

Ueber die alpinen Antimonitvorkommen: Maltern (Nied.-Oesterr.), Schlaining (Ungarn) und Trojane (Krain).

Nebst Mitteilungen über die Blei-Quecksilber-Grube von
Knapovže in Krain.

Von Dr. Karl Hinterlechner.

Mit drei Tafeln (Nr. IX [1]—XI [8]).

Einleitung.

Der vorliegende Beitrag zur Kenntnis von alpinen Antimonitvorkommen betrifft: Maltern, Schlaining und Trojane.

1. Maltern im Bezirk Kirchschatz in Niederösterreich. Die Gegend liegt dicht an der ungarischen Grenze und gleichzeitig nahe jenem Punkt, wo diese mit der Kronlandsgrenze zwischen Niederösterreich und Steiermark zusammentrifft.

2. Schlaining (Városszalónak) ist südsüdöstlich von Maltern im Tauchental zu suchen; von dem sub 1 genannten Ort ist es nicht ganz 15 km (Luftlinie) entfernt und liegt auf ungarischem Boden.

3. Trojane. Die unter diesem Schlagworte zusammengefaßten Territorien sind bei Sagor a. d. Save in Krain, und zwar nahe an der krainisch-steirischen Grenze gelegen.

Bei den Studien, deren Resultat die vorliegenden Zeilen vorstellen, wurde ich in zuvorkommendster Weise von folgenden Seiten gefördert.

Zur teilweisen Bestreitung der Reisekosten gelegentlich meiner zweimaligen Studien in Ungarn wurde mir vom Herrn Hofrat Dr. Emil Tietze ein namhafter Betrag aus der Dr. Urban Schloenbach'schen Reisestipendien-Stiftung verliehen.

Die illustrativen Beilagen, die sich auf Schlaining beziehen, wurden mir in liberalster Weise von der Firma Miller zu Aichholz in Wien zur Verfügung gestellt. Beim Studium dieses Vorkommens wurde ich übrigens auf das freundlichste vom gewesenem, dortigen, militärischen Betriebsleiter dem Herrn k. u. k. Oberleutnant Ingenieur Karl Domanski und vom Herrn Dr. Ingenieur Paul Chlebus unterstützt.

In Trojane erfreute ich mich der Hilfe des Herrn Bergrates Ingenieur Jos. Kropáč, der dort damals ebenfalls als k. u. k. Oberleutnant militärischer Betriebsleiter war, und des Herrn Ingenieurs Michael Glaesener.

Ich erfülle eine angenehme Pflicht, indem ich hiermit all den Genannten meinen ergebensten Dank zum Ausdruck bringe.

I. Maltern.

Sieht man von den verschiedenen, hiesigen, seichten Schurfstellen ab, so ist mit Bezug auf die Vergangenheit als Hauptbau eine Stollenanlage anzusprechen. Diese ist im Tale, das sich von Kirchschlagel südsüdwestlich gegen Maltern hinabsenkt, gelegen. Das Stollenmundloch ist am linksufrigen Gehänge, etwa gegenüber der Kirche in Maltern zu suchen.

Bei Maltern ging der Antimonerz-Bergbau bereits in der Mitte des vergangenen Jahrhunderts um. Beweis dessen ist eine Abschrift eines Freifahrung-Protokolls vom 26. Mai 1856, welche Amtshandlung von der seinerzeitigen k. k. Berghauptmannschaft in Steyr kundgemacht wurde.

Damals wurde mit einem Einbaustollen, der auf der Grundparzelle Nr. 1007 angeschlagen wurde, in der 15. Klafter ein Antimonitgang aufgefahren, „der zum Hangenden stark gewitterten Gneis zum liegenden Glimmerschiefer“ gehabt haben soll; das Streichen des Ganges soll nordsüdlich, das Verfläichen flach westlich gewesen sein. „Dieser Gang wurde dem Verfläichen nach bei 30 Klafter verfolgt und in einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 9 Zoll anhaltend befunden.“ Auf diesen Aufschluß wurden seinerzeit vier einfache Grubenmaße verliehen.

Aus demselben Jahre stammt eine vom k. k. General-Probieramte in Wien (22. Juli 1858, Z. 42) durchgeführte, chemische Analyse des Antimonglanzes von Maltern; diese Untersuchung ergab 51% (fünfzig ein Prozent) Antimon.

