu sein, wiewohl die Abwesenheit von Zwillingstreifen noch nicht für das Nichtvorhandensein des Oligoklas spricht. Staubbörmige, grüne Mineraltheilchen durchdringen die ganze Masse. In dem zweit-analysirten Gestein mit weniger zahlreichen Blasen und Calcitimprägationen zeigt sich in Dünnschliffen eine Textur, wie sie regenerirte Aschen oder Lapillimassen zeigen.

Der Gehalt an Al₂O₃ in dem Gesteine ist deshalb höher als sonst in den Diabasen, weil aus demselben die CaO- und MgO-Verbindungen, welche als Imprägationen auftreten, entnommen worden sind.

Diorit; unter diesem Namen, eigentlich als „greenstones“ werden in Cornwallis verschiedenartige Gesteine, auch zu Amphibol- und Chloritgesteinen umgewandelte Schiefer, verstanden, welche demnach noch weiterer Untersuchung bedürftig sind.

Ein Diorit von Botallak ist dicht aphanitisch und zeigt eher die Eigenschaften eines mit Chlorit und Magnetit gemengten Amphibolites als eines echten Dioritaphanites. Stücke von wahren Diorit sind in der Nachbarschaft von St. Anstett zu finden.

Näheres über Diorite und verwandte Gesteine ist zu finden in: Phillips, On the so called „greenstones“ of western Cornwall, Quarterly Journal of the geological Society 1876 vol. 32, p. 155—180 und Phillips, On the so called „greenstones“ of central and eastern Cornwall, ibid. 1878, vol. 34 p. 471—498.

Der Serpentin nimmt einen bedeutenden Raum zugleich mit einem diallaghaltigen Gesteine (Gabbro) im Districte von Lizard und in der Umgebung von St. Keverne ein. Obgleich der Serpentin stellenweise auch durch Gänge durchsetzt wird, welche gediegen Kupfer enthalten, so kann er doch nicht zu den eigentlichem erzführenden Gesteinen gezählt werden, weil der Metallhalt der Gänge ein gar zu unbedeutender ist.

Imprägation der Gesteine mit Erzen. Cassiterit findet sich sowohl in kleinen Körnchen im Granit und Quarzporphyr, als auch in kurzen dünnen Aederchen und Schnüren, welche nicht bedeutenden Kräften, sondern wahrscheinlich als Contractionserscheinungen der Zusammenziehung des Gesteines den Ursprung verdanken, und welche sich stellenweise wie ein netzförmiges Geäder durchsetzen. An gewissen Orten ist Gold in höchst feiner Vertheilung dem Granite eigenthümlich. In den Schiefen ist die Imprægation mit Cassiterit bedeutend geringer, obwohl in denselben auch kurze erzführende Schnürchen zum Vorschein kommen.

Gediegen Kupfer und geschwefelte Kupfererze imprægiren beinahe auf ähnliche Art wie der Cassiterit den Granit, den Quarzporphyr und die Thonschiefer, jedoch in bedeutend geringerem Grade. Weder die in Gesteinen eingewachsenen Partikelchen, noch die kurzen Schnürchen von Kupfermineralien haben bis jetzt irgendwo Abbauwürdigkeit ergeben.

3. Die eigentlichen Erzgänge in Cornwallis.

Die wichtigsten Erzlagerstätten in Cornwallis sind die echten Gänge. Ihre Fällung besteht grösstentheils aus Quarz, welcher aber auch mehr oder weniger Orthoklas neben sich aufnimmt. Indem sie ohne irgend ein Hinderniss oder ohne

irgend eine Unterbrechung durch alle drei erzführenden Gesteine (Granit, Elvans, Killas) hindurchsetzen, nehmen sie je nach dem petrographischen Charakter eines dieser drei Gesteine einen eigenen Charakter in jedem derselben an. Obwohl in benachbarten Gruben der Aufschluss oft auf bedeutende Erstreckung in einem Gänge vorgeschritten ist, kann dennoch nicht behauptet werden, dass ein einziger Gang in Wirklichkeit auf die Länge von mehr als 7km ausgerichtet worden wäre. Die Gänge führen in Cornwallis durchwegs den Namen „lodes“.

Die Gangtrümmer. In Wirklichkeit sendet ein Gang in das Nebengestein so viel Trümmer aus und ist von einer solchen zahlreichen Menge von Gefährkeln begleitet, dass statt einer Gangspalte ein netzförmiges unregelmässiges Astwerk desselben und der ihn begleitenden Nebenspalten das Gestein durchsetzen. Nicht selten zieht sich ein an irgend einem Orte nachgewiesener Gang durch allmälige Auskeilung zu einer blossen Gangkluft oder Gesteinsscheide zusammen, während sich indessen einige seiner Trümmer erweitern und nicht selten sowohl in der Mächtigkeit als auch in der Erzfüllung die Gänge überbieten, von denen sie sich losgelöst oder abgetrennt haben.

Insbesondere ist bemerkbar, dass bei Ausrichtungen der Gänge dem Streichen nach in der Richtung gegen Osten dieselben sich in Trümmer zertheilen.

Gangdurchsetzungen. Ziemlich häufig ereignet es sich, dass sich Gänge bei ihrer Durchsetzung durch einen dieselben kreuzenden Gang in mehrere Aeste zertrümmern, auf der anderen Seite des durchkreuzenden Ganges verbinden sich die Aeste durch Zuscharung miteinander wieder. Die Gänge und Trümmer können trotzdem, dass sie nicht parallel laufen, im Grossen oder auf Karten in verjüngtem Massstabe, als in der Richtung des Streichens gleichlaufend angesehen werden; allein sie verfläachen unter verschiedenartigen Winkeln, manchemal auch in entgegengesetzter Richtung, wodurch sie sich dann oft durchsetzen.

Diese Durchsetzungen kommen nicht etwa nur in einem Gesteine oder in Gängen, die nur eine Erzart führen, vor; etliche finden sich im Granit, andere wieder im Schiefer vor und entstehen durch Gänge, von denen manche nur Zinnerz allein, andere aber nur Kupfererze, gewisse aber Erze beider Metalle enthalten.

Die Folgen solcher Durchsetzungen sind ebenso veränderlich als die Umstände, unter welchen sie stattfinden. Manchemal vereinigen sich die Gänge, indem sie sich auf bedeutende Entfernungen schleppen, um sich endlich wieder von einander zu trennen; häufig ist auch einer der Gänge sowohl horizontal als auch vertical verworfen; zeitweilig scheinen beide in ihren Eigenschaften und Richtungen verändert zu sein, indem sie ihre eigenthümlichen Charaktere vor der Durchsetzung einbüßen.

Die Mächtigkeit folgt der allgemeinen Regel, dass Gänge, deren Füllung aus einem Gemenge von Zinn- und Kupfererzen besteht, in der Mächtigkeit bedeutender sind als Gänge, welche nur eines dieser beiden Erze einschliessen. Ausserdem aber haben die Gänge eine durchschnittlich bedeutendere Mächtigkeit in den Grauwackenschiefern als im Granite, und zwar eine in oberen Tiefen unter 100 Klafter (183m)

grössere, als in Tiefen über 183m; die Gangspalten verengen sich demnach um etwas gegen die Tiefe zu.

Die mittlere Durchschnittsmächtigkeit der Zinn- und Kupfererzgänge beträgt 1,40m, die der Zinngänge allein aber 0,91m und die der Kupfererzgänge allein 0,83m.

Im Mittel haben die Gänge eine Mächtigkeit: wenn sie durch Granit hindurchsetzen von 0,94m
 „ „ „ Grauwackenschiefer hindurchsetzen von 1,09m
 in Tiefen ober 183m (100 Klafter) aber 1,14m
 „ „ unterhalb 183m (100 Klafter) 0,99m.

Wenn Gänge aus einem Gesteine in ein anderes durchsetzen, oder wenn sich Aenderungen des Adels oder der tauben Stellen im Gänge ergeben, so ändert sich häufig auch die Mächtigkeit derselben. Immerhin behält aber jeder einzelne Gang unter gleichbleibenden Umständen in der Regel seine ihm eigenthümliche Mächtigkeit bei.

Die Streichungsrichtung der Gänge ist in den verschiedenen Grubenrevieren nicht gleichbleibend; selbst in einem Bergreviere sind die Gänge eines Gangzuges im Vergleich gegeneinander theilweise etwas verschiedener Richtung. Der mittlere Theil von Cornwallis ist sozusagen von zwei Gangsystemen durchsetzt, von denen jedes seine ihm eigenthümliche Streichungsrichtung hat. Das eine System stellt die Gangzüge der Hauptgänge (champion-lodes), das andere diejenigen der Diagonalgänge (caunter-lodes) vor.

Im Westen der Grafschaft zeigen die Gänge einen gewissen Grad von Divergenz im Streichen und gibt es hier nicht eine Stunden-Richtung, in welcher die Gänge nicht streichen würden. Endlich weicht das Gesamtstreichen der Gänge in den einzelnen Bergrevieren bedeutend von einander ab, wenn sich auch in gewissen solchen Revieren parallele Gangzüge vielfach nachweisen lassen.

Hier folgt das mittlere Streichen der Erzgänge und Züge in den verschiedenen Bergrevieren von Cornwallis:

Im Reviere von St. Just	8 ^h 5 ^o
„ „ „ St. Ives	6 ^h 8 ^o
„ „ „ Marazion	5 ^h 14 ^o
„ „ „ Gwinear mit Umgebung	6 ^h 2 ^o
„ „ „ Helston	4 ^h 14 ^o
„ „ „ Camborne mit Umgebung	4 ^h 10 ^o
„ „ „ Rednith „ „	4 ^h 8 ^o
„ „ „ St. Agnes	4 ^h 8 ^o
„ „ „ St. Austell	5 ^h 2 ^o
„ „ „ Caradon	4 ^h 12 ^o
„ „ „ Tavistock und Umgegend	5 ^h 6 ^o

Das durchschnittliche mittlere Streichen der sämtlichen Gänge der ganzen Grafschaft beträgt 5^h 10^o (oder 17^h 10^o), was nicht bedeutend von der Hauptrichtung der Granitstöcke abweicht, welche von der Landzunge bei Land's-End aus dem Meere emporsteigen und sich bis Dartmoor beinahe der Mittellinie nach durch Cornwallis hindurch erstrecken.

Das Verfläachen. Dem Verfläachen nach zeigen die Gänge ebensolche Biegungen und Unterschiede, wie in ihrer Streichungsrichtung. Ihr Verfläachen, welches bisweilen geringer als 45° ist, neigt sich bis zum seigeren und kann im Mittel mit 70° angenommen werden. Man kennt auch einige

seltene Beispiele von Gängen, welche an verschiedenen Stellen ihres Streichens ein entgegengesetztes Einfallen besitzen.

Insofern das Einfallen der Gänge auch irgend einer uns unbekanntem Regel unterliegt, kann beobachtet werden, dass ihr Verflachen häufiger gegen den Granit, als von demselben ab gerichtet ist, was auch an anderen Orten, insbesondere in den Vereinigten Staaten von Nordamerika beobachtet wurde. Ausserdem aber verflachen Gänge, die ein beinahe in meridianer Richtung gehendes Streichen besitzen, im grossen Ganzen genommen, viel häufiger seiger oder doch steil.

Gänge, die verschiedene Gesteine durchsetzen, verhalten sich eigenthümlich. Wenn Gänge aus einem Gesteine in ein anderes, in schiefer Richtung gegen die Contactgrenze beider Gesteine hinübersetzen, so sind dieselben ganz wenig an der Grenze abgelenkt, gehen auch zuweilen auf eine kurze Strecke dem Contacte nach, sie behalten jedoch den Zusammenhang und erlangen alsbald ihre ursprünglichen Richtungen.

Im Allgemeinen behaupten die Durchschnitts- oder Krenzungslinien des Ganges mit dem Contacte auf beiden Seiten oder Saalbändern des Ganges die gleiche zusammengehörige Lage, doch ist dies nicht in allen Fällen von Giltigkeit. In manchen Fällen ist in den verschiedenen Gängen auf der einen Gangseite im Hangenden oder Liegenden ein anderes Gestein, die Contactgrenze zweier Gesteine erscheint demnach verschoben. Wenn auf einer Gangseite ein Gestein erscheint, während die entgegengesetzte durch ein anderes begrenzt ist, so ist ein solcher Gang eigentlich eine mit Erzen ausgefüllte Verwerfungsspalte, welcher nach sowohl die Contactgrenze zweier Gesteine als auch die verschiedenen Gesteine selbst verschoben worden sind, wo dann beide Gangsaalbänder ungleichartige Nebengesteine durchsetzen können.

(Fortsetzung folgt.)

Ergänzende Notizen über das Quecksilber-Bergwerk von Almaden.

(Nach dem Französischen der „Annales des Mines“.)

In den Nummern 44—47, Jahrgang 1878 dieser Zeitschrift, habe ich eine umfassende Monographie über Almaden des französischen Montaningenieurs Herrn H. Kuss in gedrängtem Auszuge veröffentlicht. Der Verfasser hob damals die Ungenauigkeit der Angaben über die Quecksilberverluste in Almaden hervor, und indem er nachwies, dass der wirkliche Abgang bei den Bustamente- oder Aludelöfen 5% und bei den Idrianer Oefen 6% nicht übersteige, bedauerte derselbe, dass es ihm nicht möglich gewesen, über die zahlreichen Versuche Mittheilung zu erhalten, welche im Jahre 1872 von den General-Inspectoren der spanischen Bergwerke, den Herren L. de la Escosura und F. de Botella in Almaden diesfalls abgeführt wurden.

Das Werk, welches die Resultate dieser Versuche enthält, ist im Jahre 1878 unter dem Titel: „Geschichte der Quecksilbergewinnung in Spanien“ erschienen; dasselbe gibt über die Geschichte der metallurgischen Operationen, sowie über die gegenwärtig üblichen Prozesse zur Quecksilber-

gewinnung und deren Werth eingehenden, interessanten und entscheidenden Bericht und veranlasste Herrn Kuss mehrere neue Angaben nachzutragen und seine Studie über Almaden in einigen Punkten zu rectificiren.

Der erste in Almaden im XVII. Jahrhunderte errichtete Ofen, genannt Xabeca, war ein Galeerenofen, welcher 21 geschlossene Tiegel enthielt, wovon jeder mit 12kg Erz und einer entsprechenden Menge Zuschlag chargirt wurde, auf deren Deckeln sich dann das Quecksilber sammelte. Im Jahre 1600 wurden diese primitiven Oefen durch eine Art gewölbter Oefen ersetzt, die von aussen gehitzt wurden und offene Tiegel enthielten. Das Quecksilber condensirte an der Wölbung des Ofens. Der von Barba in Peru im Jahre 1633 construirte Aludelofen wurde in Almaden im Jahre 1646 (nicht 1633, wie irrig angegeben worden) eingeführt. Derselbe unterschied sich anfangs wesentlich von dem jetzt üblichen Aludelofen, erhielt aber zwischen 1660 und 1672 mannigfache Verbesserungen und nahm 1775 jene Form an, welche bis heute gebräuchlich ist. Die einzige neuere Verbesserung stammt aus dem Jahre 1834, wo die Aludel an ihrer Ausbauchung eine Oeffnung erhielten.

Der Verfasser rectificirt nun einige Angaben über die Dauer der Brennoperationen und die in verschiedenen Zeitpunkten bei den einzelnen Aludeln und in der Condensationskammer beobachteten Temperaturen, und versinnlicht diese Beobachtungen in einer Tabelle. Die ovoidale Form der Aludel erleichtert wesentlich die Abkühlung; die Abkühlungsfläche eines Ofens beträgt 184qm; die Mündung der dem Ofen zunächst liegenden Aludel gestattet der Luft einzudringen und die Abkühlung zu bewirken; die Erfahrung hat gelehrt, dass die Verkleinerung der Aludelmündung den Quecksilberverlust um $\frac{1}{2}\%$ erhöhe.

Die im Jahre 1872 abgeführten Versuche wurden im Aludelofen mit 4 Chargen von 36,428t und dem mittleren Halte von 9,55% vorgenommen. Von 3480,67kg darin enthaltenem Quecksilber wurden 3337kg gewonnen, daher gingen 143,67kg verloren, was einem Abgange von 4,41% Quecksilber entspricht.

Aehnliche Resultate wurden bei den Idrianer Oefen erzielt. Man setzte in 6 Chargen 139,740t Erz im Durchschnittshalte von 10,02% durch und gewann statt der enthaltenen 14,011t Quecksilber 13,142t, was einen Verlust von 6,20% darstellt.

Zum Schlusse bemerken die Verfasser des spanischen Werkes, dass, wenn es gelänge, durch die Anwendung von Siemens-Oefen die Entwicklung des Staubes zu Anfang der Operation hintanzuhalten, die Aludelöfen bei Verwendung intelligenter und sorgsamer Arbeiter die einfachsten und vollkommensten Apparate wären, welche zur Quecksilber-Gewinnung verwendet werden. Ernst.

Maurice's Warnapparat vor schlagenden Wettern in Bergwerken.

Aus einem Berichte des k. und k. Consulats in Cardiff entnehmen wir, dass Herr A. H. Maurice einen Warnapparat vor schlagenden Wettern in Bergwerken erfunden hat, welcher jederzeit den Procentsatz des in der Atmosphäre einer Grube befindlichen Gases angeben soll. Der Apparat besteht aus einem

Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortlicher Redacteur:

Egid Jarolimek,

k. k. Oberberggrath und technischer Consulent im Ackerbau-Ministerium.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Carl Ritter von Ernst, Director der k. k. Bergwerksproducten-Verschleissdirection, Franz Kupelwieser, k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, Johann Lhotsky, k. k. Berggrath im Ackerbau-Ministerium, Franz Pošepný, k. k. Berggrath und Franz Roehlt, k. k. Bergakademie-Professor in Leoben.

Manz'sche k. k. Hofverlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 7.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beigaben. Der Pränumerationspreis ist jährlich mit franco Postversendung oder mit Zustellung loco Wien 12 fl. ö. W., halbjährig 6 fl. Für Deutschland jährlich 24 Mark, halbjährig 12 Mark. — Ganzjährige Pränumeranten erhalten im Herbst 1879 Fromme's montanistischen Kalender pro 1880 als Gratisprämie. — Inserate 10 kr. ö. W. oder 20 Pfennig die dreispaltige Nonpareillezeile. Bei wiederholter Einschaltung wird Rabatt gewährt. — Zuschriften jeder Art sind franco an die Verlagshandlung zu richten. Reclamationen, wenn unversiegelt portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Allgemeines über das Zinnerzvorkommen in Cornwallis, nebst einigen speciellen Beispielen. (Fortsetzung.) — Der Hall'sche Pulsometer und seine Verwendung. — Exposé über die Förderung der Metall-Erzeugung etc. — Leicht einzuhängende Fangvorrichtung für Förderwagen auf geneigten Bahnen. — Metall- und Kohlenmarkt. — Notizen. — Ankündigungen.

Allgemeines über das Zinnerzvorkommen in Cornwallis, nebst einigen speciellen Beispielen.

Von R. Helmhaecker.

(Mit Abbildungen auf Tafel XIX.)

(Fortsetzung.)

Gangstructur, Gangfüllung. Die Gänge sind sowohl der Structur als auch ihrer Füllung nach im innigen Zusammenhange mit den unmittelbar durchsetzten Gesteinen. Ihre Structur scheint gerade so wie diejenige ihres Nebengesteines von der Art der Mineralien, welche zur Bildung derselben beitragen, abzuhängen. An Gangstellen, wo ihre Zusammensetzung die einförmigste ist, bestehen sie durchaus aus Quarz und dann überwiegt in denselben, wie in den homogenen Schiefeln, eine Zerklüftung; wenn jedoch ein Gang eine verschiedenartige Füllung enthält, wie dies grösstentheils bei diesen Lagerstätten zutrifft, wird diese Eigenthümlichkeit in der Structur, die von Klüften abhängig erscheint, weniger auffallend und beachtenswerth.

