

Das Verhalten der Gänge in der Tiefe im Schönfeld-Schlaggenwalder Zinn- und Wolfram-Erzgebiete.

Von Oberberginspektor Ing. Anton Frieser.

Es war von altersher eine große Streitfrage, ob die in Gneise einbrechenden Erzgänge im Schlaggenwald-Schönfelder Bergbaugebiete auch in dem unterlagerten Granite fortsetzen. Viele hervorragende Fachleute waren der Ansicht, daß die Gänge nur in der Gneisdecke vorhanden sein können, da der Granit die unmittelbare Ursache zur Bildung derselben gewesen sei; man nahm also an, daß derselbe bei seinem Empordringen die Sedimentgesteine sprengte, dadurch offene Klüfte erzeugte, die durch die nachträglichen Exhalationen der flüssigen Eruptivmasse ausgefüllt wurden. Wenn also der Granit durch einmaliges Empordringen das Entstehen der Gänge veranlaßt hätte, so wäre es unmöglich, daß sie in denselben fortsetzen könnten. Darüber äußerte sich auch Rücker, dieser hervorragende Kenner der Schlaggenwald-Schönfelder Verhältnisse, in seiner in der Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen vom Jahre 1864 enthaltenen Abhandlung „Über das Zinnerzvorkommen in Schlaggenwald“ folgend:

„Was die Gänge anbelangt, so ist soviel sicher, daß sie ihr Material von den Stockwerksgraniten der Hauptsache nach erhalten haben; bis auf acht Spezies sind alle Mineralien der Stöcke auch von den Gängen bekannt. Es ist daher auch nicht leicht anzunehmen, daß sie in dem Granit, dem sie sämtlich zufallen, fortsetzen. Nachdem sie an den abbauwürdigen Stellen überall bis nahe an die Granitgrenze verhaut sind, so läßt sich wohl von dem Schlaggenwalder Gangbergbau keine Zukunft prognostizieren. Wenn der Bergbau der verarmten Gegend je wieder zum Aufblühen kommt, was wohl jeder, der die dortigen Verhältnisse der Bevölkerung kennt, innigst wünschen muß, so kann dies nur durch den Stockwerkbau geschehen.“

Auch Sektionsrat Schmidt bezweifelt in seinem Referate „Über das außer Betrieb stehende Zinnbergwerk zu Schlaggenwald“, veröffentlicht in der „Berg- und hüttenmännischen Zeitung“, Jahrg. 1880, die Fortsetzung der Gänge in das Granitgestein. Es interessierte ihn auch, ob zwischen den Gneis- und Granitgängen ein Zusammenhang bestehe oder ob die Stockwerksgänge selbständige Ausscheidungen bilden. Eine tatsächliche Aufklärung konnte er nicht erhalten, da eine Beobachtung und Verfolgung der Gänge in der Grube zu seiner Zeit nicht möglich war, nachdem die Baue zum großen Teile verbrochen und nicht mehr zugänglich waren, also Lokalerhebungen nicht stattfinden konnten.

Klarheit über diese Verhältnisse konnte nur ein Bergbau bringen, der durch die Schichten der kristallinen Schiefer in den Granit vordringen würde.

Im Schönfeld-Schlaggenwalder Gebiete hat sich während der Kriegszeit, hervorgerufen durch die allgemeine Metallnot, besonders die Not an Wolfram, der Erzbergbau kräftig entwickelt. Es haben sich besonders zwei Unternehmungen an den Aufschlüssen dieses Gebietes beteiligt, welche dort auch sämtlichen Bergbaubesitz erworben haben. Es sind dies die Schönfeld-Schlaggenwalder Bergbaugesellschaft, die Nachfolgerin der bei Ausbruch des Krieges in Betrieb gewesenen Elisabethzeche, und die Erzhütte G. m. b. H. in Wien. Letztere betrieb in ihrem umfangreichen Besitz vorerst Schurfarbeiten zur Aufsuchung der Erzgänge. Die erstgenannte Gesellschaft wurde von dem Bankhause Laupenmühlen in Berlin geführt und hat unter der energischen und zielbewußten Leitung des Bergassessors Theodor Maier wahrhaft großartiges geleistet. Es wurde nicht allein der alte Betrieb entsprechend ausgestaltet, sondern auch in verhältnismäßig kurzer Zeit eine hochmoderne Bergbauanlage mit erstklassiger Aufbereitung und allem Zugehör geschaffen.

Ich habe bereits in meiner Abhandlung „Erzvorkommen im Kaiserwaldgebirge“¹⁾ bei der Beschreibung dieser Erzgebiete darauf hingewiesen, daß dieser Bergbau durch sein Fortschreiten in die Tiefe vielfache Aufklärungen über die verschiedenen umstrittenen Fragen, besonders über die Fortsetzung der Gänge und die Art der Adelführung derselben, bringen dürfte.

¹⁾ Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch, 64. Bd., S. 53, 1916.

Zum Aufschlusse der Hauptlagerstätten, besonders des Gelnauer- und Marienganges unterhalb des Kaspar Pfluger-Erbstollens, wurde im Herbst 1916 westlich der Aufbereitungsanlage, jenseits der Straße, auf Kat. Z. 509 der Stadtgemeinde Schönfeld ein neuer Förderschacht geteuft, der den Namen Wilhelmschacht erhielt. Derselbe hat einen lichten Durchmesser von $3\frac{1}{2} m$ und wurde mit Beton verkleidet. Derselbe erreichte im Mai 1918 bei Seehöhe 504 die Tiefe von 150 m. Bei 105 m Tiefe erreichte er die Pfluger Stollensohle, mit der er durch einen kurzen Querschlag verbunden wurde.