Nach den Mitteilungen von A. Sigmund¹⁾ wurde das gegenständliche Bergwerk „in der Mitte der Sechzigerjahre des vergangenen Jahrhunderts wieder aufgelassen. Erst im Herbst 1906 ließ Herr Eisenschimmel aus Wien den alten Stollen wieder instand setzen.“ Nach den Angaben desselben Autors dürften die Arbeiten dieses zweiten Zeitabschnittes nicht von besonderem Erfolg gekrönt worden sein.

Nur die angeführte Angabe scheint mir indessen nicht viel zu beweisen. Wie es sich nämlich später gezeigt hat, soll die in Rede stehende Tätigkeit nicht einmal dem zuständigen k. k. Revierbergamt in St. Pölten zur Kenntnis gebracht worden sein. Bei einer solchen Berücksichtigung gesetzlicher Vorschriften dürfte fast selbstredend eine zielbewußte, sachliche Arbeit als ganz ausgeschlossen zu betrachten

¹⁾ „Die Minerale Niederösterreichs“ 1909. Wien, F. Deuticke, S. 82.

sein, und ich glaube niemandem ein Unrecht zu tun, falls ich auf Grund der ganzen Grubenanlage, wie ich sie im Jahre 1915 noch vorfand, von einem planmäßigen, älteren Betrieb (speziell dieser Epoche) keine hohe Meinung habe.

Eine dritte Bauperiode, wenn wir vorläufig dafür diesen Ausdruck überhaupt mit Recht gebrauchen dürfen, wurde von Herrn Arthur Leiser (aus Berlin) im Jahre 1915 eingeleitet; selbe zeitigte bis jetzt überhaupt noch keine Resultate. Heute (Anfang 1918) ist sie indessen noch nicht als definitiv abgeschlossen aufzufassen, da sich um das Objekt neuerdings angeblich leistungsfähiges Kapital interessiert. Ende 1917 wurde jedoch im Betriebe nicht gearbeitet; es sollen die entsprechenden Arbeitskräfte gefehlt haben.

Die ältesten, geologischen Mitteilungen, welche sich auf das einschlägige Gebiet beziehen, stammen meines Wissens von Joh. Czjžek¹⁾. Dabei sei bemerkt, daß gerade die Gegend bei Maltern für diese Zwecke unter seiner Leitung D. Stur untersucht.

Die grundlegenden Gedanken ihrer Arbeiten spiegeln sich noch in der F. v. Hauer'schen Uebersichtskarte der ganzen Monarchie. Damals gelangten hier zur Ausscheidung: Gneis (westlich von Maltern), Glimmerschiefer und Amphibolite, die den beiden ersteren Felsarten eingelagert sind.

Das unmittelbar angrenzende, ungarische Gebiet kartierte später K. Hoffmann²⁾, wobei er von J. Stürzenbaum und Béla v. Inkey unterstützt wurde.

Das gegenständliche Kartenblatt: „Umgebung von Oedenburg (C 7)“, wurde im Jahre 1880 von der kgl. ungar. geolog. Anstalt publiziert (1 : 144.000). Dasselbe reicht nur bis zur Grenze von Niederösterreich, allein die Lage von Maltern ist mit Bezug auf diese, wie schon angedeutet wurde, derartig, daß die in Rede stehende Aufnahme unbedingt schon da Berücksichtigung verdient. Dies um so mehr deshalb, weil sie in petrographischer Hinsicht vorläufig die beste Darstellung des bezüglichen, nachbarlichen, auch hier interessierenden Territoriums vorstellt, und da die Situation auch sonst derartig ist, daß seinerzeit auch Maltern von Hoffmann in seine Besprechung einbezogen wurde.

Während Czjžek zwischen Maltern und Dreihütten noch Gneise ausschied, verzeichnete Hoffmann in diesem Gebiet Glimmerschiefer. Ganz neu ist seine dortige Angabe von Serpentin, von Kalkglimmerschiefer und ostnordöstlich von Maltern eines Chloritschiefer-Vorkommens. Den Czjžek'schen Gneis vertritt also Hoffmann bei Maltern nicht mehr.

Aus guten Gründen sei noch erwähnt, daß Hoffmann in Rettenbach und dicht südlich bei Stuben, also in der Furche des Stubner Baches (Bernstein W und fast N) je eine Mineralquelle verzeichnete.

¹⁾ „Das Rosaliengebirge und der Wechsel in Niederösterreich.“ Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1854, 5 Bd., S. 465—526.

²⁾ „Mitteilungen der Geologen der k. ungarischen Anstalt über ihre Aufnahmsarbeiten im Jahre 1876.“ Verhandlungen d. k. k. geol. R.-A. in Wien 1877, S. 14—22.