Parallele Zerklüftung. Die quarzige Gangaufüllungsmaße ist oft durch zum Gange beinahe parallel laufende Zerklüftung in kleinere untergeordnete Platten oder Blätter (combs) zertheilt. Diese Absonderungsklüfte setzen jedoch nicht weit fort, sondern werden unendlich, biegen oder vereinigen oder trennen sich und verschmelzen nochmals mit einander auf ganz gleiche Art, wie dies an der Zerklüftung in Gesteinen wahrzunehmen ist. Auf diese Art wird der Gangkörper in unregelmässige Blätter oder eigentlich in linsenförmige Platten mit sich auskeilenden Rändern zertheilt.

Wenn das Streichen des Ganges mit der Richtung der Zerklüftung des Gesteines zusammenfällt, dann sind sie durch Saalbänder, die als Harnische oder Rutschflächen erscheinen, (smooth,) vom Nebengesteine getrennt. Wenn jedoch die Zerklüftung des durchsetzten Gesteines verschwindet, was in vielen Fällen stattfindet, ist sehr häufig, wenn auch nicht immer, ein allmäliger Uebergang des Ganges in das Nebengestein durch Vertheilung der Gangmaße als Imprägnation an den Begrenzungsflächen zu bemerken (country), dann kann begreiflicherweise von keinem Saalbande bei dieser Art des Verbandes des Ganges mit dem Nebengesteine die Rede sein, nichtsdestoweniger nennt man bei einem so fest und durch allmäligen Uebergang mit dem Nebengesteine verwachsenen Gang die Berührungsfäche fälschlich ein runzeliges Saalband (rough).

Querzerklüftung. Die Gangmaße erscheint nicht nur durch Zerklüftungsfugen, welche parallel zum Gangstreichen laufen, zertheilt, sondern häufig treten transversale Klüfte auf; wenn die Zertheilung des Ganges durch Zerklüftung hervor gebracht wird, so bringt sie grobe horizontale Gangplatten zum Vorschein.

Bestege, Lettenklüfte. Nahe an der Grenze der Gänge mit dem Nebengesteine sind die Klüfte häufig mit einer lettigen Masse (fucan) erfüllt, welche ebenso wie die Spiegelflächen (slickensides) von Chalkopyrit, Pyrit, Galenit und anderen Mineralien mit gebogenen, gebrochenen oder auseinanderlaufenden discordanten Furchen und Bitzen bedeckt sind. Dieselben verflachen nicht nur in gewissen beschränkten Zonen verschiedenartig und oft auch gegen den Gang widersinnig, sondern sie verknüpfen sich mitsammen durch Ver-

ästelungen und Zertrümmerungen, indem sie zugleich die Gangmasse durchsetzen.

Gangbreccien. Viele Gänge haben eine breccienartige Ausfüllung, welche dadurch zum Vorschein kommt, dass Gesteinsbrocken mit den Charakteren des Gangnebengesteines in demselben eingeschlossen und verbunden erscheinen. Diese Art von Gangausfüllung ist im Granit und Quarzporphyr keine seltene, allein in den Schiefen, insbesondere im Osten in den Versteinerungen enthaltenden Grauwackenschiefern, ist sie um so bemerkenswerther.

In einigen Fällen ahmen die eingeschlossenen Gesteinsmassen durch ihre langlinsen- oder plattenförmige Gestalt die Form von wenig ausgedehnten Gängen oder besser Platten nach; in anderen Fällen bilden sie eckige Anhäufungen. Die Gesteinstrümmer mit oft scharfen Kanten scheinen sich nicht selten, durch an ihren Rändern zunehmende Zertrümmerung, mit den sie umgebenden kleineren Brocken, welche das Bindemittel vorstellen, durch sozusagen allmäligen Uebergang innig zu verbinden. Hie und da aber sind dieselben mit Quarzschichten umhüllt und indem jede Quarzlage eigenthümlich gefärbt erscheint, ertheilt sie der Breccie die sogenannte Sphärenstructur. Zwischen den Gesteinsbrocken sind zeitweilig kleine Hohlräume anzutreffen, welche mit hornstein- oder jaspisartiger Masse und mit Krystallen bekleidet sind.

Wenn die Trümmer aus schieferigen Bruchstücken bestehen, so stimmt ihre Spaltbarkeit nicht immer mit derjenigen des Nebengesteines überein; wenn dieselben jedoch aus Granit oder Quarzporphyrbrocken gebildet erscheinen, ist ihre Aehnlichkeit mit den anderen den Gang füllenden Gangarten eine so enge, dass ihre Umrisse nicht näher bestimmt werden können.

Horses. Partien des Nebengesteines von beinahe mikroskopischer Kleinheit, dann grössere Brocken und die sogenannten Horses gehören zu einer Gruppe von Erscheinungen in den Gängen. Massen von plattenförmiger Gestaltung in der Dicke einer dünnen Platte bis zu Mächtigkeiten von wenigen bis etlichen Metern, die eine zeitlang dem Streichen und Verfähen nach im Gange erscheinen, dürften eher den Gang zertheilt haben, als dass sie vom Gange selbst eingeschlossen worden wären. Wenn solche Fälle in Gängen in der Contactzone verschiedener Gesteine zutreffen, so entsprechen die Oberflächen der eingeschlossenen Nebengesteinsmasse (horse) genau den gegenüber liegenden Oberflächen der Gangtrümme, welche die Masse umfassen.

Sphäroidale Massen. In beinahe jedem Gangreviere von Cornwallis schliessen die Gänge stellenweise unvollkommen kugelige oder rundliche Massen von Granit, Schiefer, Quarzporphyr, Quarz, Galenit, Chalkopyrit und Cassiterit ein, welche häufig mit Schichten irgend eines oder mehrerer verschiedener Mineralien überkleidet sind. Aber noch mehr, in Massen von gleichförmiger Zusammensetzung ist eine Hälfte oder ein Ende etwa von schiefriger Textur, während das andere aus übereinander gelagerten Schalen in Form von Halbkugeln besteht. Es scheint, dass manche solche Massen nicht der Entstehung sind, dass sich eben in aufeinander folgenden Zeiträumen concentrisch sich umhüllende Schichten gebildet hatten, für welchen Fall wohl diese Erscheinung noch keine genügende Erklärung gefunden haben würde.

Drusen. Auf dieser oder jener Stelle im Gange finden sich mehr oder weniger grosse Drusen; ausser diesen Höhlungen enthält der Quarz gewisser Gänge mikroskopisch kleine Zellenräume in sehr bedeutender unzählbarer Menge, welche eigentlich nicht als Drusenräume aufzufassen wären. Die oft recht bedeutenden Drusenräume sind mit langen Quarzkrystallen ausgekleidet, an denen jüngere Mineralien, so Fluorit, Calcit und andere in sehr zarten Drusenhäuten zuweilen angewachsen sind.

Gangarten im Gange; eiserner Hut. Die Füllung der Gänge ist vorzugsweise von der Beschaffenheit des Nebengesteines abhängig. Demnach bildet in den Gängen im Granit und Porphyr der Orthoklas die vorwiegende Gangart; der Quarz ist in derselben auch häufig, allein er überwiegt nur innerhalb der Schiefer. Zwischen den Gängen und dem durchsetzten Nebengestein besteht zuweilen ein so allmäliger Uebergang und eine so innige Verbindung, dass eine Grenze zwischen beiden nicht mit Schärfe angedeutet werden kann. In den Gängen, welche die versteinierungsführenden Grauwackenschiefer von Ost-Cornwallis durchsetzen, finden sich bedeutende Zonen, welche aus weissem krystallinischen Quarz bestehen, in welchem überreichlich mit Krystallen ausgekleidete Drusen-Höhlungen vorkommen. Viele Gänge, vielleicht die Mehrzahl derselben, enthalten in der Nähe des Ausbisses eine Menge Limonit von blassgelber, ziegelrother bis dunkelbrauner Farbe, welcher, mit Quarz verwachsen, ein mehr oder weniger körniges Aussehen besitzt; das ist der eiserne Hut (gossan). Es gehört nicht zu den Seltenheiten, in demselben Cassiterit in körniger Vertheilung zu finden, ohne Rücksicht auf das im Gange unterhalb des Ausbisses gebildete Hauptmineral in demselben. Die Krystalle sind um so zahlreicher, je näher der eiserne Hut dem Ausbisse, in grösseren Tiefen sind sie in demselben seltener; allein selten werden sie in den reichen und mächtigen Anhäufungen (den Adelsstellen) dieses Mineralies vorgefunden.

Zinnerzgänge im Granite. Wenn ein Zinnerzgang den Granit durchsetzt, so ist dessen höflichste Gangart, die also für möglichen Adel zeugt, ein blassgrüner oder braunrother Orthoklas mit gestörter Krystallisation und mit wenig deutlichen Krystallen, in Mischung mit Quarz und Turmalin. Manchesmal jedoch herrschen Quarz und Turmalin vor, und zeitweilig dominirt nur der Quarz allein. Der Cassiterit erscheint dann im Allgemeinen in krystallinischen, selten mehr als erbsengrossen Körnern, gewöhnlich nur in beinahe mikroskopisch kleinen Körnchen; an anderen Orten durchsetzt der Cassiterit und der Turmalin die andere Gangart in Form kleiner kurzer Schnürchen.

Die Zinnerzgänge in Schiefen sind hauptsächlich aus einem mit Quarz imprägnirten Schiefer oder einer innigen Mischung von Quarz mit Chlorit (capel), Chlorit, Quarz, der mit Turmalin in dünnen Lagen abwechselt, also einem sogenannten Turmalinschiefer ähnlich ist, zusammengesetzt, überhaupt sind alle diese Mineralien ganz mit Quarz gemengt und häufig gut begrenzt; in dieser Gangmasse findet sich der Cassiterit sozusagen als Staub, demnach noch feiner vertheilt, wie in den Gangmassen, die durch Granit hindurchsetzen.

Die Kupfererzgänge im Granit sind beinahe immer am Ausbisse nicht scharf vom Nebengesteine getrennt,

demnach mittelst „gossan“ verbunden, was manchenmal bis zu bedeutenden Tiefen stattfindet. Die Quarze der Gangfüllung sind nicht von der Beschaffenheit, wie in den Schiefeln, von sehr feinem Korne, zuckerkörnig, allein sie lassen sich auch in kleinen unregelmässige Brocken zertheilen, welche bei der geringsten Pressung zerbröckeln. Die unzähligen Poren und Zellenräume, welche diese wenig zusammenhaltende Masse besitzt, enthalten braunen Hämatit, Kaolinthon, Zersetzungsproducte von Kupfererzen, wie die sogenannte Kupferschwärze (ein Gemenge verschiedener Hydroxyde) und Malachit; in bedeutenderen Gangtiefen ist Fluorit eine häufige Gangart; unter den Kupferschwärzen finden sich auch häufiger Redruthit und Chalkopyrit, demnach geschwefelte Kupfererze.

In einem der wichtigsten Bergreviere wurde vordem in den oberen Teufen in den Gängen auf Zinnerze gebaut; allein mit zunehmender Tiefe wurde das Zinnerz stufenweise durch Kupfererze ersetzt, und zwar in dem Masse, dass das ganze Revier der Mittelpunkt der ausgiebigsten und ausgedehntesten Kupfererzgewinnung in Cornwallis wurde. Nichtsdestoweniger erschien in einer noch bedeutenderen Gangtiefe das Zinnerz wiederum, und seit einiger Zeit ist es das beinahe einzige Erzeugniss aus den Erzgängen gewesen.

Kupfererzgänge in den Schiefeln. Die Kupfererzgänge enthalten in den Schiefeln grosse Mengen von ockerigem, zelligem, gelbem oder blässbraunem Limonit, Sphalerit, welcher manchenmal ziemlich reichlich sich vorfindet, Cassiterit ziemlich häufig, jedoch nur in geringer Menge, und stellenweise Massen von Galenit; manchenmal tritt auch der Pyrit in bedeutender Menge hinzu. Die erdigen oder steinigen Gangarten sind vornehmlich der Quarz, oft zerreiblich in den Adelspunkten der Lagerstätten, manchenmal in Mischung mit Kaolinthon (prian), weniger häufig mit Chlorit, zeitweilig aber auch mit Fluorit. Nahe am Ausbisse sind die Gangarten hauptsächlich mit Pyrit imprägnirt, dann noch mit Kupferschwärze und Malachit, welchen der Redruthit folgt; endlich werden aber alle diese Mineralien durch Chalkopyrit ersetzt.

Kupfer- und Zinnerze in Mengung. Obschon die Zinn- und Kupfererze in bestimmten Erzgängen, welche verschiedene Gesteine durchsetzen, localisirt vorkommen, so findet man dieselben dennoch in einigen der grössten und reichhaltigsten Gruben gemengt in den einzelnen Gängen.

Bleierze finden sich insbesondere in einer gewissen Entfernung vom Granit; das Vorkommen dieser Erze ist jedoch nur an solche Gänge gebunden, welche die manchenmal Versteinerungen führenden Grauwackenschiefer durchsetzen.

(Fortsetzung folgt.)

Der Hall'sche Pulsometer und seine Anwendung.

(Mit Fig. 1 bis 10 auf Tafel XX.)

Die Anwendung des Pulsometers zum Zwecke der Ortsveränderung von Flüssigkeiten ist zwar nicht neu, bei der Vielseitigkeit derselben, namentlich auch beim Bergbaubetriebe, in Aufbereitungswerkstätten etc., glauben wir aber gleichwohl über den Apparat und seine Leistungen eine nähere Besprechung in dieser Zeitschrift bringen zu sollen, wobei insbesondere ein in den „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und

Genie-Wesens“, Jahrgang 1879, 6. Heft enthaltener Aufsatz von Hauptmann Laurenz Kaiser, unter Hinzufügung von neueren Erfahrungsresultaten, benützt worden ist.

Der Hall'sche Pulsometer ist dem Wesen nach eine Vacuumpumpe, und zwar gegenwärtig die beste dieser Art.

Die Idee, durch ein Vacuum Wasser anzusaugen, ist nicht neu, sondern ein schon lange bekanntes Princip.

Capitän Thomas Savery hatte bereits im Jahre 1698 ein Patent auf eine derartige Vorrichtung genommen. Diese bestand in zwei cylindrischen Pumpenräumen, in welche durch mit der Hand gesteuerte Hähne abwechselnd Dampf oder Einspritzwasser eingelassen werden konnte. Das so im Pumpenraume erzeugte Vacuum saugte Wasser an, welches durch den hierauf frisch eintretenden Dampf in ein Steigrohr gedrängt wurde, worauf sich der Vorgang wiederholte. Diesem Apparat standen zu einer weiteren Verwendung die unbequeme Handstenerung, sowie grosse Dampfverluste im Wege, weshalb derselbe, theils durch bessere Constructionen verdrängt, bald in Vergessenheit kam.

Dem amerikanischen Ingenieur Carl Henry Hall ist es nach langen, mühevollen und kostspieligen Versuchen gelungen, den von ihm „Pulsometer“ benannten Apparat zu construiren, welcher ohne jeden äusseren, rotirenden oder hin- und herbewegten Theil durch directen Druck des Dampfes auf das Wasser eine automatische Hebung des letzteren auf grössere Höhen bewirkt.

Der Apparat besteht aus den beiden birnförmigen Pumpenkammern A und A_1 , Tafel XX, Fig. 1, die sich mit ihren schlanken, halsförmigen Theilen oben zu einer elliptischen Flansche vereinen, auf welche der Dampfventilkasten B aufgeschraubt wird. In letzteren mündet das Dampfrohr c ein. Zwischen den beiden Kammern ist ein Saugwindkessel W angebracht, der mit einem nach abwärts gerichteten Saugrohrstutzen S in Verbindung steht und an welchen das Saugrohr mit seiner Flansche angeschraubt wird. Der Saugrohrstutzen S wird von den beiden Kammern durch flache Wände mn und m_1n_1 getrennt, die unter einem Winkel von 45° dachförmig gegen die Axe des Saugrohrstutzens gestellt sind. In diesen Scheidewänden befinden sich kreisförmige Oeffnungen für die Aufnahme je eines Klappen- oder Kugelventils, die durch Abheben oder Andrücken gegen ihre schiefgestellten Sitzflächen die Communication zwischen den Kammern A und A_1 und dem Saugrohrstutzen S eröffnen oder schliessen.

Der Zutritt zu diesen Ventilen erfolgt durch Abnahme des gedichteten und angeschraubten Deckels s , Fig. 3. Von jeder Pumpenkammer führt etwas ober den Saugventilen ein Canal a und a_1 , Fig. 1, zum rückwärts liegenden Ventilkasten des Druckrohres. In letzterem befinden sich ebenfalls zwei gegeneinander um 45° geneigte Wände op und qr , die für die Aufnahme der Druckventile mit kreisförmigen Ventilsitzen versehen sind und die Trennung zwischen dem oberen Theile des Ventilkastens, welcher in den Druckrohrstutzen endet und den von den Pumpenkammern zu den Druckventil-Oeffnungen führenden Canälen bilden. Der Zugang zu den Druckventilen ist nach Abnahme des Druckventil-Kastendeckels D , Fig. 3, ermöglicht. Die Sitze der Saug- und Druckventile werden in den gusseisernen Pulsometerkörper nach Entfernung der Ventilkastendeckel s und d eingeschoben. Der sehr complicirt gestaltete

exclusive der Rohrleitung und des Saugkorbes. Die angegebenen Leistungen werden erreicht bei 3 bis 4m Saughöhe und einem Dampfdruck von 1 bis 1 $\frac{1}{2}$ at über dem Drucke der Wassersäule im Druckrohr des Pulsometers. Mit Hochdruckdampf, niedriger Saughöhe und geraden Rohrleitungen kann die Leistung des Pulsometers um circa 50% erhöht werden. Bei langen Saug- und Druckrohrleitungen, empfiehlt sich die Einschaltung eines besonderen Windkessels. Die Dampfleitungen, ebenso die Druck- und Saugleitungen können beliebig lang gehalten werden und sind erstere in Längen bis 400m, letztere bis 850m ausgeführt worden.

(Schluss folgt.)

Allgemeines über das Zinnerzvorkommen in Cornwallis, nebst einigen speciellen Beispielen.

Von R. Helmhaecker.

(Mit Abbildungen auf Tafel XIX.)

(Fortsetzung.)

Seltenheit des schichtenweisen Mineralvorkommens in Gängen, Uebergang der edlen Gangfüllung in die taube. Selten sind die Mineralien, welche die Gänge füllen, zonen- oder schichtenweise von den beiden Begrenzungsflächen des Ganges aus symmetrisch abgesetzt; nur in einigen Füllungen von Mineralien in den sogenannten Begleitadern oder charakteristischen Klüften eines Ganges, „the leader“, wird ein solcher zonenweiser Absatz und dessen unveränderter Bestand auf eine gewisse Länge dem Streichen und auf bedeutendere Tiefen dem Fallen nach beobachtet; indessen sind die Mineralien solcher Leitgänge mindestens ebenso häufig unregelmässig verwachsen. Es hat sich herausgestellt, dass die ausgefüllten Partien der Gänge im Allgemeinen quarzig sind und manchenmal gänzlich aus Quarz bestehen; zeitweilig ist aber nichtsdestoweniger die gesammte Gangausfüllungserg. Der Uebergang der tauben und armen Gangfüllung in die edle ist selten ein plötzlicher, weil dem ganzen Umfange einer Adelsmasse nach die Gangarten durch eingesprengte Körner und mehr oder weniger grosse Nester und Butzen des Erzes, sowie durch dünne kurze Aederchen durchsetzt und dadurch angereichert erscheinen.

Zinn- und Kupferhalt der Gänge. Indem man die Mengen des in den Hütten ausgeschmolzenen Zinnes und Kupfers mit dem Gewichte des Hauwerkes aus der Gangfüllung vergleicht, erhält man den Metallhalt der Gangmasse im Durchschnitte.

Im Jahre 1778 gab 1 Gewichtstheil Hauwerk an Zinn 0,020381, an Kupfer 0,020000 Gewichtstheile; im Jahre 1862 gab 1 Gewichtstheil Hauwerk an Zinn 0,013000, an Kupfer 0,021250 Gewichtstheile.