Dieser Schacht nun und die von der Sohle desselben aufgefahrenen Strecken brachten wertvolle Aufschlüsse über die Fortsetzung der Erzgänge. Mit dem Schachte wurde nämlich bereits in der Teufe von 138 m in Seehöhe 516 der Granit aufgefahren, zugleich auch der Mariengang. Der Granit erwies sich in dieser Partie und besonders an den Kontaktstellen zum großen Teile als Greisengestein mit vielen quarzigen Bestandteilen und reichen Erzeinschlüssen, besonders von Zinnstein und Kupferkies. Diese Erzanreicherung an den Kontaktstellen im Granit konnte auch an zwei anderen Punkten in der Grube nachgewiesen werden. Es bewahrheitet sich also die Behauptung der Altén, daß sowohl der Granit, als auch manchmal sogar der Gneis an den Kontaktstellen reich an Erzen sind. Hierüber äußerten sich viele Fachleute, so Rücker, Jantsch, Reyer, Jokely, Franz von Hauer, Foetterle u. a. In der von beiden letzteren herausgegebenen „Geologischen Übersicht der Bergbaue der österr. Monarchie“ vom Jahre 1855 wird diese Ansicht besonders deutlich in folgender Weise ausgesprochen:

„Im Granit, Gneis und Glimmerschiefer finden sich die Zinnerze vor. Die feinkörnige Varietät des ersteren enthält, so wie bei Zinnwald und Schlaggenwald, hauptsächlich das Zinnerz und influenziert durch Kontakt auch das Nebengestein, das der Granit oft gangartig durchsetzt. Dieser wird umso edler, je näher seine Grenze gegen die krystallinischen Schiefer liegt; am reichsten sind die im Gneise isolierten Granitpartien, in denen der Adel in größerer Ausdehnung und Tiefe auftritt.“

Jantsch äußerte sich nachstehend:

„Der Granit ist der Träger der Zinnerze; in der ganzen Masse des Granites von Schlaggenwald und Schönfeld trifft man mehr oder minder reiche Zinnerze; am meisten Erz findet man

aber auf der Grenze zwischen Granit und Schiefer, insbesondere in den gang- und stockförmigen Ausläufern des Granites.“

Was die Erzführung der Schiefer an den Kontaktstellen anbelangt, berichtet Reyer in seinem Werk „Zinn“ folgend:

„Auch im Schiefer tritt Zinnführung auf, wo er an den Granit grenzt; da findet man zahlreiche, am Muttergestein angewachsene Erzgänge und Trümmer. Dieselben laufen gemeinlich parallel der Grenze zwischen Granit und Schiefer.“

Die Erzführung im Schiefer, respektive Gneis, außer den in ihm aufsitzenden Gängen, dürfte aber selten sein, wie auch Rücker in seiner Abhandlung „Beitrag zur Kenntnis des Zinnerzvorkommens bei Schlaggenwald“ ausdrücklich betont.

Wie tief diese angereicherte Granitzone an den Kontaktstellen in die Tiefe reicht, ist allerdings noch fraglich.

Außer diesen schon zum großen Teil bekannten Verhältnissen wurde aber im Wilhelmschachte und von demselben erfolgten Ausrichtungen noch weiteres die viel interessantere und für das Erzrevier wichtige Tatsache festgestellt, daß die beiden Hauptgänge, der Marien- und der Gelnauer Gang, und jedenfalls auch das ganze übrige Gangsystem glatt aus dem Gneise in den Granit übersetzen, und zwar ohne, wenigstens an den Kontaktstellen, ihre Mächtigkeit und Erzführung zu ändern. Dieses Faktum steht jetzt unanfechtbar fest und ist diese lang umstrittene Frage nun endgültig entschieden.

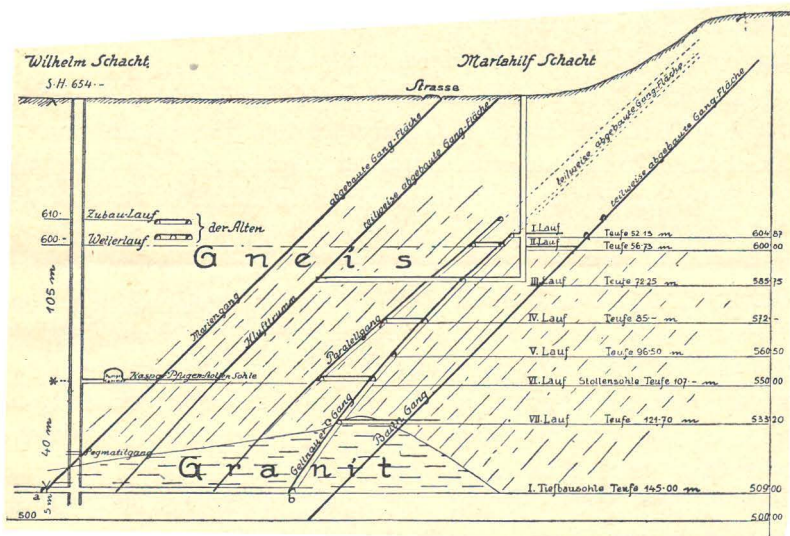
In der weiteren Fortsetzung gegen die Tiefe verschwächen sich allerdings die Gänge etwas, was aber nur lokaler Natur zu sein scheint.