Nach Hoffmann beschäftigte sich mit der Gegend bei Maltern M. Vacek. Seine Deutung der geologischen Verhältnisse dieser Gegend ist in den Verhandlungen¹⁾ unserer Anstalt und in dem von ihm geologisch aufgenommenen Anteil des Spezialkartenblattes Hartberg und Pinkafeld (Zone 16, Kol. XIV) gesichert.

Sofern wir für unsere Zwecke von den tertiären Sedimenten absehen dürfen, besteht die Gegend (süd) südöstlich von der Linie Hochneukirchen (Maltern) — Kirchschatz in der Richtung über Berstein (Borostyánkő) gegen Schlaining, also weit über die ungarische Grenze hin, im Sinne des genannten Forschers zu einem sehr großen Teil aus gleichen Felsarten, und zwar aus:

1. Granitgneis,
2. Kalk, bzw. Kalkglimmerschiefer und
3. aus örtlichen Serpentin-Vorkommen.

Im Zusammenhange damit sei ferner gleich hier bemerkt, daß auch Vacek mehrfach Mineralquellen verzeichnete, und zwar: im Tauchental nördlich beim Antimonitbergwerk Neustift²⁾, bei Jurmannsdorf (Gymotfalva), in Tatzmansdorf (Tarcsa) und bei Ober-Schützen, wo schon die topographische Unterlage Sauerbrunnen anzeigt.

Während man es der Hoffmann'schen Karte deutlich anmerkt, daß sich ihre Autoren stets bemühten, petrographische Erkenntnisse nach Tunlichkeit detailliert zur Ausscheidung zu bringen, ist das von M. Vacek verfolgte Ziel ein wesentlich anderes. Die Tendenz seiner oben angeführten Arbeiten ist im Grunde stratigraphisch. Das ganze Rosaliengebirge zergliedert er „in sechs stratigraphisch selbständig auftretende Schichtsysteme“ (1891, S. 310). Bei diesem Vorgange werden mitunter Felsarten zusammengezogen, deren Vereinigung vom petrographischen Standpunkte und aus praktischen Gründen nicht als sehr wünschenswert zu bezeichnen ist; ich meine speziell die ganze Gruppe der Chloritschiefer, die Vacek mit seiner Kalkphyllitserie vereinigt, obschon sie vor ihm von Hoffmann, soviel mich meine örtlich gesammelten Erfahrungen lehren, sehr schön von den Phylliten getrennt wurde.

Bevor ich meine eigenen Beobachtungen zur Sprache bringe, möchte ich nun noch auf folgende Umstände verwiesen haben.

Wie es im II. Teile dieser Zeilen zu beleuchten sein wird, besteht noch heute bei Schlaining ein Antimonerzbergbau der Firma Miller zu Aichholz (Wien). Ferner sei darauf verwiesen, daß im Distrikte Maltern — Schlaining — Bernstein in der Vergangenheit vielfach Antimonbaue existierten. Speziell seien erwähnt: 1. Bernstein selbst; 2. Neustift, wo sich die alte Grube der Firma Miller zu Aichholz befand; 3. Unter-Kohlstätten

¹⁾ „Ueber die geologischen Verhältnisse des Rosaliengebirges.“ Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1891, S. 309–317. Speziell: 2. Das Kalkphyllitssystem S. 313 und „Ueber die kristallinen Inseln am Ostende der alpinen Zentralzone.“ Verhandl. 1892, S. 367–377.

²⁾ Erscheint bereits bei Hoffmann in der Karte angegeben.

(Alsó-Szénégető), wo auf Antimon geschürft wurde; 4. südlich Góberling (Göborfalva), wo man angeblich Antimon in zwei Gängen gefunden hat (Mächtigkeit 5—15, resp. 20 cm); 5. westlich Glashütten und 6. an zwei Stellen nördlich von der Linie Rauriegel—Mönchmeierhof (Baratmajor).

In der unmittelbaren Nachbarschaft der Serpentine treten bei Bernstein und Glashütten ferner Kies-Lagerstätten auf. Schon Hoffmann konstatierte da (l. c. S. 18) Pyrit mit wenig Kupferkies und Quarz in lagerartigen Imprägnationszonen. Nach seiner Ansicht wären diese an Chloritschiefer gebunden.

Das Vorkommen von Glashütten kenne ich auf Grund eigener Studien. In der dortigen Grube der Firma Miller zu Aichholz tritt der Schwefelkies tatsächlich im Chloritschiefer auf; weiter östlich findet man indessen Reste von Pyrit (imprägnationsartig) auch im Phyllit (Kalkphyllitzone). Dieses Gestein ist da wie zerfressen-löcherig und mit Limonit mehr oder weniger erfüllt. Manchmal ist der Träger des letzteren ein Quarzgerüst.