Im Jahre 1869 hatte die productivste Zinnerzgrube in Cornwallis ein Zinnerzausbringen von 0,013000 in Einem Theile geförderten Ganghauwerkes.

Der Gehalt des aufbereiteten Zinnerzes (und Schliches) entspricht einem Ausbringen von 0,650000 seines Gewichtes an Zinn oder 20 Gewichtstheile Erz geben 13 Gewichtstheile Zinn. Das mittlere Ausbringen an Kupfer aus den aufbereiteten Kupfererzen ist in Cornwallis 0,061250 von einem Gewichtstheile oder 6 $\frac{1}{8}$ %.

Adelsstellen. Es ist nach andauernden Erfahrungen das merkwürdige Verhältniss sichergestellt, dass die Gangfüllungsmasse um so reicher oder edler ist, ohne Rücksicht auf die Natur der Mineralfüllung, je mehr sich das Verflächens der edlen Gangstellen dem Seigeren nähert. Diese Adelsstellen (courses) oder auch Adelsäulen haben ihrer Längenausdehnung (shot) nach sowohl bei den Kupfer- als auch bei den Zinnerzen in den Gängen, welche dieselben bergen, ein Einfallen oder eine Richtung, welche wenig von der Richtung der Begrenzungsflächen oder der bankförmigen Zerklüftung des benachbarten Granites oder aber der Schieferung der anliegenden Schiefer abweicht.

In jedem der zahlreichen Bergbaureviere sind die Gänge (und Gangzüge) edel in der Richtung von ähnlichen oder gleichen Ebenen, welche senkrecht auf ihre Richtung geführt werden; demnach der Bergmannspruch „ore against ore“, Erz gegenüber von Erz. Aber da die Streichungsrichtung der Gänge in den unterschiedlichen Bergbaureviere sich ändert, sind auch die Richtungen der Adelslinien nicht immer dieselben.

Die Gänge und ihre Trümmer sind oft reich in ihrer Schaarung, besonders wenn sie sich, gleichgiltig ob in horizontaler oder verticaler Richtung, unter einem spitzen Winkel schneiden.

Wenn die Zerklüftung des Nebengesteines mit den Gängen sich in der Richtung ihres Verflächens vereinigt, sind dieselben manchenmal edel. Wenn sich Adern und Zerklüftung vom Gange ab loslösen, ist dies im Gegensatze ein Zeichen der Vertaubung der Gänge.

Indem Gänge von gewisser mürber und körnig zusammengesetzter Ausfüllungsmasse an ein Gestein von mehr als gewöhnlicher Härte und Zähigkeit ankommen, zertrümmern sie sich in Gangäste; oder besser ausgedrückt könnte man sagen, dass in diesem Falle sowohl Gang- als Nebengestein auf eine gewisse Entfernung ein Geäder oder ein Gangnetz nachbilden.

Andererseits bemerkt man ein ähnliches Verhältniss bei der Durchsetzung des Ganges in ein ausnahmsweise mürbes Gestein. Indessen kann angenommen werden, dass etwas härtere Gesteine sich besser zur Bildung von Zinnerz- als von Kupfererzergängen geeignet erweisen.

Sowohl beim Granit als auch beim Quarzporphyr ist eine ganz deutlich ausgeprägte porphyrische Textur derselben für die Erzführung der dieselben durchsetzenden Gänge eines der ungünstigsten Kennzeichen; wenn jedoch die Krystalle gänzlich mit der Grundmasse verwachsen sind und sich un deutlich von derselben abheben, so ist dieses für Gänge in beiden Gesteinen ein höchliches und ermunterndes Anzeichen der Erzführung.

Die Querklüfte scheinen eine ungünstige Einwirkung auf den Anbruch von Erzen im Gange zu üben, zuweilen wird eine Adelsmasse (course) plötzlich durch eine solche Kluft wie abgeschnitten.

Die Schieferungsebene der Schiefer ist beinahe unabänderlich begrenzt, wenn das Gestein ein quarziges ist; beim Eintreffen eines solchen Falles ist der Schiefer gewöhnlich dünnschiefbrig, talkähnlich fettig, stark und kräftig zum gebogenschiefrigen verdrückt; jede dieser Eigenthümlichkeiten wird als schädlich

gend angenommen. Wenn hingegen die Ebenen der Schieferung jeder Biegung entbehren und mässig geneigt erscheinen, und wenn das Gestein zugleich in dicke Platten sich theilen lässt, so versprechen die dasselbe durchsetzenden Gänge die besten Hoffnungen. Die leicht spaltbaren fettigen Schiefer sind oft hart, während diejenigen, welche dickschiefrig erscheinen, gewöhnlich viel nachgiebiger, mürber sind.

4. Stockwerke.

Die stockförmigen Lagerstätten sind mit Klüften (Gängen) eng verbunden; es gibt vornehmlich zwei solche stockförmige Lagerstätten, auf welchen zwei benachbarte Gruben bauen, so dass dieses Vorkommen sonst in Cornwallis ohne anderes Beispiel ist. In diesen zwei erwähnenswerthesten Stöcken sind die Gangbegleiter nach 7^b 2° bis 7^b 10° streichend; der eine ist beinahe seiger, während der andere Theil gegen Süden einfällt. Im Contacte mit den Gängen, an welche diese Stöcke gegenseitig gebunden sind, misst eine dieser Lagerstätten nur etliche Centimeter in der Höhe und Breite, während die andere sich auf etwa 27m in verticalem Sinne und etwas über 1 $\frac{1}{2}$ m in der Breite ausdehnt. Indem sich die Lagerstätten von dem Contacte mit den begleitenden Klüften entfernen, streicht die eine gegen 8° 5°, während der andere Stock nach 7^b 10° gerichtet erscheint; trotz ihrer Biegungen behält indessen der eine Gang einen gewissen Parallelismus mit einer Kreuzklüft (cross vein, trawn), welche er zuweilen berührt und anreichert, während der andere die Richtung eines Ganges verfolgt, welchen er in Abständen durchsetzt; dieser Gang ist zuweilen erzführend, obgleich sein Streichen wenig von demjenigen der benachbarten Kreuzklüfte abweicht. Wenn diese Stöcke in verschiedenen Abständen, an Oertern, wo dieselben im Abbaue sind, gemessen werden, erhält man als deren Dimensionen etliche Centimeter bis mindestens 18m, sowohl in der Höhe als auch in der Mächtigkeit.

Diesen Lagerstätten fehlen gänzlich die Charaktere, welche für die Erkennung der Gänge so massgebend sind, wie etwa die Fortsetzung in die Tiefe, und sie sind vielmehr den sogenannten pipes-veins in Revieren, die in den Kohlenkalkgesteinen umgehen, ähnlich, indem sie sowohl oben als unten, gleichwie auf beiden Seiten durch taube Gesteine (country) eingeschlossen erscheinen.

Diese beiden Stöcke verfläachen gegen Südosten, der eine gegen 10°, der andere ungefähr 8°. Ihre hauptsächlichsten steinigen oder erdigen Gangarten sind Quarz, Turmalin und Orthoklas, sie stellen demnach einen Turmalingranit vor. Die ersteren zwei Mineralien finden sich in einem bedeutenderen Verhältniss, das letzte in geringerer Menge als in der Ausfüllungsmasse der benachbarten Zinnerzgänge.

Ausser der feinen Einsprengung an Erz stellen Körner, dünne Schnüre, linsenförmige Putzen und andere nach allen Seiten verzweigte Adern dieser Stöcke mit dem Geädernetzwerke in dem Nebengesteine eine erwünschte Zugabe zum gewöhnlichen Erzhalte des Stockgesteines. Zwischen den Gemengtheilen dieser Stockwerke und dem umhüllenden Granite ist manchesmal ein allmäliger Uebergang zu bemerken, aber oft ist jeder stufenweise Uebergang gänzlich ausgeschlossen und die Begrenzung eine scharfe und plötzliche. Die Erztheilchen sind in denselben auf eine ohne Zweifel weniger einförmige

Art wie in den benachbarten Gängen zertheilt, aber beide diese Stockwerke haben aussergewöhnlich reiche Adelpunkte geliefert.

Aehnlich beschaffene, jedoch viel kleinere stockähnliche Massen lösen sich von Gängen in den zu diesen zwei Hauptstockwerken benachbarten Gruben ab; aber nur zwei davon wurden wirklich mit Ertrag abgebaut, in welchen der Werth der erzeugten Erze während der letzten 40 Jahre 37 $\frac{1}{2}$ Millionen Frs betrug.

Manchesmal finden sich im Granit derselben Gegend isolirte Stockwerke, welche aus einem Mineralgemenge von Orthoklas, Turmalin und Quarz bestehen und mehr oder weniger durch fein eingesprengten Cassiterit imprägnirt sind. Bei uns würde man solche Massen Zinnzwitter nennen.

5. Kreuzklüfte und Verwerfungsspalten.

Diese als Cross-veins bezeichneten Gänge bilden eigenthümliche, zahlreiche und wichtige, wenn auch im Allgemeinen taube Klüfte, welche in verschiedenen Districten verschiedenenartige Bezeichnungen führen; an einem Orte kennt man dieselben unter dem Namen guides, anderswo wieder als trawn; übrigens aber führen dieselben, je nachdem Quarz oder Letten ihre vorzüglichste Gangausfüllungsmasse sind, die Bezeichnung von Kreuzklüften, cross-veins, oder Lettenklüften, fucan. Zuweilen ist manche der Kreuzklüfte durch einen Erzgang durchsetzt, im Allgemeinen aber setzen sie durch das Gestein, sowie durch andere Gänge ohne Unterbrechung durch.

Mittlere Streichungsrichtung. Die durchschnittlichen Streichungsrichtungen der Quergänge (cross-veins) sind in den unterschiedlichen Bergrevieren folgende:

Im Reviere	Saint-Just	4 ^b 4°
" "	Saint-Ives	8 ^b 8°
" "	Marazion	8 ^b 11°
" "	Gwinear etc.	9 ^b 2°
" "	Helston	7 ^b 6°
" "	Camborne etc.	9 ^b 11°
" "	Redruth etc.	8 ^b 5°
" "	Saint-Agnes	9 ^b 6°
" "	Saint-Austell	7 ^b 6°
" "	Menheniot etc.	5 ^b 12°
" "	Caradon	11 ^b 2°
" "	Callington	8 ^b 13°

Die durchschnittlich mittlere Streichungsrichtung für die Gänge der ganzen Grafschaft ist eine von Südost nach Nordwest gerichtete und sie weicht merklich von einer der am deutlichsten ausgeprägten Kluftrichtungen der betreffenden Reviere ab.

Das Verfläachen derjenigen Kreuzklüfte, welche ihre allgemeine Richtung beibehalten, ist annähernd 80°, während Kreuzklüfte, deren Streichungsrichtung sich der Ost-West Linie nähert, selten ein bedeutenderes Einfallen als 60° besitzen. Uebrigens ist ungeachtet des Verhältnisses zwischen dem Streichen und der Steilheit des Verfläachens, wenn überhaupt ein solches Verhältniss stattfindet, das Verfläachen dieser Gänge viel häufiger gegen den Granit als von demselben.

Mächtigkeit. Diese Gänge sind mächtiger im Granit als in den Schiefeln, ebenso in grösserer Tiefe als nahe dem Ausbisse. Ihre mittlere Mächtigkeit ist, wenn sie den Granit

durchsetzen, 1,44m, in den Schiefen 1,04m; in Tiefen über 183m 1,22m, unter 183m (100 Klafter) 1,32m.

Struktur. Wenn auch sich in den Kreuzgängen die Textur des sie einschliessenden Nebengesteines, sowie auch die Beschaffenheit desselben wiederfindet, werden dieselben doch quarziger in der Gangausfüllungsmasse, wenn sie Schiefer durchsetzen, in denen Quarztrümmchen zahlreich sind (country branches), indem solche Quarzadern auch in ihnen wie überall im Nebengestein erscheinen. In diesen oder ähnlichen Fällen sind sie häufig durch wellig gebogene Klüfte durchsetzt, welche, indem sie annäherungsweise in der Richtung ebenso mit denselben wie mit ähnlichen Absonderungs-Bänken in den Schichten übereinstimmen, dieselben in untergeordnete Gangklüfte von wechselnder Dicke theilen.

Die Gesteinscheiden oder Begrenzungsflächen dieser Klüfte, sowie die Gesteinscheiden, welche durch dieselben im Gangkörper hervorgebracht worden sind, erscheinen oft discordant geriffelt, als Rutschflächen. Die Kreuzgänge zertheilen sich häufig in Aeste, ebenso in horizontaler als auch verticaler Richtung und diese letzteren enden manchenmal im Gesteine, indem sie sich in ein Trümmergeäder zerschlagen; aber sie verbinden sich auch oft; manchenmal kommen die Kreuzgänge nur in gewissen Tiefen zum Vorschein und verschwinden nachher nach Durchsetzung von kurzen Strecken sowohl in horizontaler als auch in verticaler Richtung.

(Fortsetzung folgt.)

Neueste Verbesserung des Bell'schen Telephons.

Von Luigi Zigliani in Neapel.

In neuester Zeit hat Professor Gower in Amerika, mit dem durch sein magnetoelctrisches Telephon bekannten Physiker Graham Bell vereinigt, ein fast neues Modell als Typus eines verbesserten Telephons veröffentlicht.

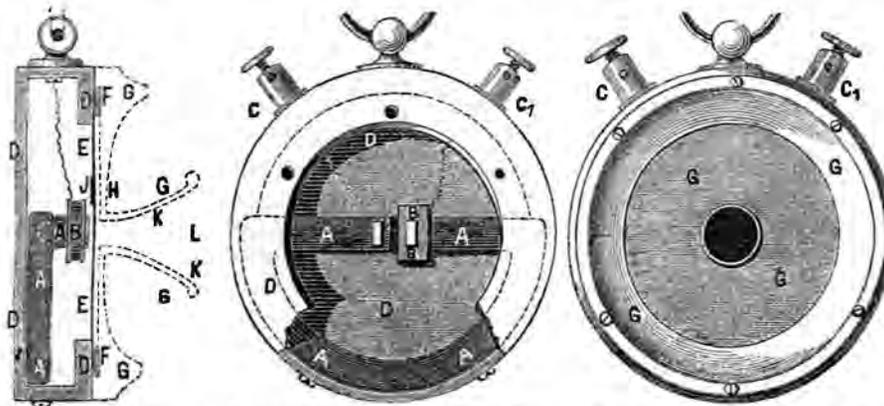
Obwohl durch die Erfindung des Mikrophons es dahin gebracht worden war, durch Verbindung des Telephons mit einer elektrischen Batterie die Reproduction der gegebenen Worte und Laute in verstärktem Masse zu erlangen, so ist doch hierdurch noch nicht der Zweck so vollkommen erreicht, da bei der bis jetzt bekannten Construction des Mikrophons von Hughes die Klarheit der wiedergegebenen Schallwellen sich nicht so leicht und allgemein erweist, z. B. sind beim Sprechen nicht alle Sylben gleichmässig stark, im Verhältniss wie sie gesprochen werden, während bei jedem magnetoelctrischen Telephon jede Sylbe ziemlich klar und deutlich wiedergegeben wird.

Es handelte sich nun, Mittel zu finden, welche den zur Transmission und Bewegung der beteiligten Metallmassen verursachten Kraftverlust auf ein Minimum reducirten, als auch bei ihrer Ankunft auf der anderen Station mit mehr Kraftäusserung auch stärkere Schallwellen producirten, um den Effect zu verstärken.

Dies hat Gower ziemlich vollkommen erreicht, indem er das Bell'sche Telephon fast ganz neu construirte, obwohl das Princip beibehalten ist.

Der verbesserte Apparat dient als Transmittiteur und auch als Empfänger, ist demnach auf beiden Stationen gleich und von dem Gebrauch einer elektrischen Batterie unabhängig.

Er besteht aus einem Hufeisenmagnet *AA*, der viel stärker wirkt als ein einfacher Magnetstab, wie bei Bell'schen Apparaten angewandt ist; dieser Hufeisenmagnet bildet einen Halbkreis und die Schenkel den Durchmesser; in der Mitte getrennt, sind hier zwei weiche Eisenstäbchen eingeschraubt, welche je eine kleine Inductionsrolle *BB* tragen, die wie zu einer grösseren verbunden sind; die Enden der Rollen sind mit den Polschrauben *CC* verbunden, von denen die Leitungsdrähte zu den Polschrauben des anderen Apparates führen.



Durchschnitt in der Seitenansicht.

Vorderansicht, ohne Deckel und ohne Membrane, um das Innere zu sehen.

Vorderansicht, mit dem Deckel.

Dieser so montirte Hufeisenmagnet liegt in einer harmonischen Büchse *D* aus Kupfer, welche beim Gower'schen Apparat aus Kupfer besteht, und ist, wie aus der Zeichnung ersichtlich, derart befestigt, dass die seitwärts auf die beiden Schenkel befestigten Eisenstäbchen sich in der Mitte des hohlen Raumes senkrecht zu dessen Bahn befinden.

Ueber diesem hohlen Raume wird die Membrane *E* aus weichem Eisenblech von $\frac{1}{10}$ mm Stärke angespannt und mittelst

eines metallenen Ringes *F* und Schrauben gleichmässig auf die Büchse befestigt, so dass diese Eisenscheibe wie bei einer Trommel functioniren kann und man beim leichten Klopfen auf die Blechscheibe einen Ton vernimmt.

Ein massiver Deckel *G* schliesst diese Membrane ringsum ab und lässt die Schallwellen nur aus einer runden Oeffnung in der Mitte treten, wo ein akustischer Schlauch mit Hörrohr befestigt ist, damit man dieses letztere bequem an's Ohr

hüttet, von dem ein hoher Erzsatz geführt werden konnte. Vor dem Niederblasen wurden als letzte Chargen acht Gichten, etwa 2750kg Cokes, 9000kg gare Hochofenschlacke, aufgegeben. Den Ofen liess man dabei schon tief gehen, und wurde die letzte dieser acht Gichten bei 7,5m Tiefe der vorletzten Gicht chargirt. Nun wurde weiter niedergeblasen und etwas Wasser auf den Beschickungstrichter gelassen. Ein Theil davon ging durch die undichten Stellen in den Ofen. Bis auf 15m wurde niedergeblasen, wobei der Gasfang nur mässig heiss wurde und die Windpressung fast bis zuletzt constant blieb. Beim Abstechen während des Niederblasens wurde nur die Gichtklappe geöffnet und ging das Weiterblasen auch ohne alle Umstände vor sich. Beim letzten Abstich kam wenig Eisen, aber sehr viel Giessschlacke, welche schwarz und glasig war. Die zuletzt aufgebene Hochofenschlacke hatte jedenfalls die untere Partie des Ofens gehörig gefegt.

Nachdem nun unten am Ofen für einen längeren Stillstand alles fertig gestellt war, wurden etwa 200 Ctr zu Mehl zerfallene Hochofenschlacke mit der Glocke chargirt und dann die Aufgebeglocke auf die tiefliegende Beschickung heruntergelassen. Letztere war theilweise rothwarm, und es waren auch die Cokes an einigen Stellen hell am Brennen. Ueber die Beschickung waren acht Löcher in Ofenmantel und Schacht geschlagen, wobei die Idee zu Grunde lag, durch die einströmende Luft den Schacht abzukühlen. Diese Löcher hatten jedoch keinen günstigen Einfluss, weil das Glühen des Cokes noch stärker wurde. Die Löcher wurden deshalb zugestopft und die glühende Beschickung mit Schlackenmehl gehörig gedeckt, etwa 1 bis 2 Fuss (0,31 bis 0,63m) hoch; hiernach wurde die Hitze an der Gicht erträglich.

Jetzt wurde ein Blechtrichter mit Verlängerungsrohr von 15 Zoll (39cm) eingehängt, an dessen Ende drei Körting'sche Exhaustoren angebracht waren, die durch je drei $\frac{1}{8}$ zöllige (1,6cm) Dampfzuführungen betrieben wurden. Der Saugeapparat sollte die entstehenden Ofengase aufnehmen und frische Luft von oben herabführen. Dieser Apparat hat recht gute Dienste geleistet.