Der Mariengang wurde, wie erwähnt, sowohl im Wilhelmschachte selbst angefahren und dann auch auf der Fördersohle in 145 *m* Tiefe, Seehöhe 509, bei Punkt *a* in nebenstehendem Profile in einer westlich des Schachtes getriebenen, gegen Süd-südwest gerichteten Strecke verfolgt. Der Gang ist hier etwa 10 *cm* stark, gabelt sich in seiner Fortsetzung in zwei Trümmer, die sich später wieder vereinigen. Der Granit zwischen den zwei Gangtrümmern und auch in der Nähe des Ganges überhaupt ist hier besonders erzreich und kommen dort umfangreiche Putzen und Nester, besonders von Zinnstein und Kupferkies, vor, die oft 20 % und darüber an Erz enthalten. Die weitere Verfolgung des Ganges wird zeigen, ob der Erzreichtum des Nebengesteines durch eine Infiltration vom Gange aus erzeugt wurde

oder ob diese Partie eine besonders reiche Schliere eines späteren Granitnachsches in dem älteren Ergusse ist. Ich werde noch weiter unten auf die Bildung solcher Schlieren und Nachschübe der Granitmassen und ihre Einflüsse auf die Gangbildungen zurückkommen. Gesteinsproben aus diesen Erzanreicherungen im Granit, oft förmliche Blöcke mit dichtbesäten und durchwachsenen Erzen, sind wahre Schaustücke und entzücken das Auge jedes Bergmannes.

Interessant ist an diesen Stellen besonders auch die Kaolinisierung der Granite in der Nähe des Ganges. Diese ist viel-

Querschnitt durch die Gänge der Wolframgrube in Schönfeld.



leicht, wie Dr. Waagen glaubt, eine Folge der Einwirkung hochgespannter Wasserdämpfe, die in den Gängen aufgestiegen sind.

Der Übergang des Gelnauer Ganges, der Hauptlagerstätte des Erzgebietes, vom Gneiss in Granit konnte besonders gut in dem von der Tiefbausohle zum siebenten Lauf getriebenen Aufbruche (*b* des Profiles) beobachtet werden. Der Gang verstärkt sich vom V. und VI. Lauf gegen den VII. ganz ungewöhnlich, so daß derselbe, dessen Mächtigkeit in den oberen Bauen gewöhnlich 30 bis 40 *cm* beträgt, hier eine Stärke von 70 bis 80 *cm* erreicht. Vom VII. Lauf jedoch verschwächt sich

der Gang wieder gegen die Tiefe und beträgt die Stärke desselben an der Kontaktstelle, Seehöhe ca. 533, noch 50 *cm*. Mit dieser Mächtigkeit setzt er glatt in den Granit über. Gegen die Tiefe verschwächt er sich weiter und ist auf der Tiefbausohle, Seehöhe 509, nur noch 15 *cm* stark. Der Gang wird durch eine östlich des Schachtes getriebene Strecke gegen Südsüdwest verfolgt und nimmt nun die Mächtigkeit wieder zu; dieselbe beträgt nach 40 *m* Auffahrung bereits 20 *cm*. Es ist also anzunehmen, daß die Verschwächung des Ganges hier auch nur eine lokale ist, wie dies im Oberbau öfters vorkommt, und es steht zu erwarten, daß die Mächtigkeit desselben in der weiteren Ausrichtung wieder eine normale werden wird. Es scheint die Stärke des Gelnauer Ganges überhaupt öfters zu variieren; so gibt Sektionsrat Schmidt in der Abhandlung „Über das außer Betrieb stehende Zinnbergwerk zu Schlaggenwald“ die Mächtigkeit des Gelnauer Ganges mit einigen Zollen bis zu einem Fuße an.

Interessant wäre es, die Ursache der plötzlichen Zunahme der Stärke dieses Ganges in den untersten Gneispartien zu erforschen. Der Anstoß der eruptiven Massen mit den Liegendschichten des Gneises war jedenfalls am intensivsten und klafften die Spalten in dem spröden Gestein am weitesten auf; ebenso in den schon völlig erstarrten obersten Schalen des ersteruptierten Granites. In den tieferen, noch weniger konsistenten Massen desselben bildeten sich wahrscheinlich infolge der Nachgiebigkeit des noch milden Gesteins schwächere Klüfte, die sich vielleicht wieder zum Teile verengten. Bei dieser Annahme wäre es wohl möglich, daß sich die Gänge gegen die Tiefe zu verschwächen; allerdings kann diese Tiefe mehrere hundert Meter betragen. Der weitere Aufschluß der Grube und besonders die weitere Verfolgung der Gänge in die Tiefe wird wohl bald volle Klarheit über diese interessante und wichtige Frage bringen.

Der durch den Wilhelmschacht und durch die weiteren Ausrichtungen konstatierte Granit bildet scheinbar eine Kuppe, die ihre Spitze in der Höhe des VII. Laufes in der Nähe des Gelnauer Ganges bei *c* des Profils hat und gegen Ost und West einfällt. Die Alten behaupteten, daß die Gesteinsscheide zwischen Gneis und Granit gewöhnlich scharf ausgeprägt ist und keine Übergänge vorkommen. Bei den Auffahrungen im Wilhelm-schächter Revier konnte man aber an mehreren Stellen im Gneise bei der Annäherung an den Granit Einlagerungen von Feld-

späten, Pegmatiten und granitischen Gesteinsvarietäten beobachten, jedenfalls Apophysen, die bei der Eruption des Granites nach Zertrümmerung der untersten Gneispartien in diese eingedrungen sind.

Diese durch den Wilhelmschacht festgestellte Granitkuppe scheint wahrscheinlich einem Stockwerke oder der Verbindungszone zwischen solchen anzugehören, obzwar die Stelle des Schachtes ziemlich weit östlich des Schlaggenwald-Schönfelder Stockwerkes gelegen ist. Die Varietät des Granites mit den umfangreichen Greisenputzen, wenigstens in der Nähe der Gänge, erinnert ganz an die benachbarten Zinnstöcke, den Huber- und Schnödenstock.