Nur nebenbei sei bemerkt, daß in der Grube bei Glashütten als Zersetzungsprodukt des Kupferkieses Malachit vorkommt. Obertags fand ich aus leicht verständlichen Gründen den letzteren nicht.

Das in Rede stehende, ungarische Grenzgebiet des Eisenburger Komitates gehört dem sogenannten „Rechnitzer Schiefergebirge“ an. Schon die angeführte ältere Literatur spricht an und für sich dafür, daß sich gewisse Glieder der dortigen Schieferserie „aus der Gegend von Bernstein gegen Nord“ ausdehnen „und zwischen Maltern und Steinbach auf österreichisches Gebiet“ übergreifen. Der westliche Teil des Rechnitzer Schiefergebirges stellt nun nach A. Schmidt anerkanntermaßen¹⁾ den Sitz eines bedeutenden Antimonerzbergbaues wie auch von Antimonproduktion vor, wobei der Antimonit nur einen Teil der dortigen Sulphide im allgemeinen repräsentiert. Aus der bisherigen Uebersicht erhellt deshalb, daß Maltern und seine Umgebung eigentlich nur ein nordwestliches, österreichisches Grenzgebiet, also eine nordwestliche Fortsetzung des entsprechenden, ungarischen Territoriums auch in montangeologischer Hinsicht bildet.

Die Felsarten, mit denen ich es in der Umgebung von Maltern zu tun hatte, erwiesen sich in der Hauptsache als: Chloritschiefer, Phyllit nebst einer verschieden gearteten Serie von Kalken und als Serpentin.

Zwischen Hochneukirchen und dem südlich davon gelegenen Scheibenbauer ist ein großer Teil der dortigen Gesteine als Chloritschiefer anzusprechen. Derselbe ist verschieden (grau-) grün gefärbt mit deutlich dünnschiefriem Gefüge. Auf dem Hauptbruch hat er zum Teil Seidenglanz. Wird dabei die Farbe (schmutzig) dunkelgrün, so kann er sehr leicht mit dem ebenfalls vorhandenen Phyllit von verschieden dunkler Farbe verwechselt werden. Auf mikrosko-

¹⁾ A. Schmidt, „Ueber einige Minerale der Umgebung von Schlaining“.eitschr. für Kristall. und Mineralogie. (P. Groth.) 29. Bd. 1898, S. 193—212.

pischem Wege erkennt man in den Chloritschiefern oft sehr große Massen von Epidot und daneben manchmal auch Kalzit. Die Epidotmenge kann so zunehmen, daß man es mit einem Epidotchloritschiefer zu tun bekommt; dabei geht dann die Chloritmenge sehr zurück. Alles in allem sind demzufolge zumindest gewisse Ausbildungen des gegenständlichen Chloritschiefers sehr Ca-reich.

Chloritschiefer von gleichem Habitus findet man ferner auch auf der Wegstrecke vom Scheibenbauer bis Maltern.

Im Gebiet zwischen den beiden letztgenannten Lokalitäten verzeichnet M. Vacek bereits seine Kalkglimmerschiefer. Dies steht zu meinen Beobachtungen in einem gewissen Gegensatz, allein nur in einem teilweisen, denn ich fand hier auch Vertreter der Kalkphyllitserie; übrigens nahm aber M. Vacek (l. c. 1891, S. 313) folgendermaßen in dieser Hinsicht Stellung.

„Wie bereits erwähnt, tritt in einem beschränkten Bezirke ein System von vorherrschend grünen, chloritischen Schiefnern auf, welche stellenweise sehr viel Kalk aufnehmen, ja in einzelnen Horizonten in unreine, glimmerreiche, plattige Kalke übergehen.“

In dem von mir besuchten Gebiet fand ich eine derartige Kalkbank z. B. beim Scheibenbauer. Es handelt sich da um einen bräunlichgrauen Kalk, der offenbar einen Horizont der chloritischen, weiter nordwärts vorhandenen Schiefer vorstellt und der ganz leicht ein paläozoisches Gebilde repräsentieren könnte. Selbstverständlich kann ich indessen auf Grund einer derartigen, singulären Beobachtung zu dieser Frage gar nicht Stellung nehmen.