Das Herausholen der alten Schachtsteine geschah mittelst fünf Rollen, welche über dem Schachte befestigt waren. An jeder Rolle standen vier Mann, wovon einer abwechselnd den gehobenen Abbruch mit Schiebkarre nach dem Aufzuge zu bringen hatte. In dem Ofen waren acht bis zehn Mann zum Abbrechen. Als man etwa 2,5m tief war, wurde ein Gerüst an vier Flaschenzügen aufgehängt und nach und nach gesenkt. Von Hitze sowie von Gasen hatten die Leute gar nichts zu leiden und waren sogar lieber im Ofen als oben an den Rollen. Im Durchschnitt wurden in der Schicht 1 bis 2m Schacht herausgebracht.

In einer Tiefe von 15m waren gegenüber in dem Ofenmantel zwei Platten gelöst, welche zwei Oeffnungen von je 1qm herstellten. Als man bei dem Abbrechen in die Nähe dieser Löcher kam, wurde der Abbruch durch diese nach aussen befördert, wodurch die Arbeit wesentlich beschleunigt wurde. Der alte Schacht wurde bis auf eine Tiefe von 15m herausgeholt und nun der neue Schacht in kleinem Ziegelformat ausgeführt in gewöhnlichem Mauerverband. In zehn Schichten war der Schacht fertig mit je zehn Maurern pro Schicht.

Nun wurde zum Füllen des Ofens geschritten. Die Beschickungsglocke wurde nach und nach 2m gehoben und der Ofen mit Körben in bekannter Weise gefüllt. Mit der Glocke

bei 6m unter der Gicht angekommen, wurde dieselbe montirt und der Ofen mit dieser in gewohnter Weise ganz gefüllt und dann angeblasen. Der Ofen ging nach dem Anblasen ohne hängen zu bleiben herunter und war in acht Tagen wieder auf voller Production (500 bis 600t pro Schicht).

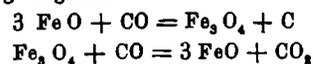
Was die Zerstörung der Schachtsteine durch die Gase anbelangt, so hatte diese sich zuerst bemerkbar gemacht unter der Gicht auf 6m Tiefe. Die Steine waren ganz faul und morsch geworden, und es entstanden dann durch das Anrollen der Materialien grosse Erweiterungen, die einen unregelmässigen Ofengang zur Folge hatten. Nach dem Niederblasen zeigte sich eine solche Erweiterung bis 7,5m Tiefe und auf etwa 2m Breite. Im Uebrigen hatte der Schacht noch eine recht gute Form, die Steine jedoch waren ganz faul und nur das hintere Ende, etwa 6 bis 10 Zoll (16 bis 26cm), war gesund. Die Steine hatten sämmtlich unzählige peripherische Risse, wie wenn Körper im Inneren den Stein so auseinander gedrängt hätten. Das Ansehen der Steine war blaugrau, und dann war jeder Stein mit linsen- bis bohnergrossen schwarzen Nestern durchsetzt. Ein Stein fand sich, in welchem ein hühnereidicker, schwarzer, mürber Körper sass. Die Analyse dieser schwarzen Körper ergab für das Pulver

9,25 Fe
27,50 C
58,00 Rückstand,

für die Bohnen

6,4 Fe
25,00 C
44,9 Rückstand.

Nach Prof. Gruner finden folgende Vorgänge statt: Sobald Fe_2O_3 bei 300 bis 400°, wenn auch nur an seiner Oberfläche, durch CO zu metallischem Fe reducirt wird, so schwillt es auf und wird mit pulverförmiger Kohle bedeckt; diese Kohle enthält gleichzeitig metallisches Fe und Oxydoxydul. Nimmt man an, dass Fe_2O_3 zu FeO reducirt sei, so wäre die Formel für die Zersetzung folgende:



und so fort, vorausgesetzt, dass etwas CO_2 dem CO beigemischt ist. Ohne den Gehalt der Gase an CO_2 oder einem anderen oxydirenden Agens würde eine vollkommene Reduction zu Fe stattfinden und kein Eisenoxydul auftreten und die Kohlenscheidung würde aufhören. Bei Rothgluth hört die Ablagerung auf und der Kohlenstoff verbrennt allmählig.

Im Uebrigen sei noch erwähnt, dass der Ofen mit dem reparirten Schacht heute, also etwa $\frac{1}{4}$ Jahr nach der Procedur, noch recht gute Resultate aufweist.

(„Wochenschr. d. Vereins deutsch. Ing.“)

Allgemeines über das Zinnerzvorkommen in Cornwallis, nebst einigen speciellen Beispielen.

Von R. Helmhaecker.

(Mit Abbildungen auf Tafel XIX.)

(Fortsetzung.)

Die Kreuzklüfte nehmen in ihrer Ausfüllungsmasse die Charaktere der durch dieselben durchsetzten Gesteine oder Gänge an. So sind dieselben, trotz der stellenweisen Bei-

mengung von Quarz in Graniten, aus den wesentlichen Gemengtheilen des Granites zusammengesetzt, und wenn letzteres Gestein porphyrtartig ausgeschiedene oder eingewachsene Krystalle enthält, was meistens nur den Orthoklas betrifft, so sind diese Krystalle in der Gangkluft oft irgend einer Richtung nach orientirt. In compacten, zusammenhängenden Schiefen sind sie im Gegensatz dazu wieder aus einem die Schieferung nachahmenden Letten gefüllt und führen alsdann den Namen von Flucans. In diesem Zustande haben die Kreuzklüfte, selbst wenn sie sehr mürbe sind, die Structur des Nebengesteines, welches durch dieselben durchsetzt wird; sie sind mit demselben theils dünnblättrig, theils dickschiefrig; die Richtung der Schieferung verlächt unter denselben Winkeln im Gange wie im Nebengestein. Das Ganze ist dann zuweilen mehr oder weniger verkieselt und wenn diese Bedingungen zutreffen, finden sich kugelige, aus abwechselnden Lagen von Quarz und Schiefen bestehende Nester in unbedeutenden Entfernungen als Concretionen von hornstein- oder jaspisartiger Quarzmasse in der Kreuzgangs- ausfüllungsmasse eingewachsen.

Weiter sind bedeutende Partien in vielen Kreuzklüften aus Quarz gebildet, welcher zuweilen dicht, hornsteinartig, aber noch häufiger krystallisirt erscheint, und zwar in prismatischen Gestalten, die unregelmässig vertheilt und senkrecht auf den Wänden der Gänge und Zerklüftungen aufgewachsen erscheinen. In der Nachbarschaft der Kreuzklüfte ist das Nebengestein oft in dünne Plättchen durch kleine Quarzschnürchen zertheilt.

Gediegen Kupfer oder Silber, sowie zahlreiche silber- und kupferhältige Mineralien und noch mehrere andere finden sich in unbedeutender Menge in den Kreuzgängen; diese erzigen Mineralien sind jedoch meistens an solche Stellen beschränkt, welche die Verwerfungen umfassen, die die Kreuzklüfte in solchen Erzgängen verursachen, in welchen eben diese Metalle und deren Erze, sowie ähnliche Mineralien vorwaltend sich finden. Indessen haben viele der reichhaltigsten Lagerstätten von Bleierzen in England die nämliche Richtung und die gleichen mineralogischen Kennzeichen mit den wichtigsten Kreuzklüften gemein.

Das Gestein wie auch die Gänge sind mittelst Kreuzklüften durchschnitten, in welchen die quarzhaltige Ausfüllungsmasse beinahe die einzigen, nicht unterbrochenen Canäle für die Bewegung und Durchsickerung von unterirdischen Wassern vorstellt, währenddem die ausschliesslich thonigen (lettigen, flucans) im Gegentheil so völlig vom Wasser undurchdringbar erscheinen, dass sie oft zu natürlichen Grenzen von Grubenmassen (setts) gezählt werden.

Slides ist eine Art von Lettenklüften (für welche der Name Besteg nicht angewendet werden darf), welche als Kreuzklüfte aufgefasst, nur im Schiefer gewisser Gegenden ansetzen. Ihre Richtung nähert sich der Streichungsrichtung der Gänge, ohne zu derselben jedoch völlig parallel zu sein; sie geht im Mittel nicht über 4° 10° heraus. Ihr Verflachen ist ein wechselndes. In der Mächtigkeit besitzen sie die Weite von 0,025m bis 0,305m und ihre Ausfüllungsmasse ist nur schiefriger Letten.

Verwerfungen. Wie es für den Bergmann von Wichtigkeit ist, die verschiedenen Umstände zu kennen, unter welchen der Charakter der Gänge beim Eintreffen oder Ver-

schwinden des Adels sich ändert, ist das Verhalten der Gänge gegen Verwerfer nicht minder wichtig für das Studium derselben, da darauf die Ausrichtung derselben basirt, die entweder linker- oder rechterseits von der Kreuzungslinie bei horizontaler Ausrichtung (Sprungweite, heave) oder in verticaler Richtung ober oder unter der Durchsetzung (Sprunghöhe, leap or throw) zu suchen oder aber am stumpfen oder spitzen Winkel an der Durchsetzungsstelle zu erwarten ist.

Die an 272 Gängen und ihren Durchsetzungen gemachten Beobachtungen führten in den verschiedenen Revieren von Cornwallis zu folgenden Daten:

Zahl der Gänge	Beobachtung der Durchsetzung	Verhältniss zum Ganzen
57	Durchsetzung, jedoch ohne Verwerfung	0,20
135	Verwerfung {	rechter Hand 0,50
80		linker Hand 0,30
181	Verwerfung {	auf d. stumpfen Winkelseite 0,67
34		„ „ spitzen „ 0,13

Mittlere Sprungweite je nach dem Sinne der Verwerfung:

Rechtseitig (zur rechten Hand)	5,36
Linkerseits (zur linken Hand)	3,84
Auf der Seite des stumpfen Winkels	4,80
„ „ „ spitzen „	4,88

Mittlere durchschnittliche Sprungweite für die Gänge der ganzen Grafschaft 4,80m.

Es ist ebenso wichtig das Verhältniss der Richtung und Grösse der Verwerfung mit dem Nebengestein, der Ausfüllungsmasse, der Mächtigkeit und des Verflachens der Gänge, sowie der Verwerfungsklüfte oder ihres Durchsetzungswinkels zu fahen.

Die folgenden beobachteten Ziffern geben Aufschluss über die bei Gangdurchsetzungen erfolgte Verschiebung (Verwerfung) oder über ihr Nichtvorhandensein, den Sinn der Verschiebung und ihre mittlere Grösse, je nachdem das Gestein Granit oder Schiefer ist.

Beobachtete	Verhältniss auf die Summe der Beobachtungen bezogen für Granit für Schiefer	
	Granit	Schiefer
Blosse Durchsetzungen (ohne Verschiebung der Gänge)	0,26	0,21
Verwerfungen {	rechtseitig	0,51
	linkseitig	0,28
Verwerfungen gegen den stumpfen Winkel	0,66	0,64
Verwerfungen gegen den spitzen Winkel	0,08	0,15
Mittlerer Werth der Verwerfung	5,21	4,95

Hier folgen die Beobachtungen, welche unter Berücksichtigung der Natur des Erzes in den Gängen, ob Kupfer- oder Zinnerz, vorgenommen worden sind.

Art des Erzes im Gange	Durchsetzte jedoch nicht verschobene Gänge	Verworfenne Gänge				Mittlerer Werth der Verwerfung
		rechterseits	linkerseits	gegen den stumpfen Winkel	gegen den spitzen Winkel	
Zinnerz	0,18	0,56	0,26	0,52	0,30	4,67m
Zinn- u. Kupfererz	0,37	0,44	0,19	0,56	0,07	4,42 „
Kupfererz	0,18	0,52	0,30	0,74	0,08	5,32 „

Bei den Durchsetzungen der Gänge durch Kreuzklüfte (cross-veins) erhält man folgende Belege, wenn auf die quarzige oder thonige Ausfüllungsmasse derselben Rücksicht genommen wird.

Art der Kreuzklüfte		Durchsetzte, jedoch nicht verschobene Gänge	Verworfenne Gänge			
Füllung	Bezeichnung		rechter-seits	linker-seits	gegen den stumpfen Winkel	gegen den spitzen Winkel
Quarz . . .	{ cross-courses (Kreuzgänge)	0,29	0,44	0,27	0,59	0,12
schief. Letten	{ flucans (Lettengänge)	0,18	0,55	0,27	0,70	0,12

Der Werth der Verwerfung ist je nach der Natur der Ausfüllungsmasse folgender:

Art der Kreuzklüfte		Durchsetzte, jedoch nicht verschobene Gänge	Verworfenne Gänge			
Füllung	Bezeichnung		rechter-seits	linker-seits	gegen den stumpfen Winkel	gegen den spitzen Winkel
M e t e r						
Quarz . . .	cross-courses	—	3,73	2,16	2,82	4,95
schieferiger Letten . . .	flucans	—	7,42	4,62	6,58	6,15

In Ansehung der Gangmächtigkeit hat man als mittlere Werthe der Verschiebungen der Gänge folgende Ergebnisse beobachtet:

Mächtigkeit der verworfenen Gänge	Mittlere Grösse der Verwerfung
weniger als 0,305m (1 Fuss engl.)	3,78m
mehr als 0,305m	7,00m ¹⁾
weniger als 0,61m (2 Fuss engl.)	2,77m
mehr als 0,61m	7,47m

Mächtigkeit des verworfenen Ganges	Mächtigkeit des Verwerfers	Mittlere Grösse der Verwerfung
über 2 Fuss	über 1 Fuss	7,62m
unter 2 „	über 1 „	4,90m
über 2 „	unter 1 „	5,19m
unter 2 „	unter 1 „	1,42m.

Einfluss des Verflächens.

Die Resultate der Beobachtungen von Durchsetzungen von im entgegengesetzten Sinne verflächenden Gängen mit Verwerfungsgängen von widersinnischem Einfallen sind folgend zusammengestellt:

¹⁾ Wobei zwei Verwerfungen, von denen die eine auf 54,9m, die andere auf 82,35m ging, aus dieser Rechnung ausgeschlossen werden.

Durchsetzungen	Mitternachts-seits fallende Gänge	Mittags-seits fallende Gänge		
	Verwerfungs-klüfte die n. Morgen fallen	Abends-seits fallende Verwerfungs-klüfte	Morgen-seits fallende Verwerfungs-klüfte	Abends-seits fallende Verwerfungs-klüfte
Einf. Durchsetzungen (ohne Verwerfung)	0,15	0,40	0,15	0,23
Gänge nach rechts verworfen	0,52	0,42	0,56	0,56
Gänge nach links verworfen	0,33	0,18	0,29	0,21
Gänge gegen d. stumpf Winkel verworfen .	0,71	0,42	0,76	0,70
Gänge gegen d. spitzen Winkel verworfen .	0,14	0,18	0,09	0,07

Die verschiedenen Verhältnisse blosser Durchkreuzungen, von Gangverwerfungen durch Verwerfungsclüfte sowohl rechter als linkerseits, wie auch in der Richtung des stumpfen oder spitzen Winkels und die Grösse der stattgehabten Verwerfung je nach den Winkeln der Durchschnitte sind folgend verzeichnet.

Durchsetzungs-winkel in Graden	Blos durch-kreuzte (nicht verworfene Gänge)	Verworfenne Gänge				Grösse der Verwerfung
		rechter-seits	linker-seits	gegen den stumpfen Winkel	gegen den spitzen Winkel	
0—10	—	—	—	—	—	
10—20	— ¹⁾	— ¹⁾	—	— ¹⁾	1,83m	
20—30	0,01	0,03	— ¹⁾	0,03	4,65 „	
30—40	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01 7,37 „	
40—50	— ¹⁾	0,04	0,03	0,05	0,02 9,86 „	
50—60	0,03	0,03	0,03	0,05	— ¹⁾ 5,90 „	
60—70	0,05	0,06	0,05	0,11	0,01 3,76 „	
70—80	0,04	0,14	0,07	0,15	0,06 4,80 „	
80—90	0,09	0,18	0,07	0,22	0,04 4,34 „	

Ausser diesen allgemeinen Verhältnissen gibt es noch eigenthümliche Erscheinungen. Von dem folgenden Verhalten der Gänge zu einander kann mindestens ein Beispiel angeführt werden, nämlich: ein Erzgang (lode) und eine Kreuzkluft (Verwerfungscluft, cross-vein) kreuzten sich zweimal und zwar in verschiedenen Tiefen einer und derselben Grube.

Die allgemeine Regel, die Verwerfungen betreffend, lautet, dass ein und derselbe Gang durch einen und denselben Verwerfungsgang nur in demselben Sinne, demnach in der Richtung einer Hand, verworfen wird, dass aber die Verschiebung (Sprungweite) je nach den verschiedenen Tiefen in ihrem Werthe wechseln kann; indessen sind auch Fälle bekannt, wo ein und derselbe Gang in irgend einem Horizonte allenfalls zur rechten Seite, in einem anderen Horizonte aber linker Hand verworfen erscheint. Wenn man demnach nach der Erstreckung der Verwerfer die Ausrichtung von jedem der Theile des verworfenen Ganges vornimmt, so haben die beiden, durch spätere Messung bestimmten und zugelegten

Ausrichtungslinien auf den verschiedenen Horizonten oft nur eine unbedeutende Aehnlichkeit, zuweilen sind sie sich auch gar nicht ähnlich. Die Verwerfung ist eigentlich dann durch eine schiefe Verschiebung, welche nicht der Richtung der grössten Neigung des Verwerfers nach stattfand, zu erklären.

Von einer grösseren Zahl Gängen, welche insgesamt durch einen und denselben Verwerfungsgang durchsetzt werden, erscheinen mehrere entweder einfach durchkreuzt oder durchschnitten, oder in demselben Sinne verworfen, nichtsdestoweniger ist hie und da ein Gang davon im entgegengesetzten Sinne verworfen. Diese aussergewöhnlichen Fälle bilden nur 0,037 der Gesamtzahl aller Beobachtungen. Ein und dieselben Gänge sind häufig durch mehrere beinahe parallele Verwerfungsgänge geschnitten; aber obgleich dieselben vielleicht nur einige Meter weit hintereinander folgend durchsetzt werden, erleiden sie doch zuweilen Verwerfungen in verschiedenem Sinne.

(Fortsetzung folgt.)

Der Hall'sche Pulsometer und seine Anwendung.

(Mit Fig. 1 bis 10 auf Tafel XX.)

(Fortsetzung.)

Das Forciren der Leistung eines Pulsometers durch Steigerung der Dampfspannung ist nur bis zu einem gewissen Grade möglich, und ist hiebei die Saughöhe auf das noch zulässig kleinste Mass zu verringern, damit bei gleichzeitiger Zunahme der Druckhöhe die Dampfkraft nicht bedeutend grösser ist, als zur Ueberwindung der Druckhöhe und der Widerstände in der Druck-Rohrleitung erforderlich ist, sonst werden jedenfalls unnöthige Dampfverluste eintreten und es kann bei grossen Dampfüberschüssen der Pulsometer gänzlich seine Thätigkeit einstellen. Steigert man daher die Dampfspannung über das gewöhnliche Mass zur Ueberwindung der Widerstände in der Druckrohrleitung, so sollte man auch gleichzeitig die Saughöhe entsprechend vermindern, denn es ist beim Pulsometer zweckentsprechend, wenn der Zeitraum, in welchem eine Kammer sich durch Dampfdruck entleert, ebenso lang oder gleich ist demjenigen Zeitraume, in dem sich die andere Pumpenkammer vollsaugt. Bei hohem Dampfdruck über die Dampfwassersäule ist daher geringe Saughöhe (1 bis 2m) bei nur geringem Dampfdruck über die Druckwassersäule aber grössere Saughöhe (4 bis 6m) zu empfehlen.