Es ist auch von vielen Kennern dieser Erzgebiete, so besonders auch von Rücker, die Ansicht ausgesprochen worden, daß die Schlaggenwalder Zinnstöcke unterirdisch zusammenhängen; dies behauptet er besonders auch von dem am meisten gegen Süden gelegenen Klingerstock, indem er wörtlich sagt: „daß ein Zusammenhang mit den beiden nördlich gelegenen Huber- und Schnödenstock durch das Anfahren des Zinngranites unter dem Pflugenstollen am Mariengange mehr als wahrscheinlich gemacht wurde“.

Auch Krusch sagt in der Abhandlung „Die Wolfram- und Zinnerzlagertstätten bei Schönfeld-Schlaggenwald“ in der Zeitschrift für praktische Geologie (1916): „Legt man ein Profil vom Klingerstock durch den Neuschacht nach dem Schnöden- und Huberstock, so ergaben die Untersuchungen über Tage, daß trotz der größeren Grobkörnigkeit des Klingerstockgranites er derselbe sein dürfte, wie der im Neuschachte in der Tiefe zu erwartende unter der Gneisscholle und natürlich auch wie der Schnöden- und Huberstockgranit.“

Auch Jantsch spricht sich in seiner Schrift „Zinnvorkommen in Schlaggenwald“ in ähnlichem Sinne über die unterirdische Verbindung der Stockwerke aus, indem er sagt: „daß der Huber-Hauptwerksbau (Granitstockwerk) nur ein scheinbar abgetrennter, gleichwohl aber innerlich zusammenhängender Stamm ein und des nämlichen, auf der Klinge bloßgelegten, großen Gebirgs-ganzen sein dürfte.“

Es scheint also der in dem Wilhelmschachte durchfahrene Granit nicht gewöhnlicher Zinngranit, sondern wirklicher Stockwerksgranit zu sein, der in seinen zahlreichen, eingebetteten Greisennestern reiche Erzführung besitzt.

Ich möchte mich nun im nachstehenden einigermaßen mit der Bildung dieser Stockwerksgranite und der Entstehung der Erzgänge, sowie deren Fortsetzung aus dem überlagerten kristallinen Schiefer in den Granit beschäftigen.

Man nahm, wie schon oben erwähnt, in früheren Zeiten an, daß bei der Eruption der Granite die Gneisdecke zersprengt und zerrissen wurde und daß sich dann in den entstandenen Klüften und Spalten die Erze durch Sublimation der aus den feuerflüssigen Magmen aufsteigenden Dämpfe bildeten. Bei dieser Annahme, besonders wenn man mit einer einmaligen Erhebung der Granite rechnete, wäre es natürlich unmöglich, daß die Klüfte und Gänge sich durch die schmelzflüssige Masse hätten fortsetzen können. Wenn sich später durch die Erkaltung derselben Spalten bildeten, so könnten diese nicht mit jenen in der Gneisdecke übereinstimmen.

Es haben nun über diese Vorgänge, die sich bei Erhebung der Granite in diesen Gebieten abgespielt haben mögen, viele Geologen und Fachleute ihre Ansicht sowohl in Bezug auf die Bildung der Zinnstöcke, als auch der Erzgänge ausgesprochen und man ist in neuerer Zeit zur Erkenntnis gelangt, daß man es in diesem Gebiete nicht mit einer einmaligen Eruption, sondern mit einer wiederholten, zeitlich verschiedenen zu tun hat, daß also öftere Nachschübe vorkamen, deren Massen nicht allein die Schieferdecke, sondern auch die kaum erstarrten Bildungen der älteren Ergüsse sprengten und vielfach in diese eindringen. Auf diese Weise können nicht nur die Bildung der Stockwerke im älteren Zinngranit und im Gneis, sondern auch eine Fortsetzung der im Gneise einbrechenden Erzgänge mit dem älteren Granit erklärt werden.

Reyer, der sich besonders viel mit diesen Problemen beschäftigte, sprach sich in seiner Schrift „Zinn“ folgend aus: „Nachdem die älteren Granitergüsse von Tuffen und Schiefen bedeckt waren, erfolgten immer neue Nachschübe, welche innerhalb der älteren, oft noch nicht ganz erstarrten Massen emporquollen und sich ausbreiteten. Die Erstarrungskruste der älteren Ergüsse konnte diesem Andränge nicht widerstehen, sie barst da und dort und die entstandenen Risse wurden durch die jüngeren, erzführenden Massen ausgefüllt. So entstanden Schlierengänge und gemeine Granitgänge im älteren Granit. Natürlich stand nichts im Wege, daß diese Apophysen auch in die Tuffe