Im Gelände südlich vom Scheibenbauer und gleichzeitig nördlich von K. 642 konnte von mir ein schiefriiger Granitit nachgewiesen werden. Das Gestein ist mittelkörnig, hellgrau gefärbt und bekommt durch den dunklen Glimmer einen Stich ins Grünliche. Der Glimmer ist nämlich fürs freie Auge grünlich gefärbt und tritt sehr gern streifenweise etwas angereichert auf.

Schon hier sei schließlich bemerkt, daß man an dem Wege von Hochneukirchen nach Maltern in der (namentlich südlichen) Umgebung des Scheibenbauers viel Gangquarz nachweisen kann. Eine Tatsache, die mit den Lagerungsverhältnissen in dieser Gegend ganz gut in Einklang zu bringen ist, wie dies später gezeigt werden soll.

Während die wirkliche Natur des Kalkphyllites manchmal, z. B. bei K. 729, zwischen Hochneukirchen und der Siedelung Scheibenbauer, fürs freie Auge noch zweifelhaft sein kann, ist dies bei der Kirche in Maltern nicht mehr der Fall.

In der besagten Gegend fand ich neben einem grauen Kalkschiefer einen hell graugelben Kalkstein. Mit kalter, verdünnter Salzsäure brausen beide Modifikationen überaus lebhaft.

Das hell graugelbe Gestein ist es nun, das auf dem östlichen Gehänge des Tales Kirchs Schlag—Maltern für uns die Hauptrolle spielt. In dieser Felsart ist meines Wissens (bis 1916, Frühjahr) der Stollen vorgetrieben gewesen, im Verbreitungsgebiete dieses Kalkes liegen noch jetzt erkennbare Schürfe obertags, und diese

Sedimente sind bis jetzt hier allein erzführend gefunden worden; anderwärts scheint man den Antimonit gar nicht gesucht zu haben.

Nach K. Hoffmann (l. c. S. 18) wären diese Kalkvarietäten als Dolomite anzusprechen, denn er vertritt diesbezüglich folgende Ansicht: „Die Erze treten in einer Zone von Klüftchen in einem Dolomitlager auf, in dessen Liegendem Chloritschiefer und Tonglimmerschiefer folgen.“ Verfasser der vorliegenden Zeilen hat die beiden letzteren Felsarten in der Grube nicht gesehen. Man muß es jedoch wissen, daß zur Zeit der Befahrungen meinerseits noch nicht der ganze alte Bau ausgeräumt war.

Obertags fand ich die ersten Aufschlüsse in dem gegenständlichen Kalkstein gleich hinter den östlichsten Häusern von Maltern.

Verfolgt man den Weg von Maltern in der Richtung der dortigen Grenze (gegen Ungarn) ostwärts, so stößt man noch vielfach auf denselben Kalk. Dabei bleibt er nicht immer ganz gleich ausgebildet, da er in verschiedenen Mengen Quarz und auch etwas serizitisch-chloritisches Material erkennen läßt. Die Ausbildung kann dadurch von der Natur eines Kalkes sogar so stark abweichen, daß man mit der Bezeichnung Kalkstein kurzweg nicht mehr auskommt (quarz-, resp. glimmerführender Kalkstein). Ob die Verunreinigungen des Kalkes durch Quarz und serizitähnliche Substanz wirklich primärer Natur sind, lasse ich dahingestellt. Vielleicht liegen nämlich da Neubildungen (besonders eine Verquarzung) vor, die genetisch mit der Erzbildung in ursächlichem Zusammenhange stehen. Dies wäre dann vielleicht eine Verdrängung der Kalksubstanz durch Quarz und glimmerchloritischen Ersatz, welcher als eine Vertretung für besondere Gangarten aufzufassen wäre.

Das Gehänge östlich oberhalb Maltern besteht indessen nicht ausschließlich aus dem erwähnten (unreinen) Kalkstein. Wie zwischen Hochneukirchen und Maltern, so treten auch da phyllitische Felsarten auf. Nördlich vom nördlichen Ende von Dreihütten fand ich sogar Lesesteine, die Glimmerschiefer-Charakter zeigen, mit Spuren eines Minerals, das ich für Granat halte.

Der voranstehend erwähnte Weg senkt sich von den Häusern auf der Anhöhe, ohne die politische Grenze erreicht zu haben, wieder nach Kirchschnabel hinab ins Tal. Dieser Teilabschnitt liegt ganz im Phyllit. Lesesteine davon findet man auch in der Umgebung des Grabens, der in die östliche Lehne zwischen Maltern und Kirchschnabel eingeschnitten ist. Zwischen dem gegenständlichen Graben und der Gegend bei Kirchschnabel fand ich den Kalk aus dem Stollenbereich nicht mehr. — Diese Verhältnisse sprechen dafür, daß die zitierten Hoffmann'schen Angaben demnach wahrscheinlich den Tatsachen entsprechen dürften.