Bei übermässigem Dampfdruck wird das angesaugte Wasser aus der Kammer mit sehr grosser Geschwindigkeit in die Druckleitung gefördert, wodurch in dieser die Widerstände sich so sehr vermehren, dass endlich das Vacuum in der Kammer gar nicht mehr zur Wirkung kommt. Bei dem Forciren des Apparates wird das Vacuum immer weniger Zeit zur Entwicklung finden, wodurch sich die Anzahl der kleinen Hübe des Pulsometers derart vermehrt, dass nach dem Verhältnisse zwischen Saug- und Druckhöhe sehr bald das Maximum der quantitativen Leistung erreicht wird. In Folge des grossen Dampfdruckes während der Druckperiode wird der Wasserspiegel zu weit unter

die obere horizontale Kante des Druckkanals gebracht, wodurch alle Luft und auch viel Dampf in diesen und von hier in das Druckrohr einströmt. Hiedurch wird nicht nur das zu hebende Wasser, sondern auch der Apparat stark erhitzt und die zu bewirkende Condensation des Dampfes sich wesentlich verzögern. Wenn man in Folge dieser Erscheinung die Luftventile ganz öffnet, wird die Saugwirkung noch mehr abgeschwächt und die Hubhöhe noch mehr verkleinert. Der neu einströmende Dampf gelangt somit in die Kammer, in welcher die Condensation noch nicht beendet ist, und füllt denselben somit unnützer Weise aus, wodurch die Vacuumwirkung und mit ihr auch die Compression abnimmt, bis endlich die Bedingung für das Umsteuern nicht mehr erfüllt wird, indem die Druckdifferenz in den beiden Kammern aufhört. Die Vermehrung der Dampfspannung zum Forciren des Apparates wird noch rascher ein Absetzen desselben hervorbringen, wenn sowohl die Saug- als auch die Druckhöhe klein ist.

Soll ohne Rücksicht auf den Dampfverbrauch auch eine quantitative Maximalleistung erzielt werden, so ist der Pulsometer innerhalb der Förderhöhe so aufzustellen, dass die Saughöhe im Verhältniss zur Druckhöhe möglichst klein wird.

Der relativ günstigste Wirkungsgrad des Pulsometers wird, so wie bei allen anderen Maschinen, nicht bei der grössten quantitativen Leistung erreicht. Soll der Dampfverbrauch bei der erforderlichen Kesselspannung für eine bestimmte quantitative Leistung am kleinsten werden, d. i. der Pulsometer mit dem besten Wirkungsgrade arbeiten — so muss auch der Apparat so aufgestellt sein, dass das Verhältniss zwischen Saug- und Druckhöhe das zweckmässigste ist und die vortheilhafteste Zahl an Pulsationen macht. Versuche des Ingenieurs Schaltenbrand in der Ausmittlung jener Bedingungen für den vortheilhaftesten Gang geben Fingerzeige für die richtige Behandlung des Pulsometers. Vor Allem ist es die richtige und vollständige Ausnützung des Vacuums. Die Wirkung desselben ist bei geringerer Dampfspannung immer etwas grösser, als bei grossen Spannungen. Man hat danach die Kesselspannung immer lieber kleiner als grösser anzunehmen, und zwar das Minimum derselben um 1 bis 2 at höher als der Druck der Wassersäule im Pulsometer ist. Die Wirkung des Vacuums wird bei grösserer Hubhöhe dann vollständig ausgenützt, wenn die Anzahl der Pulsationen und die eingelassene Luftmenge möglichst klein gehalten wird. Versuche haben weiters dargethan, dass die Saugperiode nur dann verlängert werden darf, wenn eine annähernd gleiche Verlängerung der Druckperiode stattfindet, und ist hiebei zur Verhinderung der Condensation eine genügende Luftmenge erforderlich.

Auf den günstigsten Wirkungsgrad hat auch der Umstand Einfluss, dass durch das zu bildende Vacuum die Saughöhe kürzer begrenzt ist, als die Druckhöhe. Bei einer vorzüglichen Condensation beträgt das Mass der grössten noch zulässigen Saughöhe nahe an 7m, während die gesammte Förderhöhe bei mehreren bereits ausgeführten Pulsometer-Einrichtungen 30m erreicht.

Versuche, welche der königl. ungar. Maschinen-Inspector Broszman in Schemnitz und die Maschinen-Hauptverwaltung der königl. sächs. Staats-Eisenbahn in Chemnitz ausgeführt, haben ergeben, dass unter Umständen der beste Wirkungsgrad

Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortlicher Redacteur:

Egid Jarolinek,

k. k. Oberbergrath und technischer Consulent im Ackerbau-Ministerium.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Carl Ritter von Ernst, Director der k. k. Bergwerksproducten-Verschleissdirection Franz Kupelwieser, k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, Johann Lhotsky, k. k. Bergrath im Ackerbau-Ministerium, Franz Posepny, k. k. Bergrath und Franz Rochelt, k. k. Bergakademie-Professor in Leoben.

Manz'sche k. k. Hofverlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 7.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beigaben. Der Pränumerationspreis ist jährlich mit franco Postversendung oder mit Zustellung loco Wien 12 fl. ö. W., halbjährig 6 fl. Für Deutschland jährlich 24 Mark, halbjährig 12 Mark. — Ganzjährige Pränumeranten erhalten im Herbst 1879 Fromme's monatlichen Kalender pro 1880 als Gratisprämie. — Inserate 10 kr. ö. W. oder 20 Pfennig die dreispaltige Nonpareillezeile. Bei wiederholter Einschaltung wird Rabatt gewährt. — Zuschriften jeder Art sind franco an die Verlagshandlung zu richten. Reclamationen, wenn unversiegelt portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Allgemeines über das Zinnerzvorkommen in Cornwallis, nebst einigen speciellen Beispielen. (Fortsetzung.) — Die Verunglückungen in den Comstockbergbauen. — Der Hall'sche Pulsometer und seine Anwendung. (Schluss.) — Leadville, die neue Bleistadt in Colorado. (Schluss.) — Notizen. — Literatur. — Ankündigungen.

Allgemeines über das Zinnerzvorkommen in Cornwallis, nebst einigen speciellen Beispielen.

Von R. Helmhaecker.

(Mit Abbildungen auf Tafel XIX.)

(Fortsetzung.)

Da die Elvane dieselben Districte wie die Gänge durchsetzen, werden sie häufig durch dieselben durchschnitten, weil ihre Richtung und ihr Verflachen doch ganz wenig von demjenigen der Erzgänge abweicht. Die Kreuzgänge durchschneiden sowohl die Gänge, wie auch die Elvane; aber während dieselben auf einem oder dem andern Orte ihrer verticalen Erstreckung Hunderte von Erzgängen verwerfen, so findet man, dass Elvane, die oft durch zwanzig Kreuzklüfte in einer und derselben Grube durchsetzt werden, kaum in einem halben Dutzend von Fällen wirklich verworfen werden. In einem gut untersuchten Falle wird ein Kreuzgang durch einen Erzgang verworfen, wobei er aber selbst wieder zwei Gänge verwirft; die Bruchstücke des einen davon sind auf einer Seite des Verwerfers in Schiefer und auf der andern im Elvan eingeschlossen. Der Quarzporphyr selbst wird nur einfach durchsetzt. In Polgooth verschiebt ein Elvan zwei Erzgänge, welche er durchsetzt.

Von verticalen Durchsetzungen (also bei parallel streichenden, gegenseitig zum Durchschnitt kommenden Gängen) kennt man nur 16 Beispiele; das ist eine zu geringe Menge von beobachteten Fällen, um aus denselben sichere Schlüsse ableiten zu können. Es ist indessen doch beachtenswerth, dass die Verschiebung (leaps, throws, Sprunghöhe) von Zinnerzgängen, welche durch wenig mächtige Lettenklüfte (slides) hervorgebracht werden, aufwärts gegen den spitzen Winkel gehen, während dagegen bei den Kupfererzgängen eine blosser Durchkreuzung oder auch eine Verwerfung nach abwärts und gegen den stumpfen Winkel beobachtet wird.

Wenn nun nach diesen Erfahrungen die Aufschluss- und Ausrichtungsschläge als Querschläge in Nebengestein oder in der Absicht der Ausrichtung der durch Verwerfer verworfenen Gänge in denselben selbst streichend geführt werden könnten oder bei Prüfung der Gänge auf ihren Adel wiesen, so würden sich nothwendiger Weise diese Vorbereitungsarbeiten mehr oder weniger dem beabsichtigten Zwecke nähern. Hier hätten also allgemeine Regeln, die im Stande wären, dem Bergmanne als Führer zu dienen, einen unbeschreiblich hohen Werth; allein man muss bekennen, dass es weder der Ausübung noch der Theorie bis jetzt gelungen ist, auch nur eine einzige für alle Fälle giltige Regel aufzustellen. Es bleibt als unsere einzige Hilfsquelle, aus der geschöpft werden kann, nur die übrig, die Versuche und Beobachtungen fortzusetzen und die erlangten Thatsachen mit grösserer und eingehenderer Aufmerksamkeit zu vergleichen und zu prüfen. Wenn man jedoch über die ungeheueren Veränderlichkeit der immer wechselnden Thatsachen nachdenkt, muss man sich nur auf die Hoffnung beschränken, dass unsere Hypothesen mit der Zeit eine grössere Wahrscheinlichkeit erlangen werden, da ihnen die völlige Sicherheit fehlt, und dass sie uns mindestens näher zur Wahrheit führen werden.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen über die Zinnerzlagertstätten sollen zwei erst in neuester Zeit eingehender studirte Lagerstätten, deren Kenntniss ausser in England am Continente nur wenig verbreitet ist, hier beschrieben werden.

6. Der grosse flache Gang südlich von Redruth und Camborne.

Allgemeines und geognostische Verhältnisse. Der gut markirte Hügel von Carn Brea, der beiläufig etwas

über $1\frac{1}{3}$ km südwestlich von Redruth im westlichen Cornwallis entfernt ist, besteht aus einem Theile der Granitmasse, welche in der Richtung von 4^h gegen 6^h , km lang und gegen $1\frac{1}{3}$ km (5 Feldwege) breit ist und sich westlich und östlich in langen engen Zungen auskeilt. Der Granit ist allseitig von Thonschiefern oder Killas umgeben. Nördlich von dem Hügel befinden sich zahlreiche wohlbekannte Gruben, als Dolcoath, Cook's Kitchen, Tincroft und Carn Brea; im Süden haben die Bergbau-Aufschlüsse gleichfalls eine bedeutende Entwicklung erlangt. Einige dieser südlichen Gruben werden durch einen bedeutenden Erzgang durchsetzt, indem derselbe auf eine Länge von mehr als $4\frac{1}{6}$ km dem Streichen nach von der Grube Perseverance im Osten bis gegen South Tolcarne im Westen bekannt ist und die Ertragsfähigkeit dieser Gruben bedingt. In der Nr. 36 beigegebenen Tafel XIX, Fig. 3 (nach der Revierkarte der Gegend von Camborne und Ilogan, die von Symons 1850 zusammengestellt wurde, verfasst), sind die Gänge und Kreuzklüfte, wie sie durch das Vorhandensein des Granitmassivs bedingt werden, sowohl dem Streichen als dem Verfläachen nach verzeichnet. Durch die gebrochenen Linien *AAA*, *HBB*, *CCC*, welche den Contactflächen des kleineren Granitmassivs oder dessen gebrochener Achse in der Richtung des Streichens parallel laufen, ist die durchschnittliche Hauptstreichungsrichtung der Zinn- und Kupfererzgänge westlich und östlich von der Linie *ABC* dargestellt. Der Durchschnitt ist durch die Klippen der Carnbrea Granitinsel und durch die Gruben Carnbrea, East Pool und Wheal Agar geführt (Fig. 4).

Fig. 5 zeigt die südöstlich von der Granitinsel von Carnbrea gelegenen Gruben nach den von Provis zusammengestellten Karten und Fig. 6 den Längenschnitt nach dem Streichen des durch diese Gruben durchsetzenden grossen flachen Ganges in den verschiedenen Horizonten. Alle auf dieser Karte verzeichneten Gruben treiben Bergbaue auf demselben Gange; jedoch liegen die Aufschlüsse desselben in der Grube West Wheal Frances nicht in der Fortsetzung der entsprechenden Tiefenhorizonte in den östlich und westlich angrenzenden Gruben. Diese Verschiebung eines Theiles des Ganges gegen Süden ist durch Mitternachtsgänge oder Kreuzgänge (cross-courses), deren Vorhandensein nachgewiesen ist, hervorgebracht; der Nachweis der Zusammengehörigkeit oder Nichtzusammengehörigkeit dieses Gangtheils mit den andern ist hier ohne Belang, da es sich nur um die Beschreibung des Erzvorkommens in demselben handelt.

Dieser unter ganz eigenthümlichen Verhältnissen auftretende grosse flache Gang oder Great flat lode ist von bedeutendem bergmännischen Werthe und grosser Ergiebigkeit, denn im Jahre 1876 wurde aus demselben in den sechs ihn bebauenden Gruben erzeugt:

	An Zinnerz- hauwerk,	welches ent- hielt an reinem Schlich
Grube Wheal Uny	17 702t	349t
„ South Carn Brea	2 040t	30t
„ West Basset	29 144t	618t
„ West Wheal Frances	6 652t	123t
„ South Condurrow	19 414t	588t
„ Wheal Grenville	8 500t	138t
	83 452t	1 846t

Das Ausbringen aus dem aufbereiteten Erze an reinem Zinnschlich beträgt demnach $2\frac{1}{4}\%$. Die Production an Zinn aus dem Great flat lode beträgt $\frac{1}{8}$ der gesammten in Cornwallis erschmolzenen Metallmenge, der Gang hat demnach eine bedeutende Wichtigkeit.

Der Gang in der Grube Wheal Uny. Wheal Uny liegt etwas südöstlich von der Redruther Kirche; die Grube ist gänzlich nur an den Great flat lode angewiesen. Im östlichen Theile der Grube ist das Gangstreichen etwa $19^h 7^o$ bis 18^h , der Gang wendet sich jedoch dann südlicher und streicht nach $15^h 8^o$ oder an gewissen Stellen auf kurze Erstreckungen nach Südwest. Derselbe verfläacht gegen 46^o nach Süden, weicht also von der bedeutenden Mehrzahl der Erzgänge in Cornwallis ab, welche etwa unter 70^o verfläachen und gewöhnlich das gleichbleibende Einfallen beibehalten. Schon aus diesem Grunde ist dieser Gang ein ganz eigenthümlicher, von den andern abweichender, was sich auch in seiner Ausfüllung zeigt. Der Gang ist in dieser Zeche dem Streichen nach auf eine Länge von mehr als 550m und dem Verfläachen nach auf 300m aufgeschlossen.

Eine Eigenthümlichkeit des Ganges in dieser Grube besteht darin, dass er in der Contactgrenze zwischen Granit und Schiefen (Killas) liegt, so dass man denselben beinahe als Contactgang bezeichnen möchte; allein in den westlich gelegenen Gruben ist derselbe Gang in körnigem Granit drinnen, er ist also nicht an den Granitcontact gebunden.

Fig. 7 zeigt den Verticalschnitt durch den Gang in dieser Grube in dem 238m (130 Klafter) Horizonte. *A* ist der sogenannte „leader“, was vielleicht als Leitgang, charakteristische Kluft, weniger gut mit Bestege wiedergegeben werden könnte. An einer Stelle ist der Leitgang 0,45m mächtig und mit Bruchstücken von mehr oder weniger umgewandelten Schiefen (capel) mit etwas Zinnerz ausgefüllt; aber er verändert sich nicht selten zu einer Kreuzkluft mit lettig thoniger Füllung (flucan) und etwas Quarz mit der Mächtigkeit von 5cm. Die Saalbänder desselben sind bedeutend geglättet, indem sie zahlreiche Spiegelflächen zeigen; in Wirklichkeit zeigt dieser Leitgang ganz das Wesen eines Risses, welcher in der Hauptsache mechanisch von den Seitenwänden mit aufgelösten und durch Reibung an den Saalbändern zerdrückten Bruchstücken ausgefüllt worden ist.

B ist der sogenannte Erzgang (lode), von ganz eigenthümlichem Wesen, ein nicht echter Spaltengang, der aus einem sehr feinkörnigen bis dichten, bläulich-grauen Turmalingestein besteht, in welchem kleine Butzen oder Schnüre und Adern von Quarz, Cassiterit, Chlorit und Pyrit auftreten.

D ist das hier als „greyback“ oder „black granite“ bekannte Gestein, welches durch keine scharfe Linie von dem sogenannten Gange *B* getrennt ist. Es ist diese Felsart ein Turmalingestein, mit grossen, in einer dunklen Grundmasse eingewachsenen Krystallen von Quarz.

E sind verhärtete, dichte Schiefer (capel) oder Turmalingesteine. Die Schiefer (Killas) *F* im Süden, sowie der Granit *G* im Norden sind selten während des Abbaues des Ganges zu sehen; doch ist ihre Anwesenheit durch in dem Nebengestein getriebene Querschläge oder Schächte constatirt. Durch Querschläge ist nachgewiesen worden, dass weder zwischen dem greyback und dem Granit, noch auch zwischen dem greyback

und dem sogenannten Gange Saalbänder oder deutliche Trennungsebenen bestehen und dass keine schärfere Grenzlinie zwischen den Schiefen und dem capel vorhanden ist.

Stellenweise ist im Hangenden des Ganges mehr des Gesteines, das capel heisst, anzutreffen, als es die Zeichnung Fig. 7 angibt; diesen Fall beweist der Querschlag des 80 Klafter-Horizontes, welcher mehrere Meter mitten in den Killas getrieben ist, und die als capel und Glimmerschiefer über dem Gange, natürlich mit allmählichem Uebergange durchörtert wurden.

Es ist ganz natürlich, wenn eine grosse Veränderlichkeit im Aussehen dieses eigenthümlichen Ganges im Voraus angenommen wird. Manchesmal zeigt sich das zinnerzführende Gestein des sogenannten Ganges im Hangenden des Leitganges anstatt im Liegenden desselben, solchergestalt ist der Gang auf einigen Abbaustrassen über dem 110 Klafter-Horizonte beschaffen, wie dies die Zeichnung Fig. 8 zum Ausdrucke bringt.

Es stellt *A* wieder den Leitgang (leader) von 5cm bis 25cm Mächtigkeit vor, welcher hier eine mit Pyrit und Quarz verkittete Breccie von Bruchstücken chloritischen Schiefers vorstellt.

BB ist der Gang, nämlich ein sehr feinkörniges oder dichtes, mit Zinnerz imprägnirtes Turmalingestein mit Butzen und Schnüren von Quarz und Cassiterit, sowie mit zahlreichen Quarzadern, welche Fragmente des Turmalingesteins, die mit Pyrit verkittet sind, umhüllt. Der Gang wird durchsetzt durch einen Lettengang (flucan) *H*, welcher wenig Quarz mit Pyrit enthält.

L' ebenfalls als Gang aufzufassen; dichtes Turmalingestein von 10cm Mächtigkeit im Liegenden des Leitganges *A*, mit Nestern und wenig Adern von Quarz und Cassiterit.

C ein compacter Turmalinfels mit Nestern und Adern von Quarz durchzogen, die unbedeutende Mengen von Cassiterit enthalten, 0,61m mächtig; auch als capel bezeichnet.

D schwarzer Granit (black granit) oder greyback, ein Turmalingestein mit grossen Quarzkörnern in einer schwarzen Grundmasse, wahrscheinlich um 1 $\frac{1}{2}$ m herum mächtig.

E auch capel; doch besteht ein Unterschied zwischen diesen Gesteinen, die den Namen capel bei *C* und *E* führen. Der letztere zeigt die ihn zusammensetzenden Gesteine und Mineralien in Schichten oder Zonen parallel zur ursprünglichen Schichtung (Schieferung), was der vorige nicht besitzt.

F sind Schiefer (Killas), *G* ist Granit. Keiner von beiden ist aber in Wirklichkeit in diesem verticalen Querschnitte zu sehen.