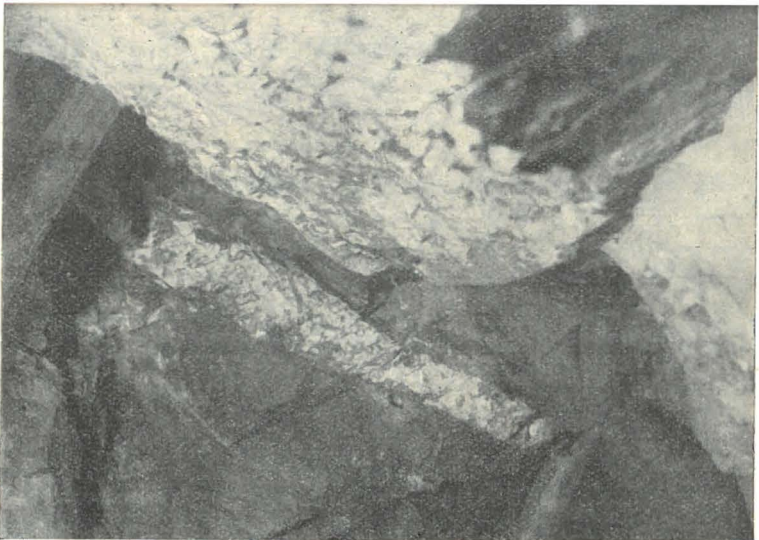
und Schiefermassen eindringen, von welchen die Granitergüsse bedeckt waren. Wie die Triebe von Pflanzen durch die Erde sprießen, so sproßten auch hier die bald gang-, bald stockförmigen Granitapophysen in und durch die überlagerten Sedimente. Die Granitkegel im Schiefer von Schlaggenwald haben also nach meiner Ansicht dieselbe Genesis wie die jüngeren Granitstöcke, welche in den älteren Granit, Greisen und Porphyrgüssen, in Zinnwald aufsitzen. Während aber im letzteren Falle die durch jüngere Nachschübe bedingten, stockförmigen Apophysen in den durchsetzten älteren Gußmassen stecken blieben, reichen in Schlaggenwald derartige mächtige Apophysen in die überlagernden Sedimente.“

An einer anderen Stelle seines Buches sagt Reyer folgendes: „Fast jede Eruptivmasse ist partienweise ungleich beschaffen; da tritt ein Gemengteil vor, dort tritt einer zurück; hier ist der Brei großkristallinisch, dort porphyrisch. Man nennt eine solche verschiedenartige, mit der Umgebung aber durch Übergänge verbundene Partie in einem Brei oder einer Flüssigkeit eine ‚Schliere‘ und einen ungleichmäßig gemischten Brei bezeichnet man als ‚schlierig‘. Kommt nun eine von Natur aus schlierige Masse zum Ergusse, so müssen die verschieden gearteten Partien (Schlieren) sich der Ergußbewegung entsprechend anordnen und ausbreiten.“

Reyer hat nun versucht, diese Verhältnisse, wie sie sich in der Natur abspielen, durch einen Versuch zu veranschaulichen. Er beschreibt denselben folgendermaßen: „Wir schneiden in eine nasse Gipsplatte ein längliches Loch, welches eine Gangspalte vorstellen soll; ferner bauen wir auf einem Tische einen Rahmen von Lehm, welcher sich der Brettchen anpaßt. In diesen Rahmen wird ein mäßig dicker, gefärbter Gipsbrei gegossen. Darüber breiten wir aber einen dünnen Brei von weißem Gips. Nun setzen wir die Gipsplatte mit der nachgefüllten Gangspalte auf. Wir pressen sie in den Lehmrahmen nieder; der Gipsbrei tritt aus der Gangspalte hervor, weil der Rahmen das seitliche Entweichen hindert. Der weiße, dünne Gipsbrei breitet sich auf der Platte aus (~~siehe Figur~~). Wir drücken fort, die etwas zäheren, gefärbten Massen steigen innerhalb des Ergusses kegelförmig auf. Drückt man noch mehr Brei heraus, so staut sich derselbe innerhalb der älteren Breimassen zu einer sehr wechselvoll gestalteten Kuppe, während einzelne Partien des weißen

Gipsbreies, welche von den dunkeln Massen ergriffen worden, sich als Schlierenblätter der Kuppe anschmiegen oder seitlich flach ausbreiten.“

Reyer fährt dann fort: „Die Verhältnisse sind in der Natur noch verwickelter, als in dem vorangeführten Versuche. Die älteren äußeren Teile kühlen nämlich ab und erstarren; weiter gegen das Zentrum der Ergußmassen folgen halbstarre, dann breiige Massen. Die jüngsten Nachschübe sind natürlich am weichsten und beweglichsten. Wenn diese nun nachdrängen, sich aufkuppen und ausbreiten, wird der alte Erstarrungsmantel



Gelnauer Gang.

an ein und der anderen Stelle zu knapp, er platzt und die jüngeren Massen dringen in die Lücken. Diese Lücken werden in den äußersten starren Teilen begreiflicherweise die Form von klaffenden Spalten annehmen; es entsteht demgemäß ein Gang von jüngerm Eruptionsmaterial in den älteren Ergußmassen (Gangbildung im alten Granit).

Dies gilt für die äußere starre Kruste. Anders gestalten sich die Verhältnisse in den tieferen, halbstarren oder zähbreiigen Partien des Ergusses. Hier können sich nicht scharfe Risse bilden, sondern der weiche Brei wird eben in härteren

Brei nach der Richtung des geringsten Widerstandes in regellosen Formen vordringen, wie ein Pflanzentrieb im Erdreiche. Beide Massen werden sich einander anpassen und an der Grenze wird je nach der Zähigkeit der Substanzen eine Verschweißung oder eine innige Verschmelzung und schlierige Vermischung stattfinden. In den äußeren Teilen wird die Apophyse daher den Charakter eines Ganges annehmen, während wir die tieferen mit der Umgebung der verschweißten oder schlierigvermischten Teile der Apophyse besser als Schlierenapophyse (Schlierengang) bezeichnen werden.

Wird der Massenerguß von Tuffen oder anderen Sedimenten bedeckt, so kann begreiflicherweise ein jüngerer Nachschub als Apophyse sowohl durch die Erstarrungskruste als auch durch die überlagerten Sedimente dringen.“

Aus diesen interessanten Ausführungen ist zu ersehen, daß Reyer die Bildungsweise sowohl der Gänge als der jüngeren erreichen Stockwerksgranite sehr richtig erfaßt hat und daß nach seiner Annahme, die der Wirklichkeit sehr nahe stehen dürfte, wie aus den neuen Aufschlüssen im Wilhelmschachte hervorgeht, auf diese Weise auch die Fortsetzung der Erzgänge in die alten Granitpartien leicht erklärt werden kann.