Nach der Auffassung M. Vaceks ist die Kalkphyllitserie im allgemeinen gegen Ost-südost geneigt. Schon nach seiner graphischen Darstellung liegt jedoch speziell bei Maltern eine kleine Ausnahme davon vor. Die dortigen Kalke kommen nämlich mit der Terrain-darstellung in der Weise zur Verschneidung, daß man dafür ein

mehr oder weniger westliches Verfläachen ableiten muß. Ich beobachtete folgendes.

Bei Punkt 729, südlich Hochneukirchen, streichen Kalkphyllite nach h 3 und verfläachen südöstlich ziemlich flach. Zwischen diesem Punkte und dem Scheibenbauer streichen die Schiefer beiläufig nördlich und verfläachen westlich etwa 30°. Auf der Anhöhe südlich von der letztgenannten Siedelung verfläachen sie bei 10—20° Neigung nordöstlich. Auf dem Gehänge oberhalb Maltern wird dagegen das Streichen wieder fast nördlich mit westlichem Verfläachen; einmal 20°, ober der Kirche 50°. Auf dem rechtsufrigen Talgehänge fand ich bei Kirchs Schlagel südöstliches Verfläachen (40°) der Phyllite; ähnliche Lagerungsverhältnisse, Streichen h 5, wurden auf der Anhöhe oberhalb Maltern gefunden. Bald hinter den letzten Häusern von diesem Dorf konstatierte ich dagegen ein Streichen nach h 3 mit nordwestlichem Einfallen.

Diese Daten beweisen, daß die Lagerungsverhältnisse, selbst auf eine relativ kleine Fläche bezogen, bedeutend komplizierter sind, als man es von vornherein annehmen möchte. Dabei fällt es namentlich auf, daß zwischen den beiden Gehängen am Bache: Kirchs Schlagel—Maltern ein unverkennbarer Gegensatz besteht. Die plausibelste Erklärung dafür erblicke ich deshalb in der Annahme einer Störung, die mit der Achse dieser Talfurche mehr oder weniger zusammenfällt. Damit stimmen auch folgende Tatsachen überein.

In erster Linie sei bemerkt, daß die Lagerungsverhältnisse in dem Schurfstollen sehr unregelmäßig sind; da liegen örtliche Störungen ganz gewiß vor.

Zudem kommt die Tatsache, daß bei Maltern ein Sauerling nachweisbar vorhanden ist. Diesbezüglich möchte ich folgende Beobachtungen anführen.

Die gegenständliche Quelle befindet sich schon im Tauchental, allein ganz nahe der Mündung des Seitentales Kirchs Schlagel—Maltern in das erstere. Sie ist am Wege durch das obere Tauchental auf dem rechten Bachufer und nur wenige Schritte vom offenen Wasserlaufe noch im Alluvium zu suchen. Auf die dortige Säge bezogen, liegt sie westlich davon. Die in Rede stehende Quelle ist an und für sich nur primitiv in Holz gefaßt; zur Zeit meines Besuches war noch diese Fassung beschädigt.

Der Geschmack des Wassers war deutlich säuerlich und in Intervallen stiegen aus dem Boden Blasen empor, die ganz gut Kohlensäure gewesen sein können. Ohne den Luftdruck messen gekonnt zu haben, wurden folgende Temperatur-Relationen am 21. Dezember 1916 mit einem Schleuderthermometer bestimmt:

Luft	0° C
Bachwasser	4° C
Quellwasser	8° C.

Die Bevölkerung kennt diese Quelle, und das Wasser wird als erfrischendes Getränk gern gebraucht. Aus diesem Grunde ist sie sogar gegen den Zutritt von Vieh etwas gesichert

Auf die Bedeutung dieser Beobachtung wird später eingegangen werden.

Wie ich es schon andeutete, ist die Umgebung der in der Karte (1 : 75.000) als Scheibenbauer benannten Siedelung relativ reich an Gangquarz. Letzteres und die dortigen Lagerungsverhältnisse sprechen genug deutlich dafür, daß da einerseits Störungen des Schichtsystems und andererseits damit in ursächlichem Zusammenhange stehende Spaltenfüllungen existieren.