Wenn ein Längenschnitt in der Grube Wheal Uny gemacht würde, würden die Erzpartien nicht mit dem Verflächen gleichförmig vertheilt sein und in gleiche Tiefe hinabgehen; im Gegentheil es sind gewisse Theile des Ganges (lode) gänzlich taub, jedoch scheint das Gestein in der Nähe des Leitganges (leader) zum mindesten $\frac{1}{2}$ % Zinnerz (black tin) zu enthalten.

Ueberall dort, wo der Granit in die Schiefer überschoben ist, hat der Gang diese Scheidung verlassen und er besitzt als Nebengestein zu beiden Seiten Granit oder zersetzten Granit.

Der Gang in der Grube South Carn Brea. Die Grube South Carn Brea, westlich von Wheal Uny, baut denselben Gang, welcher sich unter ganz ähnlichen Verhältnissen

zwischen Granit und Schiefen befindet, bis zu einer Tiefe von 320m ab. Es besteht dort nur der einzige Unterschied, dass der als Leader benannte Leitgang sich zu einem Kupfererzgang von 0,6m bis 1,2m ausgefüllt hatte.

Der verticale Gangquerschnitt Fig. 9 versinnlicht dessen Beschaffenheit. *A* ist jetzt der Kupfererzgang, *B*, *C* mehr oder weniger mit Zinnerz imprägnirte Turmalingesteine, das ist der sogenannte Gang (lode) und der capel, eigentlich besser greyback. *E* capel, das ist ein zu Turmalingestein metamorphosirter Schiefer, *F* Schiefer, *G* Granit.

Diese Grube gilt als Kupfer- und Zinnerzgrube. Der Ausbiss des great flat lode dürfte etwas wenigens südlich vom Schloss Carn Brea liegen.

Das Streichen des Ganges ist um 3 $\frac{1}{2}$ 12° herum, obwohl er an einem Orte in einer Biegung die Richtung 5 $\frac{1}{2}$ annahm. Sein Verflächen ist etwa 35°.

Der Gang in West Wheal Basset. Diese Grube erzeugte ursprünglich Erze auf einem mitternachts fallenden Gange; doch ist der great flat lode durchschnitten worden und jetzt verdankt die Grube demselben ihre Production zum grössten Theil. Der Gang ist von nun an ganz im Granit, wie der über dem 104 Klafter-Horizonte entnommene Vertical-Querschnitt Fig. 10, der dessen Charakter versinnlicht, es zeigt.

Oefter findet sich das nicht zinnerzhältige Gestein (capel) weder im Liegenden noch im Hangenden des Leitganges vor; und sehr häufig ist auch der Leitgang auf eine bloss eischüssige Kluft beschränkt. An einem Orte der Grube, gegenüber dem in 140 Klafter Tiefe angelegten Laufe hat der Gang nebst dem „capel“ eine Erweiterung der Mächtigkeit bis zu 13m und 15m, beide zusammengenommen, und ist gänzlich mehr oder weniger mit eingesprengtem Zinnerz durchdrungen.

Auf dem Durchschnitte bedeutet:

A den Leitgang (leader) ausgefüllt mit rothem, eischüssigem Letten mit Fragmenten des „capel“ genannten Gesteines, 5 bis 7 $\frac{1}{2}$ cm mächtig. *B*, *C* Gang und „capel“, das ist zinnführendes, oder nicht oder doch nur in unbedeutlicher Menge zinnerzführendes Turmalingestein, ober dem Leitgang 2 $\frac{3}{4}$ m und 1 $\frac{1}{3}$ m unter demselben messend. Allda ist weder Saalband zwischen dem Gange und dem capel, noch zwischen dem capel und dem Granit *G*, *G*. Die zinnerzführende Partie hat gewöhnlich eine graulich-blaue Farbe, sie ist ein dichtes, mit Adern und Nestern von Quarz und Cassiterit durchsetztes Gestein. Das Turmalingestein mit grossen Quarzkörnern, die in einer schwarzen Grundmasse eingewachsen sind, ist unänderlich taub.

(Fortsetzung folgt.)

Die Verunglückungen in den Comstockbergbau.

Nach den „Transactions of the American Institute of Mining Engineers“ mitgetheilt von C. Ernst.

In der im Mai 1879 vom amerikanischen Institute der Bergbau-Ingenieure zu Pittsburg veranstalteten Versammlung hielt der Montan-Ingenieur John A. Church einen Vortrag über die in den Bergwerken des Comstockganges vorkommenden

Der Gesteinspreis von t rohen Eisens gestaltet sich folgendermassen:

Eisenschwamm 1,857t à 63,83 Frcs . . . = 118,53 Frcs
 Holzkohlen 0,499t à 40,00 Frcs = 19,96 „
 Arbeitslohn und Aufsicht = 7,69 „

zusammen = 146,18 Frcs.

Die directe Erzreduction im Chenotofen beansprucht sehr reine und sehr reiche Erze; auch ist die Leitung der Operation sehr heikelig. Im Feinfeuer ist der Schwammverbrauch sehr hoch und erhöht den Gesteinspreis des Schmiedeeisens ausserordentlich. Um diesem Uebelstande zu begegnen, hat man vorgeschlagen, den Schwamm vorher zu comprimiren. Auf der Hütte El Desierto scheint der Versuch dieser Behandlungsweise nicht günstig gewesen zu sein. Man hat die Ofenzahl allmählig von 6 auf 2 vermindert und diese letzten zwei, die wir arbeiten sahen, schienen auch zum Verschwinden bestimmt gewesen zu sein. Ty.
 („Berg- und hüttenm. Zeitung.“)

Allgemeines über das Zinnerzvorkommen in Cornwallis, nebst einigen speciellen Beispielen.

Von R. Helmhacker.

(Mit Abbildungen auf Tafel XIX.)

(Fortsetzung.)

Die Lagerstätte in West Wheal Frances. Es ist schon vordem erwähnt worden; dass, wenn diese Lagerstätte einen Theil des „great flat lode“ bilden sollte, dieselbe durch eigene Verwerfungsclüfte bedeutend verworfen erscheinen würde. Der Gang ist an manchen Stellen ungemein ähnlich den Lagerstätten in West Basset. Aber ziemlich häufig wird der Leitgang (leader) zu einer Quarzclüft von 0,6m oder noch mehr Mächtigkeit, jedoch im Allgemeinen wenig hältig an Erz; diese Ausbildungsart ist unter dem Namen „cab“ bekannt. Das zinnerzhaltige Gestein ist gewöhnlich unter dem Leitgange oder „cab“. Das Einfallen des Ganges wechselt von 37° bis 50°, während der kurzen aufgeschlossenen Erstreckung von 140 bis 150m dem Streichen nach.

Die Lagerstätte von South Condurrow. Auch hier ist der „great flat lode“ ganz im Granit, obgleich die Decke dieses Gesteines über dem Hangendsaalbande in den oberen Tiefen der Grube eine geringe sein musste. Das allgemeine Verhalten des Ganges ist beinahe das gleiche wie in West Basset; er hat in Wirklichkeit einen schmalen Leitgang mit dem Gange und Capel über und unter sich. Der zinnerzhaltige Theil hat 1½m bis 1⅓m Mächtigkeit und Gang wie Capel messen mitsammen gegen 3,6m. Nichtsdestoweniger ist der Capel nicht selten viel bedeutender in der Mächtigkeit angeschwollen, insbesondere unter dem Leitgange, und mag da eben (söhlig) an 6,1m messen.

Das gleichbleibende Streichen in South Condurrow ist beiläufig 3° 11°, das Einfallen 30° südlich.

Die Zusammensetzung der Lagerstätte ober dem 83° Horizonte ist die folgende, in der Fig. 11 dargestellte:

A ist der Leitgang, ein Gangletten mit viel Quarz, Hämatit und etlichen Bruchstücken von Capel.

B ist das erzhältige Gestein oder der Gang, gegen 1,2m mächtig, eine dichte Masse von zinnerzhältigem Turmalin-

gestein von schwarzer oder schieferblauer Farbe vorstellend, welches durch eine Menge von 5cm bis 7cm breiten Quarzgängen nach allen Richtungen durchsetzt wird. Es geben zahlreiche kleine Queradern und ausserdem verticale mit Pyrit ausgefüllte Klüfte durch.

C ist das Gestein, Capel, oder ein dichter Turmalinfels mit Butzen und Adern von Quarz; er ist von 0,6m bis 6m unter dem Gange mächtig, indem er im Mittel vielleicht etwa 2m bis 2½m erlangt; der Capel über dem Gange ist bedeutend durch Quarz geädert und enthält ganz unbedeutend oder kein Zinnerz; er ist beim Abbau als feste haltbare Hangendecke nützlich.

In der Gangmasse ober dem 93 Klafter-Horizonte ist die zinnerzhältige Gangpartie über dem Leitgange; Fig. 12 stellt einen verticalen Querschnitt über diesem Horizonte vor. Von dem Gesteine sind 3,6m so beträchtlich zinnerzhältig, dass sie abgebaut werden. Der Gang ist gleichfalls ein Turmalin-gestein, welches durch unzählige Quarzadern durchsetzt wird, von denen der grösste Theil nach Norden steil verfährt.

A ist wieder der Leitgang (leader), B der Gang (lode), C Capel, G Granit.

An manchen Stellen enthält der great flat lode ziemlich ansehnliche Mengen von Chlorit, etwas Pyrit und Kaolin. Gelegentlich füllt der Kaolin auch die Drusen oder Hohlräume in den Quarzadern. Allda ist weder ein Saalband als Grenzfläche zwischen dem Gange und dem Capel-Gesteine noch zwischen dem Capel und dem Granit; es ist nämlich der Uebergang ein allmählicher. Der Granit ist in der Nähe des Capel-Gesteines milder und weicher, was durch den ganz oder theilweise kaolinisirten Orthoklas desselben verursacht wird.

Die Lagerstätte in Wheal Grenville. Wheal Grenville baut auf der flach fallenden Fortsetzung des great flat lode, welche beim 93 Klafter-Horizont die Grube South Condurrow verlässt und hier mit den 130 und 160 Klafter-Läufen aufgeschlossen ist. Das Streichen des Ganges in dieser Zeche wechselt von 1° 12° bis 2° 0°, das Einfallen ist südlich mit beiläufig 30°. Der Leitgang ändert sich bis zur Mächtigkeit von 0,6m, welche durch mehrere Klüfte gebildet wird, an welche sich der aus Capel-Gestein bestehende Gang (lode) anlehnt. Etwa 0,6m von diesen, den Leader bildenden Klüften aus gezählt, hält das Gang-Gestein 1,6% Erz, während der 0,3m bis 2,4m mächtige Capel ½ bis 1% Zinnerz hält, folglich noch bei den jetzigen Zinnpreisen mit Vortheil abgebaut werden kann.

Das Ganggestein wurde vordem immer schon als Turmalin-gestein bezeichnet, trotzdem dass es ein dichtes Gefüge besitzt und die Gemengtheile nicht deutlich erkennen lässt; allein da sich in demselben Bor, Fluor, Aluminium, Eisen, Kalium, Silicium nachweisen lassen, welche die Elemente des Turmalins sind, so kann an dessen Anwesenheit im Gang und Capel um so weniger gezweifelt werden, als auch die Untersuchung von Dünnschliffen dies bestätigt. Im Capelgestein zeigen sich bei 300maliger Vergrösserung in einer Quarzmasse filzig durchflochtene kleine Kryställchen eingewachsen. Stellenweise werden Flecken oder Gemenge mit vorherrschendem Quarze bemerkt; einige dieser Flecken sind oval oder rundlich, andere wieder eckig und nur wenige haben hexagonale Umrisse, welche auf Querschnitte von Feldspäthen hindeuten.

Das den Gang (lode) zusammensetzende Gestein bildet eine ähnliche matte Masse, und besteht aus einer Quarzmasse mit zerstreuten Nadeln (Turmalin) und Körnern von Cassiterit, die durch die ganze Masse vertheilt sind, oder in kleinen Adern oder Schnüren gruppirt erscheinen. Die nadelähnlichen Gestalten sehen ganz den Formen in andern, unzweifelhaft turmalinführenden Gesteinen gleich. Es ergänzen sich demnach die qualitative Analyse und die mikroskopische Untersuchung gegenseitig.

Uebersicht. Folgende Thatsachen über das Verhalten des „great flat lode“ lassen sich kurz anführen. Es ist immer ein schmaler Leitgang (leader) von etlichen wenigen Centimetern Mächtigkeit vorhanden, welcher den Raum einnimmt, innerhalb welchem sich ein Riss bildete; die Ausfüllung der plattigen Kluft ist theils auf mechanischem, theils auf chemischem Wege erfolgt.

Ein Gang (lode), bestehend aus einem zinnhaltigen Turmalingestein von 1 bis 3% Erzhalt und 1,2m bis 4,6m Mächtigkeit, ist entweder ober oder unter, oder auch zu beiden Seiten des Leitganges zu finden. Der Cassiterit ist entweder in kleinen Körnchen oder in Schnüren oder kurzen Adern vertheilt. Diese Art der Erscheinungsweise des Erzes, mit dem hier angeführten Verhalten und Vorkommen im Turmalingestein ist bisher aus Cornwallis nicht bekannt gewesen.

Wenig hältiges Turmalingestein (welches stellenweise den Namen „greyback“, „black granit“, auch „capel“ führt, wiewohl mit „capel“ nur umgewandelte, verhärtete (verkieselte) Schiefer verstanden werden,) trennt den Gang von dem Granit; der turmalinhältige Schiefer, also der sogenannte Capel, trennt den Gang von den Schiefen (Killas).

Das Turmalingestein (Capel) übergeht einerseits in den Gang und andererseits in den Granit wie in den Schiefer, das heisst, es fehlt jedes Saalband oder jede Trennungsfäche zwischen Capel und Gang, und zwischen Capel und den Nebengesteinen.

Es wäre demnach möglich, wenn auch noch nicht erwiesen, dass sowohl Lode (Gang) als auch Capel ein mehr oder weniger umgewandelter Granit sei, bei welchem die Umwandlung von den Seiten des Leitganges (leader) aus geschah. Obwohl diese Art der Umwandlung, bei der geringen Zahl von darauf sich beziehenden und diese Erklärung unterstützenden Thatsachen, vorläufig noch als nicht beglaubigt angesehen werden muss, so ist doch das Vorkommen von Hohlräumen im Turmalingesteine der Gruben South Condurrow und Wheal Grenville, welche die Form von Orthoklas besitzen, aber mit weichem Thon ausgefüllt erscheinen, der erste Fingerzeig wenigstens zur Wahrscheinlichkeit dieser Bildungsweise.

Der „great flat lode“ ist, wenn man den Leitgang zuerst in's Auge fasst, ein „wahrer Gang“, das ist eine gerissene und ausgefüllte Spalte. Wenn jedoch das zinnerzhältige Gestein, der sogenannte Gang (lode) in's Auge gefasst wird, so kann derselbe nur als eigenthümliche, gangähnliche, plattenförmige Lagerstätte angesehen werden, deren Halt an Erz aber mit der Spalte des Leitganges im genetischen Zusammenhange steht. Man hat auch den Namen von plattenförmigen Stöcken (tabular stockworks) auf diese Arten von Lagerstätten anzuwenden gesucht, gegen welche Bezeichnung die innige Verbindung mit dem Leitgang zu sprechen scheint. Vielleicht würde der Name

Imprägnationsgang eher entsprechen, der aber auch ohne nähere Beschreibung nicht sogleich von der Art einer Lagerstätte einen Begriff zu machen erlaubt.

Ueberhaupt ringt man bei Beschreibung von Lagerstätten immerfort um den gehörigen Ausdruck, da unsere alte, insbesondere den sächsischen Verhältnissen entnommene Terminologie, wohl für ähnliche Fälle, wie sie in Sachsen, am Harz etc. bekannt sind, sehr gut passen, allein bei der grossen Mannigfaltigkeit, welche bei der Bildung von Lagerstätten geherrscht hat, um so weniger ausreichte, je mehr sich unsere Kenntnisse der Lagerstätten in anderen Gegenden und Weltheilen vermehren.

7. Gangförmige ZinnerzImprägnationen.

Allgemeines. Die durch fein eingesprengten Cassiterit bedingten, sogenannten Erzimprägnationen sind meistens an wahrscheinlich umgewandelte Gesteine, wie es der great flat lode zeigt, gebunden; insbesondere ist der Granit in seiner Umwandlung zu Turmalingestein in England, oder zu Greisen, im Erzgebirge, zinnhaltig.

Uebergänge von Granit in Greisen und Zinnzwitter sind im Erzgebirge vielfach nachgewiesen worden.

Ebenso ist auch die Umwandlung des Granites in Turmalingesteine nachweisbar, in welchen sich dann immer der Cassiterit mit Vorliebe, wenn der Ausdruck erlaubt ist, in eingesprengten Körnern oder Schnürchen zusammengezogen findet. Besonders geschieht diese Umwandlung bei der stattgehabten Zersetzung des Granitorthoklases in Kaolin. So lassen sich in Uebergangsgesteinen vom Granit in Turmalinfels Pseudomorphosen von verhärtetem Kaolin (Steinmark, Gilbertit) nach Orthoklas nachweisen, welche in Quarz und Turmalin im Gestein eingewachsen sind. Wenn die Umwandlung des Granites in Turmalinit von den Seitenwänden, von scharf begrenzten Quarzadern vor sich geht, so ist das Turmalingestein wohl von den Quarzklüften, von denen aus die Pseudomorphosirung durch Flüssigkeiten ausging, welche in den Granit allmählig einsickerten, scharf getrennt, übergeht aber ohne Saalband oder scharfe Trennungsebene in den Granit. Das Turmalingestein selbst trägt in sich auch die Spuren der Umwandlung aus Granit, da es zahlreiche Pseudomorphosen von Quarz nach Orthoklas einschliesst. Das ist vielleicht nirgends besser zu sehen, als in dem Gesteine, welches im Granit bei der Penstruthal-Grube südlich von Redrath vorkommt. Die Orthoklas-pseudomorphosen sind mehr als 2½cm lang und ⅓cm breit, und in einer Gesteinsmasse, die aus viel Turmalin und wenig Quarz besteht, eingebettet. Die Schiefer oder Killas werden auch oft in ein Turmalingestein pseudomorphosirt angetroffen; doch sind hier beide Mineralien, Quarz und Turmalin, in Zonen verwachsen, wodurch schiefrige Gesteine (Turmalinschiefer) oder auch dichte (capel) entstehen. Auch Uebergänge des Granites in Greisen (und Zinnzwitter) sind in Cornwallis bei der merkwürdigen Zinnerzlagerstätte im Kirchspiele von Wendron anzutreffen.

Einige solche, an umgewandelten Granit gebundene gangförmige Imprägnationen sollen hier ihren Verhältnissen nach besprochen werden.

Die Lagerstätte der Balmynheer Grube. Die Grubeliegt 3¼km nordöstlich von der Wendronkirche und ist durch

ihre bedeutende, unregelmässige Zinnerzlagerstätte ausgezeichnet. Die Art des Vorkommens wird durch den verticalen Schnitt Fig. 13 versinnlicht. *GG* ist gewöhnlicher Granit, *BB* das zinnhaltige Gestein, welches eine plattenförmige Masse von 9m bis 15m Mächtigkeit mit einem Einfallen von etwa 30° gegen Norden vorstellt, die aber in Wirklichkeit der Lettenkluft (*slide*) *AA* folgt. Diese Lettenkluft ist ein eigentlicher, oder wahrer Gang, mit weissem Letten, wenig Quarz und Glimmer und von beiläufig 15cm Mächtigkeit. Ihr Streichen geht nach 3^b 13° (*reduc.*) und das Verflächen nördlich.

Das zinnhaltige Gestein ist eine Mischung von Quarz, Chlorit, verhärtetem Kaolin (*Steinmark*, *Gilbertit*), Pyrit, Sphalerit, Cassiterit und zufällig auch etwas wenig Wolfram. In derselben finden sich wenige unregelmässige Quarzstränge, welche Fasern in der Masse bilden. Ein bedeutender Theil des Gesteines ist durch kleine Hohlräume zellig, und wenn diese zellenförmige Textur zum Vorschein kommt, ist das Gestein unfehlbar bedeutender zinnhaltig als sonst.