Krusch äußert sich in seiner schon vorerwähnten Abhandlung folgend über das Aushalten der Gänge in die Tiefe:

„Die Gänge treten nach den heutigen Aufschlüssen im allgemeinen im Gneise auf, der eine im Granit eingebettete Scholle darstellen soll. Von Wichtigkeit ist ihr Verhalten nach der Tiefe. Die Begehung über Tage und die Untersuchung der Aufschlüsse hat gezeigt, daß die erzführenden Gangspalten nicht auf den Gneis beschränkt sind, sondern auch in den Granit einsetzen. Das ergibt sich zum Beispiel aus den Aufschlüssen am sogenannten Schachte der ersten Engländer, am Huberhauptstock und in der Hieronymuszeche bei Lauterbach. Demnach ist anzunehmen, daß auch der Gelnauer Gang und das ganze Gangsystem in die in der Tiefe anstehenden Granite eintreten. Die Gänge sind jünger als der Stockwerksgranit; bei der Erkaltung dieses Zinngranites rissen sie in der bereits erstarrten Granitkruste und in der in ihr eingebetteten Gneisscholle Spalten auf, und zwar glaube ich, zwei Perioden der Gangausfüllungen unterscheiden zu können: nämlich der Stockwerksbildung mit ihrem regelmäßigen Gangnetze und eine jüngere mit woblaus-

geprägten Gängen, die oberflächlich im Gneis, in der Tiefe aber auch im Granit auftreten.“

Krusch hat also übereinstimmend mit Reyer die Wahrscheinlichkeit der Fortsetzung der Erzgänge in den Granit im Schönfeld-Schlaggenwalder Erzgebiete richtig vorausgesehen.

Außer der Bildung und Entstehung der Zinnstöcke und Gänge des Schlaggenwald-Schönfelder Gebietes ist es noch eine weitere interessante Frage, die ich schon oben gestreift habe, nämlich die Entstehung der Erzanreicherungen an den Kontaktstellen und in den Stockwerksgraniten überhaupt.

Aus vorstehenden Beschreibungen konnte ersehen werden, daß die Erzanhäufung an den Berührungsflächen der beiden Gesteine im Granit besonders groß ist und daß die Stockwerke, die als spätere Nachschübe der Graniteruptionen erkannt wurden, hauptsächlich an ihren Gipfeln reiche Erzvorkommen aufweisen. Diese Verhältnisse bestehen nicht allein im Schlaggenwald-Schönfelder Gebiete, sondern auch bei allen anderen Zinnerzvorkommen.

Diesbezüglich haben viele hervorragende Gelehrte und Fachleute ihre Ansichten ausgesprochen. Elie de Beaumont schreibt diese Erzanhäufungen außer dem Dampfe und der großen Affinität der Grundstoffe hauptsächlich der Wirkung elektrischer Strömungen zu, welche sich besonders da stark entwickelten, wo die Berührungspunkte der Granitmasse mit anderen Felsarten die schnellste Temperaturveränderung hervorbrachten. Er sagt wörtlich weiter: „Wenn nun die auf diese Weise entwickelte Elektrizität auf die Verteilung der Metalle in der Dicke der Erdrinde Einfluß gehabt hat, so ist das ganz natürlich, daß dieselben (die Metalle) vorzugsweise nach der erwähnten Berührungsoberfläche geführt werden mußten und daß sie dadurch hauptsächlich in den Gipfeln oder Spitzen konzentriert wurden, welche diese Oberfläche darbot.“

Daubrée bemerkte, daß alle Zinnstockwerke stets in der Nähe der Kontaktflächen mit einem anderen Gestein vorkommen; er ist der Ansicht, daß die Gebilde der Zinnformation aus dem heißflüssigen Erdinnern hervorgedrungen sind. Er sagt in seiner Arbeit über die Zinnerzgebilde in den Annales de Mines: „Die Verbindungen, zu denen die Besprechung der Zinnerzlager uns geführt hat, namentlich Metallverbindungen und deren ältestes Dasein wir zugeben müssen, sind flüchtig und unzerlegbar durch

die Hitze, daher können sie leicht in Tiefen vorkommen, von wo aus die metallischen Depots bis in die oberen Partien der Erdrinde auszufließen scheinen.“

Nach seiner Ansicht sind die Zinnerzvorkommen durch gasförmige Emanationen von Fluor, Chlor und Bor erzeugt worden, also von solchen Elementen, welche die trockenen und heißesten Fumarolen kennzeichnen.

Rücker hat eingehende Studien und Beobachtungen über die Bildungsweise der Zinnstöcke angestellt und fand, daß die Erzanreicherungen an den Gebirgskontakten vielfach beobachtet wurden, jedoch nur an dem Zinngranit, nie an dem grobkörnigen Gebirgsgranit. Da auch die Gesteinsscheidung an den Kontakten, wie er sagt, meist scharf und höchst selten Übergänge vorhanden sind, abgesehen von öfters vorkommenden Apophysen, so folgert er daraus, daß die Zinnstöcke keine konkretionären Massen seien, wie es Jokely und zum Teil auch Hochstetter annehmen und schließt weiter, daß die Massen der Zinnstöcke bei ihrem Durchbruche den Adel schon mit sich führen mußten; er konnte nicht erst während der Erstarrung aus der großen Gebirgsgranitmasse eingewandert sein, sonst müßten sich unter den gleichen Verhältnissen mehrere ähnliche Ablagerungen zeigen.