Die am Anfange dieser Zeilen erwähnte, amtlich beurkundete Tatsache, daß bei Maltern einst ein Antimonitgang, also eine Spaltenfüllung vorhanden war, ferner die Existenz eines Säuerlings und von Störungen im Bereiche von Maltern, sowie in dem Schurfstollen und schließlich (vielleicht auch) die Gangquarzbildungen beim Scheibenbauer, all diese Umstände beweisen es, daß bei Maltern tektonische Linien angenommen werden müssen, obschon meine bisherigen Beobachtungen gerade in dieser Hinsicht noch manches zu wünschen übrig lassen.

Wie diese Ableitung zu verwerten ist, dies soll später beleuchtet werden.

* * *

Bis zum Frühjahr 1916 fand ich bei Maltern das Antimon in sulphidischer und in oxydischer Form (Antimonit, Stiblich) nebeneinander.

Der Antimonit lag in Form derber, strahliger Aggregate vor. Die stengeligen Gestalten der letzteren zeigen höchstens Prismenflächen mit vertikaler Reifung. Nicht selten sind die Prismen verbogen, was offenbar auf Gebirgsdruck zurückführbar ist.

Durch die Oxydation des Antimonites entsteht daraus untergeordnet der Stiblich; dieser ist von erdigem Habitus und im allgemeinen von gelber Farbe (gelblichweiß bis schwefelgelb). In der Grube ist dieses Mineral sehr leicht zu übersehen oder mit dem gelblichen Kalkstein zu verwechseln. Durch letzteres kann es sehr leicht zu einer sehr gewaltigen Ueberschätzung des Objektes kommen.

Die Form der sulphidischen, also der primären Erzkörper als solcher ist unregelmäßig knollig, linsenförmig oder von verschiedener, blockartiger Gestalt; ihre Dimensionen waren vorderhand keine größeren. Die größten Linsen waren etwas über kopfgroß. Manchmal kleidet der Antimonit überhaupt nur Klüfte und Sprünge aus, in welchen Fällen er dünne Ueberzüge vorstellt. Der Stiblich kann Ueberzüge des Antimonites bilden. Wo und ob der einst abgebaute Gang wirklich vorlag, konnte von mir nicht mehr überprüft werden.

Nach A. Sigmund wird das Erz in kleinen Nestern oder Striemen von Zinnober begleitet. In einem speziellen Falle untersuchte Herr F. C. Eichleiter eine geringfügige Menge einer zinnoberähnlichen Substanz, wofür ich dem Genannten hier bestens danke; diese letztere war indessen eine Eisenverbindung.

Demgegenüber sei aus einem später zu beleuchtenden Grunde auf die nachstehende Angabe K. Hoffmanns (l. c. S. 18) verwiesen, die, wie folgt, wörtlich lautet: „Hier tritt neben Antimonglanz

Zinnober etwas reichlicher auf, und einmal wurden sogar einige Zentner Quecksilber aus dem letzteren destilliert.“

Schon Sigmund gab schließlich auch Pyrit für Maltern an. Der Schwefelkies ist indessen nur ein spärlich vorkommendes Begleitmineral ohne jede praktische Bedeutung.

Die vollständige Erörterung des Vorkommens würde nun noch eine Besprechung des genetischen Problems erheischen. Da Maltern förmlich zu einer Erzprovinz gehört, dessen wichtigste Gegend Schlaining vorstellt, aus diesem Grunde möchte ich die einschlägigen Fragen erst im zweiten Teile dieser Zeilen einer Lösung näher zu bringen versuchen.

II. Schlaining (Városszalónak).

Unter der Bezeichnung Antimonitvorkommen von Schlaining sind zwei Lagerstätten zu verstehen. Beide liegen nördlich von diesem Ort und folgendermaßen beiderseits vom Tauchenbach.

a) Zwischen der Straße von Schlaining nach Mariasdorf (Mariafalva) und dem Tauchental wurde seinerzeit das Neustifter Vorkommen, auch Vorkommen von Bergwerk oder Bányá genannt, südöstlich von Neustift (Szalonoknal Ujtelek) in einer Erstreckung von etwa 3 km abgebaut. Eine gute Vorstellung bekommt man davon an der Hand des Aufrisses der „Antimonlagerstätte und des Grubenbaues in Bányá“ (Bergwerk) nach R a m b o u š e k; vgl. Taf. IX [1].

Dieses Bergwerk wurde 1863 in Betrieb genommen¹⁾. Der erste Eigentümer war J. v. Körmendy. Die jetzigen Besitzer sind die Herren Inhaber der Firma Miller zu Aichholz in Wien, welches Haus das Werk im Jahre 1878 übernahm.