Zwischen der Zinnerzlagerstätte und dem im Liegenden befindlichen Granit ist keine Trennungsebene; im Gegentheile, der Uebergang ist ein derartiger, dass das hältige Gestein zuerst kleiner zellig wird, dass Krystalle von Orthoklas erscheinen, welche durch Chlorit fleckig sind, und dass dasselbe endlich in wirklichen Granit übergeht. Zuweilen ist auch etwas wenig des zinnhaltigen Gesteins über der Lettenkluft oder es enthält auch der Granit eingewachsene würfelförmige Krystalle von Pyrit bis zu 6 bis 12mm Seitenkantenlänge, welche aber auch unter der zinnerzhaltigen Platte vorkommen.

Die gangartige Imprägnationsmasse des zinnhaltigen Gesteines ist auf eine Streichungserstreckung von 66m bekannt. Dieselbe wurde früher weder östlich noch westlich ausgebeutet, sondern dem Verflächen nach. Die tiefsten Abbaörter sind gegen 60m tief unter der Tagesoberfläche. Im Jahre 1876 gaben 2200t des zinnhaltigen Hauwerkes einen Gehalt an erzeugtem Zinnschlich (*black tin*) von 1%.

Die Lagerstätte in der *Lovell mine*. Die *Lovell-Grube* ist 2¹/₃km südöstlich von der *Wendron-Kirche* entfernt und gibt ein Beispiel von noch sonderbareren Verhältnissen. In dieser Zeche sind zwei sogenannte Gänge (*lodes*); der nördliche Gang streicht nach 2^b 7° bis 3^b (genau) und verflächt nordwestlich mit einem Einfallen von etwa 70°; der südliche Gang hat die Richtung etwa 2^b 12°, verflächt aber mit beiläufig 60° gegen Nord-Westen; folglich müssen sich beide sogenannten Gänge ostwärts und dem Verflächen nach treffen.

Es soll hier der nördliche Gang, welcher der wichtigste von beiden ist, beschrieben werden, wozu ein senkrechter Querschnitt in dem 30 Klaffer-Horizonte, Fig. 14, und ein horizontaler Schnitt desselben, Fig. 15, dienen sollen.

Da ist nun *GG* der gewöhnliche Granit, *BB* der sogenannte „*cab*“, das ist ein Gestein, welches aus Quarz, Glimmer, verhärtetem Kaolin (*Steinmark*, *Gilbertit*) Chlorit, Pyrit, Chalkopyrit und wenig Turmalin besteht, gewöhnlich 15cm bis 30cm Breite besitzt und sich zu beiden Seiten des sogenannten Ganges (*lode*) findet. *CC* ist der Gang selbst, das ist ein dichtes, dunkelgefärbtes Gemenge von Quarz, Kaolin (*Gilbertit*), Glimmer, Sphalerit, Chlorit, Pyrit und etwas Chalkopyrit, Fluorit, wie auch Cassiterit. Von letzterem Mineral enthält

das Ganggestein 2¹/₂%. Die am meisten merkwürdige Eigenthümlichkeit des Ganges ist das Vorkommen von zahlreichen Pseudomorphosen von Quarz nach Orthoklas, bis zur Länge von 2¹/₂cm und der Breite von 6mm, in demselben. Sie treten vollkommen gut zum Vorschein in der durch Sphalerit und Chlorit tief dunkel gefärbten Grundmasse. Einige solcher Pseudomorphosen enthalten kleine Körner von Cassiterit.

Der Gang wird durch zahlreiche Klüfte, welche das Gestein nach mehreren Ebenen theilen, durchsetzt; die Hauptkluft davon streicht und verflächt ebenso wie der sogenannte Gang selbst. Wenn sich nun eine Kluft divergierend zertheilt, so folgt dem auch der Zinnerzgehalt. Solchergestalt hat sich in Fig. 15 in horizontalem Querschnitte eine Kluft *EF* von der Hauptkluft *CD* divergierend abgelöst und mit ihr zugleich schleppt sich ein kleines Band von erzhältigem Gesteine auf kurze Entfernung in den Granit hinein.

Der nördliche Gang ist viel lichter in der Farbe als der südliche, was von der Abwesenheit des Sphalerites herrührt; er ist ein Gemenge von Quarz, Glimmer, Kaolin (*Gilbertit*) etwas Pyrit in würfelförmigen Krystallen, Turmalin und Cassiterit. Seine Mächtigkeit beträgt 3 bis 4¹/₂m.

Es muss noch erwähnt werden, dass diese sogenannten Gänge (*lodes*) oder plattenförmigen Anhäufungen von Zinnerz-Imprägnationen ohne Unterbrechung von einem Ende der Grube zum andern streichen. Unglückseliger Weise ist das Vorkommen in mehr gehäuften Büscheln solcher Massen nur hie und da zu treffen, und wenn sich dies allmählig ereignet, dass nämlich diese Anhäufungen zusammen zu liegen kommen, so werden daraus sogenannte Gänge (*lodes*), die durch eine Grenzklüft vom frischen Granit getrennt sind.

Dieses Vorkommen von plattenförmigen, gangähnlichen Zinnerz-Imprägnationen ist in *Cornwallis* keinesfalls ein seltenes zu nennen, denn ein bedeutender Theil des zu Tage geförderten hältigen Ganggesteines besteht aus solchen Imprägnationen. Die bedeutendsten Gruben in *Cornwallis*, als wie *Dolcoath*, *Cook's Kitchen*, *Tincroft*, *Carnbrea* und *Phönix* haben Lagerstätten dieser Art, welche in gewisser Hinsicht dem „*great flat lode*“ ähnlich sind. Man kann sagen, dass gewiss die Hälfte der gesammten Zinnerzförderung der Grafschaft solchen plattenförmigen oder gangähnlichen Imprägnationen entnommen ist, welche im zersetzten Granite eingelagert sind.

8. Säulenförmige Zinnerz-Imprägnationen.

Es ist dies eine eigenthümliche, einer Linie als Achse nachgehende Imprägnation, von der hier eine Beschreibung folgt.

Lagerstätte von *South-Wendron*. Diese Grube grenzt an *The Lovell* gegen Südost und baut auf einer Imprägnation von einfachem Charakter (*pipe*). Am ehesten versinnlicht man sich diese Lagerstätte durch die Vorstellung eines recht unregelmässigen Cylindroides (*Säule*) von zinnhältigem Gestein, welches allseitig in Granit allmählig übergeht und dessen Achse unter einem Winkel von 49° verflächt, wobei sie in horizontaler Projection genau die Richtung 22^b 5° besitzt. Die grössere Achse dieser ovalen Säule (*pipe*) wechselt von 6 bis zu 19m, während die kürzere gegen 3m misst. Die Masse der Säule (*pipe*) besteht aus Quarz, Glimmer, Kaolin (*Gilbertit*) mit wenig Pyrit und Cassiterit; sie ist durch kleine unregelmässige Klüfte durchsetzt. Das

hältige Gestein ist gewöhnlich zellig oder grubig; in den kleinen Höhlungen werden oft feine nadelförmige Turmalin-krystalle gefunden. Der südliche Theil der „pipe“ ist manchemal, dem Aussehen nach, recht granitisch und besteht aus rosenrothen Orthoklaskrystallen, welche in einem Gemenge von Quarz, Chlorit, Glimmer, Pyrit mit etwas wenigem Chalkopyrit, Fluorit, Cassiterit, eingewachsen sind. Einige Partien sind wahrer, cassiterithältiger Granit; abgesehen von einer geringen Menge von Pyrit und Turmalin, besteht das hältige Gestein ganz nur aus Cassiterit, Orthoklas, Quarz und Glimmer (Zinnwaldit).

Fig. 16 gibt einen horizontalen Schnitt dieser Lagerstätte. GG ist Granit; C das zinnerzhältige Gestein. Der Abbau reicht bis zur Tiefe von 84m seiger herab; der Aufschluss geschieht durch einen Schacht und einige ziemlich kurze Gezeugstrecken.

Alle diese Gang- (lode) oder cylindrischen (pipe) Impragnationen sind als zinnerzhältige Gesteine vom Granit nicht scharf getrennt, da sie ohnehin einmal selbst Granit waren, durch dessen Umwandlung sie sich ausgebildet haben dürften. (Schluss folgt.)

Zur Entphosphorung des Eisens nach dem Verfahren der Herren Thomas und Gilchrist.

Nach dem im „Iron“ vorliegenden Berichte sind über dieses Verfahren gelegentlich der letzten, am 24. September l. J. in Liverpool abgehaltenen Versammlung des „Iron and Steel-Institute“ nur wenig neue Aufschlüsse in die Oeffentlichkeit gelangt.

Als diejenige Auslassung, welche über den Stand der Angelegenheit bei dieser Versammlung noch das meiste Licht verbreitete, kann diejenige von J. Lowthian Bell betrachtet werden und entnehmen wir hierüber einer längeren Mittheilung über den Verlauf des oben erwähnten Meetings aus Nr. 10 l. J. der „Zeitschrift des berg- und hüttenmännischen Vereines für Steiermark und Kärnten“ das Folgende:

„J. Lowthian Bell machte zunächst die Bemerkung, dass es einen erfahrenen Fachmann nicht wundern könne, wenn ein neuer Process in seiner praktischen Durchführung mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen habe und wenn einige Zeit vorübergehe, bis dieselben überwunden seien. Die Hauptfrage sei doch, ob der in Rede stehende Process bei der Ausscheidung des Phosphors einen Erfolg gehabt habe und ob die Resultate danach seien, dass man seine Einführung voraussetzen könne. Ein Urtheil hierüber gestatte ihm die erste Schienenlieferung der Herren Bolckow, Vaughan & Comp. an die North-Eastern Railway, aus welcher verschiedene Proben entnommen wurden. Eine Analyse von 9 Stück Schienen ergab den mittleren Phosphorgehalt mit 0,19%, wobei besonders hervorzuheben ist, dass eine der Schienen nur 0,04% aufwies. Lowthian Bell bemerkt, dass man die Erfinder des Processes über die gemachten Fortschritte wohl beglückwünschen kann, wenn man bedenkt, dass die besten derzeit gelieferten Schienen keine günstigeren Resultate aufzuweisen im Stande sind. Nachdem er hierauf das Verhältniss zwischen dem Phosphor- und Kohlengehalt und dessen Einfluss auf die Qualität der Schienen sowie überhaupt die scheinbar geringere Qualität neuerer Stahl-

schienen bespricht, übrigens nicht unerwähnt lässt, dass die Inanspruchnahme der Rails heutzutage eine bedeutend grössere sei, als früher, führte er Versuchsergebnisse an, welche in letzter Zeit bei Bolckow, Vaughan & Comp. erhalten wurden und wobei Schienen den Schlag eines Gewichtes von 1 Ton bei einer Fallhöhe von 10 Fuss, dann 15, 20 und 27 Fuss aushielten, während die gewöhnliche vorgeschriebene Probe der North-Eastern-Bahn nur ein Gewicht von einer Tonne mit 5 Fuss Fallhöhe vorschreibt. Die erprobte Schiene brach nicht, und zwar auch dann nicht, als sie gewendet und in gleicher Weise in Anspruch genommen wurde. Uebrigens hält er es für unzeitgemäss, Mr. Richards um Mittheilungen über die heutigen Gesteigungskosten der Schienen im Vergleiche zu Schienen aus Hämatit-Roheisen zu ersuchen. Wenn die Fabrikation dieser Schienen — was er selbst aufrichtig wünsche und was vielleicht bei einem Theil der Producenten nicht als ebenso begehrenswerth betrachtet werde — zunehmen würde, so könne man ohneweiters den Schluss ziehen, dass die Fabrikation ebenso ökonomisch sei, wie die der anderen Schienen; doch sei derzeit die Hauptsache für den Producenten die, zu wissen, ob Schienen nach dem neuen Verfahren gemacht werden können und gemacht werden, welche ohne Gefahr bei der Construction der Bahnen in Verwendung zu nehmen sind. Diese Frage könne er nach dem, was er mitgetheilt, was er gesehen und was er gehört habe, nur bejahend beantworten.

Dieses sind die wesentlichen Facta, welche Lowthian Bell in seiner wohlwollenden Darlegung mitzutheilen in der Lage war. Wenn man bedenkt, dass Richards allerdings Anstand genommen hat, positivere Angaben über die Gesteigungskosten zu machen; dass man es mit den Proben und Analysen von einigen wenigen Schienen, unter denen auch nur wieder Eine einen sehr geringen Phosphorgehalt aufweist, zu thun hat; wenn man bedenkt, dass keinerlei weitere Erfahrungen über das Verhalten dieser Schienen in der Strecke vorliegen; dass man nichts erfährt, welchen Grad von Gleichförmigkeit das Thomas-Gilchrist'sche Verfahren bei dem dargestellten Product zu erlangen gestattet; wenn man nichts über den Procentantheil an Ausschussschienen erfährt — kurz, wenn man das ganze magere Material berücksichtigt, welches geboten wird: so kann man eben nicht anders, als dem Correspondenten des „Iron“ beistimmen, wenn er sagt, dass nur wenig Licht über den fraglichen Gegenstand ausgebreitet worden ist.“

Mittheilungen aus den Vereinen.

Plenarversammlung des berg- und hüttenmännischen Vereines in Mähr.-Ostrau vom 20. October 1879. Anwesend 40 Mitglieder.

1. Der Vereinsobmann, Herr Obergeringieur Sauer, begrüsst die Versammelten und lud dieselben ein, bei den nun öfter stattfindenden Versammlungen der Herbst- und Wintersaison sich recht zahlreich zu betheiligen.

2. Dem verstorbenen, geehrten Vereinsmitgliede, Herrn Bergdirector A. Mládek, wurde ein warmer Nachruf gewidmet und zugleich die Versammlung aufgefordert, zum ehrenden Andenken an ihn sich von den Sitzen zu erheben. (Geschicht.)

3. Hierauf hielt Herr Bergingenieur Schrott den angekündigten Vortrag über Schacht-Telegraphen. In dieser interessanten Besprechung wurden zuerst die Vortheile der elektrischen Signalisirung gegenüber der sonst gebräuchlichen

pressor nicht viel Platz einnimmt und diese Anlage auch von zu vielen Nebenumständen abhängt.

1 Luftcompressionsmaschine mit Dampfmaschine (610mm Cylinderdurchmesser, 950mm Kolben- hub, pro Minute 3,7kbn Luft liefernd)	8400 fl
Hierzu 2 Dampfkessel, von zusammen 90e, incl. Armatur	7275 „
10 Bohrmaschinen Nr. II	5000 „
3 Reservebohrmaschinen Nr. II	1500 „
5 Bohrwagen für je 2 Bohrmaschinen armirt	3000 „
10 Hauptluftschläuche	560 „
400 Bohrer aus englischem Stahl in 5 Längen	1600 „
1000m Rohrleitung incl. Wechsel etc.	1000 „
1 grosses Luftreservoir	500 „
1 kleines Luftreservoir	250 „
Montage und Sonstiges	915 „
Summa	30000 fl,

oder in deutscher Währung 52 650 Mark, demnach pro arbeitende Bohrmaschine 5265 Mark oder rund 5300 Mark.

Nimmt man das in Oberlahnstein bestehende Verhältniss zur Grundlage, so werden durch die mit der Bohrmaschinenanlage erzielten Ersparnisse (für 10 arbeitende Bohrmaschinen 15 314,10 Mark pro Jahr), die Zinsen (6%) und die Amortisation (10%) vollkommen gedeckt und noch 6890,10 Mark Mehrgewinn erzielt; verwendet man aber die ganzen, gegenüber der Handarbeit erzielten Ersparnisse zur Amortisation der Anlagekosten, so ist dies — excl. der Gebäudekosten — nach drei Jahren geschehen.

Da nun die Bohrmaschinen eine Dauer von mindestens 5 Jahren, Bohrwagen und Luftleitung von 8 Jahren, die Compressionsanlage von 10 Jahren besitzt, so resultirt eine ganz erhebliche Steigerung des Werkertragnisses aus der maschinellen Bohrung.

Ein Vergleich zwischen den von Ramsbeck und den von Oberlahnstein erhaltenen Berichten zeigt, trotz allen Verschiedenheiten im Detail, doch das gleiche Endresultat, und widerlegt die von vielen Seiten aufgestellte Meinung, dass die maschinelle Bohrung zwar Zeit erspare, aber die Unkosten vergrössere.

Die beiden angeführten Werke, welche ganz verschieden vorgehen und unter verschiedenen Verhältnissen arbeiten, gelangen nahezu zu denselben Resultaten, pro Bohrmaschine 13,5 bis 15,4% directe Ersparniss im Streckenvortriebe, und circa 25% im Gesenke.

Die Ersparnisse, welche theils aus der Zeitersparniss resultiren, theils durch bessere Ventilation etc. erzielt werden, sind weitere Vortheile, welche der Bohrmaschinenbetrieb mit sich bringt.

Es mögen hier noch jene Werke genannt werden, welche mit unseren Bohrmaschinen, Patent Schram & Mahler, arbeiten:

Liebauer Kohlenverein in Liebau, Preuss.-Schlesien; k. k. Blei- und Silberwerk in Pöbbram; Kohlenbergbau der k. k. Ferdinands-Nordbahn in Poln.-Ostrau; Bergbau zu Ashford in Derbyshire; Jernkontoret in Schweden; Ludwig Nobel in St. Petersburg; Quecksilber-Gewerkschaft zu Neumarkt; Gold- und Kupferwerk zu Lavras in Brasilien; Blei- und Silberwerk „Friedrichsseggen“ bei Oberlahnstein; Emser Blei- und Silber-

werke zu Ems; Actiengesellschaft zu Ramsbeck in Westphalen; Gerard & Comp. in Liège; Stark & Comp. in Tourquay und mehrere Bauunternehmungen.

(Schluss folgt.)

Allgemeines über das Zinnerzvorkommen in Cornwallis, nebst einigen speciellen Beispielen.

Von R. Helmhacker.

(Mit Abbildungen auf Tafel XIX.)

(Schluss.)

9. Die stockförmigen Lagerstätten.

Man hätte die vordem angeführten Lagerstätten auch als Stöcke bezeichnen können, allein in Cornwallis ist diese Bezeichnungsart nicht üblich. Unter Stöcken oder Stockwerken versteht man dort bedeutend ausgedehnte Imprägnationen von Erzen in Gesteinen oder kurze, zahlreiche, nahe an einander streichende, sich auch in verschiedenen Richtungen durchsetzende Gangspalten. Je nachdem solche Stöcke im Thonschiefer, oder Granit, oder im Quarzporphyr vorkommen, haben sie eine verschiedene Beschaffenheit.

Stöcke von Wheal Prosper und Michell. Die Grube ist eigentlich ein Tagabraum, über $\frac{3}{4}$ km westlich von der Lauiret-Kirche, bei Bodmin gelegen. Auf eine Erstreckung von 500m aufwärts gezählt und in einer Breite von über 18m zieht sich eine Schieferzone genau in der Richtung 5° bis 8° , welche durch zahlreiche, schwache Zinnerzklüfte, die das oberwähnte Streichen haben, durchsetzt wird. Der Tagabraum ist an der Sohle 18 bis 21m breit, doch an einer Stelle, wo die Serie der Erzgangspalten gegen Norden und Süden sich in neue Gangbüschel verzweigt, ist die Breite die doppelte von dieser. In der ostwestlichen und nordsüdlichen Richtung erscheinen zufällig im Nebengestein gleichfalls manchenmal Erzschnüre in Bündeln oder Netzen zu begleitenden kleineren, stockförmigen, bauwürdigen Massen vereinigt.

Der Schiefer (Killas) ist gewöhnlich sehr mild und weich, im Allgemeinen licht, das ist weiss oder grau gefärbt und mit gelblichem Limonit gefleckt. An manchen Orten ist der Schiefer in der Nähe der Erzklüfte in einen weichen Turmalinschiefer umgeändert. Die Gänge desselben sind mehr Schnüre, selten von grösserer Mächtigkeit als 3mm. Neben Quarz und Cassiterit findet sich auch etwas wenig verhärteten Kaolins (Gilbertit) in denselben.