Er sagt zum Schlusse seiner Abhandlung: „Ich bin daher der Ansicht, daß die Schlaggenwalder Zinnerzstöcke einer, wenn auch geologisch nicht unterscheidbaren, aber faktisch jüngeren Eruptivbildung angehören.“

Cotta entwickelt in seinen „Gangstudien“ folgende Ansichten: „Nehmen wir eine ursprüngliche Verteilung der Bestandteile der Erzgänge in den kristallinen Massengesteinen, d. h. in dem eruptiv gewordenen, feurigflüssigen Erdkern an und sehen wir, wie diese Annahme zu dem Tatsächlichen paßt: Wo die Massengesteine in großen Massiven zutage traten, da erkalteten sie, mit Ausnahme der äußersten Ränder und oberen Krusten, nur sehr langsam. Infolge davon hatten die nicht chemisch gebundenen, im Vergleiche zu der übrigen Masse schwereren und leicht flüssigeren Metalle Zeit, in die Tiefe zu sinken, etwa so, wie in unseren Hochöfen und Stichherden; und das mag der Grund sein, warum die großen Massivs der Eruptivgesteine höchstens in ihren schnell erkalteten Kontakt-rändern und oberen Krusten ergiebige metallische Beimengungen enthalten.“

Man ist in neuerer Zeit durch vielfache Beobachtungen zu der Annahme gelangt, daß unter den, den Granit zusammensetzenden Bestandteilen der Quarz derjenige war, welcher zuletzt erstarrte, welcher also am längsten flüssig blieb. Es ist daher erklärlich, daß bei der Erstarrung des Granites sich in den tieferen Regionen eine Masse bildete, die vorzüglich reich an Quarz und Metallen war. Diese Masse scheint noch während der Zeit, als die Erstarrungsrinde der Granite noch eine sehr schwache war, durch eine Eruptionsspalte zum Ausbruch gelangt zu sein (es wären dies die sogenannten Nachschübe, von denen Reyer spricht) und hiedurch die erzreichen Greisenmassen der Zinnstöcke gebildet zu haben.

Es läßt sich also aus vorstehenden Ausführungen, welche das Resultat eingehender Studien hervorragender Gelehrten und Fachleute enthalten, der Erzreichtum des Kontaktgranites, sowie die Herkunft der Stockwerke und die Ursache ihres vermehrten Erzgehaltes vollkommen einwandfrei erklären.

Eine weitere Frage wäre ferner, in welche Tiefen im Granit die Gänge ziehen und wie weit ihr Erzgehalt sowie auch jener der Stockwerkgranite anhält. Diese Frage hängt mit jener zusammen, in welche Tiefe der Zinngehalt im Granit überhaupt reicht. Darüber ist schon vielfach debattiert worden und ich habe in meiner Abhandlung „Erzvorkommen im Kaiserwaldgebirge“ über diese Fragen einiges berichtet.

Hofrat Johann Grimmer hat in einer in der Grazer Montanzzeitung Nr. 16 und 17 d. J. 1915 erschienenen interessanten Abhandlung „Zur Frage der Wiederbelebung des österreichischen Zinnerzbergbaues im Erzgebirge“ an vielen Beispielen nachgewiesen, daß der Zinnadel nicht, oder nicht wesentlich, in der Tiefe abnimmt; so setzen in Altenberg (sächs. Erzgebirge) die Zinnerze in gleicher Mächtigkeit bis zu 230 *m* Tiefe, in der Mauritiusgrube bei Hengstererben (Erzgebirge) bis 208 *m* Tiefe, in Schlaggenwald im Huberhauptwerke bis 200 *m* fort, ohne abzusetzen. Bei der Dolcoat Mine, der ergiebigsten Zinngrube von Cornwall, wird Zinnerz noch in der verhältnismäßig großen Tiefe von 950 *m* gebaut; allerdings war in diesen Gängen in der mittleren Tiefe das Zinnerz fast völlig verschwunden und es traten nur Kupfererze auf; in der weiteren Teufe aber brachen die Zinnerze neuerlich wieder ein.

Rücker, der den Erzgängen in Schlaggenwald keine große Zukunft voraussagte, ist bezüglich des Anhaltens der Zinnerze

in den Stöcken optimistischer. Er sagt: „Ich habe darzutun versucht, daß die Zinnstockwerke bei Schlaggenwald und Schönfeld eigener Bildung sind und daß sie untereinander zusammenhängen; es ist daher ein Ausbleiben der Erze in der Teufe nicht leicht zu befürchten; obschon man sich anderseits keinen allzu sanguinischen Hoffnungen hingeben darf, indem das Volumen des Stockwerksgranites in der Teufe zunimmt, daher derselbe in dem Verhältnisse wahrscheinlich auch ärmer werden dürfte.“

Die neuen Auffahrungen im Wilhelmschachte der Schönfeld-Schlaggenwalder Bergbaugesellschaft haben in der Tiefe von 150 *m*, wie oben ausgeführt, noch reichen Erzadel sowohl in den Gängen als im Granit gebracht, von einer Abnahme des Haltes ist noch kein Anzeichen vorhanden. Es steht zu erwarten, daß die Artigkeit der Zinnformation im Schönfeld-Schlaggenwalder Erzgebiete noch in große Tiefen geht und reicher Berg-segen noch lange Zeit anhalten wird.

Die Zukunft dieses Bergwerksgebietes kann daher als eine recht aussichtsvolle hingestellt werden, was sowohl im Interesse der opferwilligen Bergwerksunternehmungen, besonders aber auch im Interesse der verarmten Bevölkerung der einstmals so reichen Bergstädte Schlaggenwald, Schönfeld und Lauterbach bestens zu begrüßen wäre.

Bücherbesprechung.

Technische Gesteinskunde, Leitfaden für Ingenieure des Tief- und Hochbau faches, der Forst- und Kulturtechnik, für Steinbruchbesitzer und Steinbruch-techniker. Von Geologen Ing. Dr. phil. Josef Stiny. Mit 27 Abbildungen. Verlag Waldheim-Eberle, Wien.

Dieses 335 Seiten starke Buch in Taschenbuchformat ist ein Band der „Technischen Praxis“. Es ist von einem wissenschaftlichen Praktiker für den Praktiker geschrieben und erfüllt seinen Zweck vortrefflich.

Nach kurzer Einleitung werden die wichtigsten gesteinsbildenden Minerale kurz und deutlich beschrieben, ihre technische Verwendung, ihr Vorkommen, auch die Unterscheidung von ähnlichen Mineralen angegeben. Von den Gesteinen wird zuerst die Bildungsweise besprochen und daraufhin die Einteilung in: 1. Durchbruch-, 2. Tiefen-, 3. Erguß-, 4. Absatzgesteine und 5. kristalline Schiefer basiert. Die Gesteine jeder Gruppe und deren Abarten werden treffend gekennzeichnet, Analysen und Festigkeitsverhältnisse angegeben, ebenso ihre Verwitterung, Verwendung und ihr Vorkommen, wobei

besonders jenes in Altösterreich berücksichtigt wird. Den Schluß bilden „einige technisch wichtige Verhältnisse der Gesteine“, welche man in den Lehrbüchern der Petrographie gewöhnlich vermißt, jedoch für den Techniker von hohem Wert sind, wie z. B. über Gewinnbarkeit, Gefüge, Standfestigkeit und Nachbrüchigkeit, Bearbeitbarkeit, Abnützbarkeit, Spaltbarkeit, Verhalten zum Wasser, Glättbarkeit, Feuerbeständigkeit u. a., wobei auch die einschlägigen Prüfungsmethoden angegeben sind. Dr. H. Höfer.

Die fossilen Kohlen Bosniens und der Herzegowina. Von Dr. Friedrich Katzer, Regierungsrat und Vorstand der bosn.-herz. geologischen Landesanstalt in Sarajevo. I. Band. 403 Seiten mit 102 Textabbildungen und einer Karte. Wien 1918. Selbstverlag.

Dr. Katzer, welcher sich um die Geologie und Lagerstättenkunde Bosniens und der Herzegowina unauslöschliche Verdienste erwarb, verdanken wir das vorliegende wertvolle Buch, das ein erweiterter Sonderabdruck der in „Bergbau und Hütte“ erschienenen Reihe von Einzelabhandlungen ist. Er beschäftigt sich mit dem Kohlenvorkommen des Paläozoikums, des Mesozoikums und des Tertiärs, letztere, obzwar sie den weitaus überwiegenden Teil des Buches bilden, nicht erschöpfend, da ein Teil der oligomiozänen und die pliozänen Kohlenvorkommen dem II. Band vorbehalten sind; hoffentlich wird dessen Erscheinen in deutscher Sprache infolge des politischen Umsturzes nicht vereitelt, was auch im Interesse des SHS. Staates gelegen ist.

Bosnien ist sehr reich an Braunkohle und Eisenerz und ist deshalb die Perle Jugoslawiens. Die älteren Kohlen sind bergmännisch nicht von Bedeutung, erst mit dem Oligomiozän treten die mächtigen und ausgedehnten Flöze auf. In diesem Becken ist es, da die Altersbestimmung auf Grund der Fauna und der Flora nicht übereinstimmt, wiederholt schwierig, eine scharfe Grenze zwischen Oligozän und Miozän zu ziehen und nur die Zeit des örtlichen Abschlusses der Flözbildung (marines Mittelmiozän) kann sicher bestimmt werden und dann auch das Alter der pliozänen Flöze.

In 333 Seiten werden zehn oligozäne und miozäne Braunkohlenablagerungen geologisch abgehandelt; es wird nicht bloß jedes Becken sehr eingehend beschrieben, sondern manchmal auch seine Bildungsgeschichte erläutert, wodurch sich dieses gediegene Werk von ähnlichen Büchern vorteilhaft abhebt. Einzelne bemerkenswerte Versteinerungen werden besprochen und die vielen teils schematischen, meist aber maßstablich gezeichneten Profile erleichtern wesentlich die Orientierung. Es würde den Rahmen eines Referates weit überschreiten, wenn man von den einzelnen Vorkommen nur das wesentlichste auszugswise wiedergeben wollte. Das bergwirtschaftlich wichtigste Becken ist jenes von Zenica-Sarajevo, dem auch 118 Seiten gewidmet sind; die mittlere und liegende Schichtenzone sind reich an Flözen und das Hauptflöz erreicht 15 m Mächtigkeit. Die Güte der Kohle der einzelnen Flöze ist recht verschieden, der Brennwert schwankt in den vielen Analysen zwischen 3592 und 6292 WE. und liegt meist zwischen 4500 und 5000 WE., was auch für die meisten übrigen bosnischen oligomiozänen beachtenswerten Kohlenvorkommen gilt.

Die beigeheftete Karte der Nordhälfte der Zenica-Sarajevoer Braunkohlenablagerung im Maßstabe 1:75.000 scheidet in vier Farbentönen die produktive Liegendschichtenreihe, die Hangendmergel und -Tegel, die Hangendkonglomerate und die jüngsten transgredienten Tertiärbildungen aus, welche durch eingeschriebene Buchstaben weiter gegliedert werden; auf diese Weise ist auch das anstehende Grundgebirge und das Vorkommen nutzbarer Minerale