Die Menge des im Hauwerke enthaltenen Zinnerzes ist eine recht geringe, nur 0,13% betragende und es ist erstaunlich, dass der Abraum noch ohne Zubusse betrieben werden kann, da bei dem Preise von It Schlich (Black tin) von 82 fl ö. W. die Tonne Hauwerk nur Schlich im Werthe von 62 kr ö. W. liefert, welcher Betrag die Gewinnungs-, Förderungs- (auf beinahe $\frac{1}{2}$ km), Poch- und Waschkosten zu tragen hat.

Allein, da das Hauwerk mürbe und weich ist, lässt es sich leicht pochen; weil das Zinnerz in nicht gar zu kleinen Gränpchen sich vorfindet, braucht man nur grob zu pochen, wodurch auch beim nachfolgenden Waschen und Separiren an Kosten erspart und an Ausbringen gewonnen wird. Da ausserdem der Cassiterit nur mit specifisch leichten Gangarten

gemischt ist, welche leichter durch Aufbereitung entfernt werden können, und auch wegen der Abwesenheit des Pyrites nicht geröstet werden muss, so ergibt sich daraus, dass hier mehrere Betriebserleichterungen eintreten. An zuzitzenden Wässern ist der Abraum arm.

Trotz dieser günstigen Betriebsverhältnisse muss es verwundern, wie in der Wheal Prosper Grube so höchst armselige Hauwerke noch mit Vortheil verwerthet werden können.

Die Lagerstätte in Mulberry Mine. Die Grube ist beiläufig $5\frac{2}{3}$ km westsüdwestl. von Bodmin und 2 km nordwestl. von Wheal Prosper entfernt und stellt einen weiten offenen Steinbruch (Tagbau) vor. Der Abraum ist gegen 18 m breit und in nordsüdlicher Richtung gegen 180 m lang, beides an seiner Sohle gemessen. Doch stellen 18 m nicht die gesammte Breite der zinnerzhaltigen Sohle vor, da am östlichen Stosse der Tagbauvertiefung hältige Mittel noch anstehen. Auf der nördlichen Seite ist der Abraum etwa 40 m, am entgegengesetzten Ende gegen 24 m tief. Die Schiefer von aschgrauer Farbe verfläachen mit 45° bei dem Streichen nach $22^h 8^\circ$. Durchsetzt werden dieselben durch zahlreiche Verästelungen und Klüfte, die nach $23^h 8^\circ$ streichen und etwa mit 80° bis 90° verfläachen, und die bald als eigentliche Klüfte oder Schnüre, oder als Gänge von 10 cm bis 12 cm, seltener bis 30 cm Mächtigkeit, im Mittel mit der Breite von einigen Centimetern, erscheinen. Manche der Gänge behalten ihren selbstständigen Charakter auf bedeutende Entfernungen, wo sie andere Gangäste durchsetzen, bei: oder schleppen sie sich, indem sie benachbarte Erzklüfte berühren, mit denselben sowohl im Streichen als im Fallen. Manchesmal werden zwei nahe streichende Gangspalten mit der Schieferung ganz parallel, indem sie als sogenannte „floor“ erscheinen, zu deusch, auf eine kurze Entfernung, Lagergänge. Zu dem Cassiterit in den Klüften treten noch Quarz, wenig Arsenopyrit und Wolfram hinzu.

Die Ansicht des Stockgesteines mit den Erzklüften am Nordende des Abraumes ist in der Fig. 17 gegeben und von selbst verständlich.

Das Hanwerk, welches etwa $\frac{1}{2}$ km bis zu den Pochwerken zu fördern ist, gibt ein Ausbringen von $\frac{1}{3}\%$ Erzschlich, welcher die gesammten Kosten zahlt.

Lagerstätte von Menhir (corrupt. Minear) Downs. Das Stockwerk, in der Entfernung von gegen 2 km von St. Anstell, ist sehr ähnlich demjenigen von Mulberry Mine, welches eben vordem beschrieben wurde. Der grosse offene Tagabraum von Minear Downs ist gegen 120 m lang und von der vorderen Spitze desselben 36 m bis 43 m breit, doch an der Sohle nur 55 m lang und 12 m bis 18 m breit. Die grösste Tiefe kann annäherungsweise mit 36 m angenommen werden. Diese Ansmasse können einen Begriff von der Ausdehnung des Abraumes beziehentlich des Stockwerkes geben. Der Cassiterit findet sich in den Schiefen in einer Serie mehr oder weniger paralleler Klüfte, welche nach $6^h 7^\circ$ streichen und nördlich unter etwa 70° verfläachen. Die Gangschnüre sind oft mehr Spalten, zuweilen nur 3 mm mächtig und 8 bis 30 cm von einander entfernt. So liessen sich an einem Orte in der Breite von 2 m 11 Gangschnüre zählen. Die Schnüre sind allgemein, sowohl im Streichen wie im Verfläachen, netzförmig verflochten. Die Schiefer selbst verfläachen nach SSO unter Winkeln von 20° bis 25° , so dass dieselben durch die Erzschnüre unter

rechten Winkeln durchkreuzt werden. An den Seiten der Schnüre sind die Schiefer oft roth oder gelb gefleckt, sowie auch stellenweise in Turmalinschiefer umgewandelt.

In dem Südwest-Stosse des Abraumes ist ein sogenannter Gang (lode), richtiger eine Masse von Turmalinschiefer von 15 cm bis 20 cm Breite zwischen zwei Zinnerzklüften.

Der Stock von Carrigan ist etwa $\frac{3}{4}$ km ostnord-östlich von Roche, an der nördlichen Ecke des grossen Granit-höckers von Hensbarrow, welcher das hübscheste Beispiel der Entwicklung des Greisens aus Granit abgibt, wie es in der ganzen Grafschaft Cornwallis nicht wieder in gleicher Art vorkommt.

Die Greisenmasse, wie sie im Carrigan Abraume (Crogan Rock) im Abbaue steht, ist auf eine Länge von 61 m, eine Breite von 30 m und eine Tiefe von über 18 m bekannt. Auf der Südost-Seite ist sie durch einen mächtigen Lettengang oder Flucan, in Fig. 18, welche den Verticalschnitt eines Theiles der Lagerstätte vorstellt, mit C bezeichnet, der gegen Norden unter dem Alluvium des benachbarten Thales verschwindet. Das Gestein ist ein Gemenge von Quarz mit Zinnwaldit, mit ziemlichen Antheilen von Turmalin, etwas verhärteten Kaolin, (Gilbertit) und wenig Pyrit, Fluorit und Cassiterit. Die Gesteinsmasse ist durch eine Menge von charakteristischen oder Leitgängen, sogenannten „leaders“ *AA* durchsetzt, das ist Quarzgängen mit etwas Cassiterit, Turmalin, Kaolin (Gilbertit) und Letten, welche nach Süden verfläachen und nach $5^h 8^\circ$ streichen. Sehr oft sind dieselben $2\frac{1}{2}$ cm bis 5 cm breit und auf $\frac{1}{3}$ m bis 1,8 m von einander entfernt. Zuweilen ist der „leader“ mit dem Nebengestein einerseits gänzlich verwachsen, während ein Lettenbestege denselben an der andern Seite trennt. Wenn der Letten des Besteges geschlemmt wird, kommen aus demselben Körner von Cassiterit zum Vorschein, von denen es nicht sichergestellt ist, ob dieselben in dem Letten ursprünglich als Krystalle gebildet wurden, oder ob sie aus dem an das Saalband angrenzenden Nebengesteine abstammen, indem sich durch Herabgleiten des Gesteines statt dem Saalbande das lettige Bestege bildete.

Das Durchschnittsausbringen aus dem Greisen und den „leader's“ darin ist $\frac{1}{4}\%$. Trotzdem dass das Gestein viel härter ist als der Schiefer von Mulberry, kann es doch noch mit einigem Ertrage bei den jetzigen Zinnpreisen aufbereitet werden.

Der Greisen ist wahrscheinlich umgewandelter Granit. Wenn man bedenkt, dass, wie es am St. Michaels Mount und Cligga zu sehen ist, der Granit durch schwache, zu seinen Begrenzungsflächen parallele Gänge in Greisen umgewandelt werden kann, so ist dieselbe Umwandlung bei dem Vorhandensein von zahlreichen Erzklüften in der ganzen Masse um so wahrscheinlicher.

Ueber ein verbessertes Kind'sches Freifallinstrument.¹⁾

Von Ph. Rust, qu. k. Salinen-Inspector zu Amberg.

Hierzu Fig. 1 bis 11 auf Tafel XXII.

Wenn heutigen Tages die Erdbohrarbeit, bei welcher eine auch nur einigermaßen erhebliche Tiefe vorgesehen ist, rationell zur Ausführung kommen soll, so kann dies nicht geschehen, ohne den freifallenden Bohrer zur Anwendung zu bringen, da die alte Bohrmethode mit dem steifen eisernen

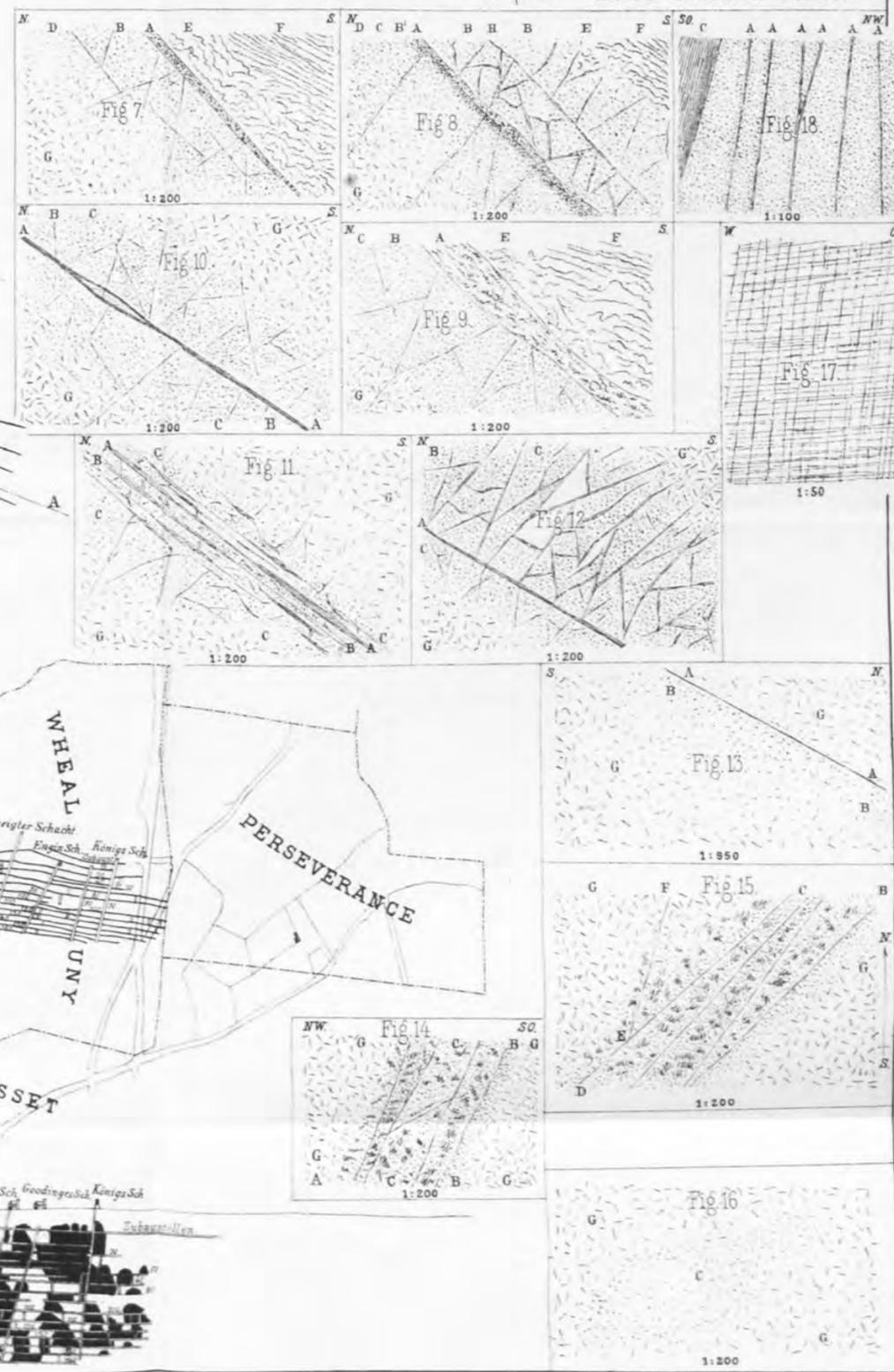
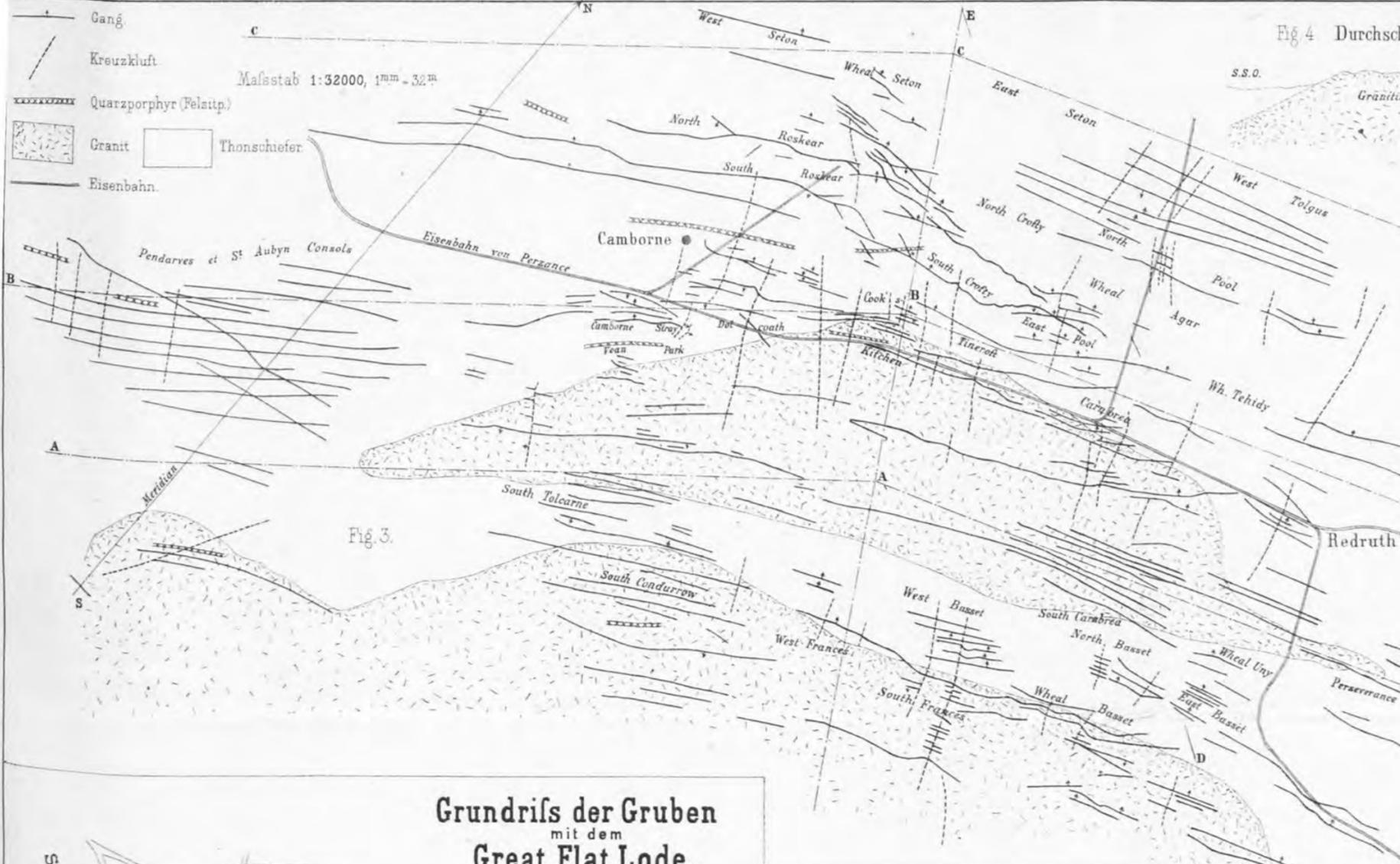
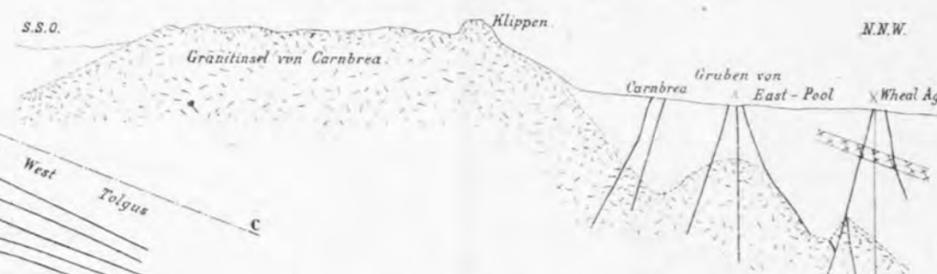
¹⁾ Entnommen dem „Bayer. Industrie- u. Gewerbe-Blatt“.

Gänge u. Kreuzklüfte im Granit-Massif von Carnbrea in Cornwallis.

Nach der Revierkarte der Gegend von Camborne & Illogan von Rt. Symons.

Mafsstab der Karte 1:32000. des Durchschnittes 1:16000.

Fig 4 Durchschnitt nach DE im Mafsstabe von 1:16000, 1^{mm}-16^m



Grundrifs der Gruben mit dem Great Flat Lode.

Nach der Revierkarte von Tomas Prowis.

Mafsstab 1:14400, 1^{mm}-14,4^m

Fig 5.

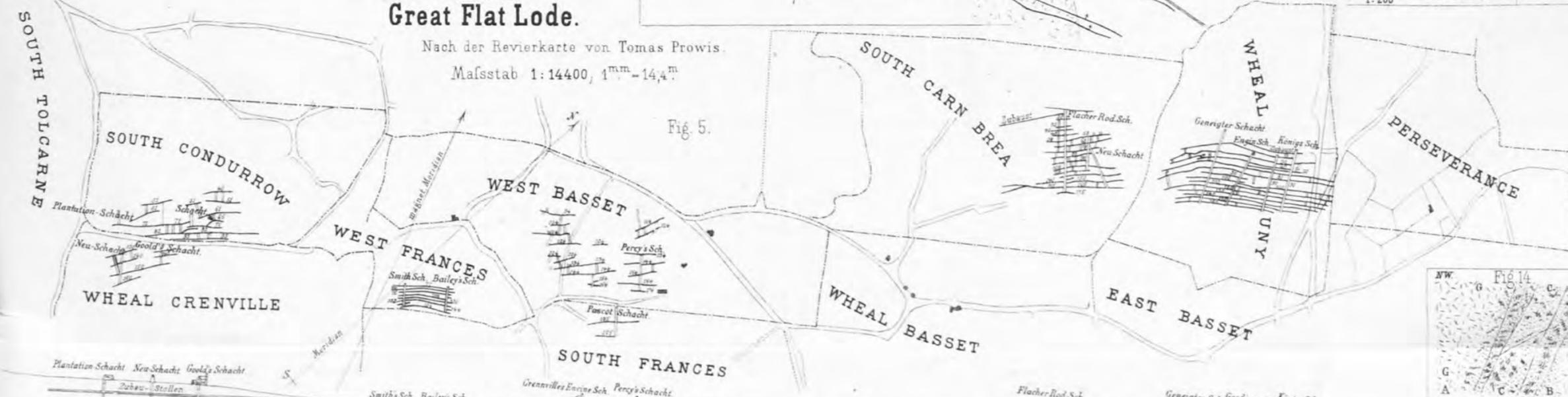


Fig 6.

Längendurchschnitt.

Mafsstab - 1 14400 1^{mm} - 14,4^m