Nach der angegebenen Quelle wurden (1885) jährlich 2000 bis 2200 q Antimonium crudum erzeugt, welches ausschließlich nach England und Italien exportiert wurde.

Diese Grube war Anfang 1917 außer Betrieb; neuerdings (Ende 1917) soll man dagegen den Versuch gemacht haben, die dortigen Arbeiten wieder aufleben zu lassen.

Die Neustifter Grube hat Verfasser dieser Zeilen nicht gesehen. Deshalb kann darüber unten nur ein kurzes Referat an der Hand der älteren Literatur und der Beilage IX (Tafel 1) Aufnahme finden.

b) Nördlich von Schlaining und fast genau östlich von K. 491 namens Neustift B. der Spezialkarte (1:75.000), findet man in der letzteren eine Säge verzeichnet, auf die ich mich im weiteren mehrfach beziehen werde. Bei dieser Säge mündet in das Tauchental ein Seitengraben, der wegen seines fast ostwestlichen Verlaufes aus der Gegend der Kleinen Plischa (Plischa = slawisch plješa oder plješa,

¹⁾ Spezialkatalog der VI. Gruppe für Bergbau, Hüttenwesen und Geologie. Budapest 1885. — Allgemeine Landes-Ausstellung zu Budapest 1885.

zu deutsch Glatze¹⁾ herabkommt. Die Waldungen südöstlich von dieser Säge (gegen Schönau) heißen Kurtwald und in diesem befindet sich die zweite hierhergehörige Grubenanlage. Auf selbe beziehen sich die beiden weiteren Beilagen: der Kreuzschnitt vom ersten Gange in dieser Grube (Tafel X [2]) und die Betriebskarte der Antimongrube im Kurtwald bei Schlaining (Tafel XI [3]).

Auch die Grube im Kurtwald gehört der Firma Miller zu Aichholz, deren Ingenieur, Herr Dr. Paul Chlebus, sich damit beschäftigt, eine Monographie über die gegenständlichen Vorkommen demnächst zu veröffentlichen, worauf hinzuweisen ich schon deshalb nicht ermangeln möchte, weil darin voraussichtlich manche wertvolle, lokale Ergänzung meiner Angaben zu erwarten sein dürfte.

Ueber die allgemeinen, geologischen Erkenntnisse bezüglich der Umgebung von Schlaining informieren uns alle jene Arbeiten, die vorn bereits im Hinblick auf Maltern angeführt erscheinen. Ergänzend zu den dortigen Angaben wäre nur noch der kurze Bericht anzuführen, den F. Stoliczka²⁾ veröffentlichte.

Anfangs der 70er Jahre publizierte³⁾ hierauf Schnablegger eine Arbeit rein montangeologischen Inhaltes. Dieser Artikel hat zum Gegenstand seiner Erörterungen die Grube, deren Lage voranstehend sub a angegeben ist, und deren graphische Darstellung ich auf Tafel IX [1] zu bieten in der angenehmen Lage bin.

Als wichtigste Thesen, die Schnablegger vertrat, kann man etwa folgende Gedanken anführen:

1. Die Erzführung ist regelmäßig von dem Vorhandensein des Kalkes bedingt. „Der Kalk ist zwar selbst erzführend, doch zu arm, um für sich bauwürdig zu sein, wirft höchstens ärmere Scheideerze ab.“

2. Die Lagerung des Kalkes „prägt sich in der Hauptsache durch wellenförmige Vertiefungen und Erhöhungen, wodurch Mulden und Bassins gebildet werden, sehr deutlich aus; in den Muldentiefsten konzentriert sich vorzugsweise der Adel, zieht sich von dort mit wechselnder Mächtigkeit, im Ganzen genommen jedoch mit abnehmender Stärke, nach aufwärts, den Erhöhungen zu und wird in solcher Gestalt von den Schiefertönen und tonigen Sandsteinen vorwiegend konform der Kalklagerung überdeckt.“

3. „Die in Rede stehende Antimonerzniederlage gehört vielleicht der eigentlichen Steinkohlenzeit an.“

4. „Die Grauspießglanzlagerstätte ist ihrer Bildungsart nach den Lagern zuzuzählen.“ Das Antimonsulphid faßt Schnablegger als Präzipitat auf.

„Der Zeitfolge nach hat zuerst die Kalkablagerung mit untergeordnetem Erzabsatz stattgefunden, hierauf trat jene zurück und dieser nahm an Ausdehnung zu.“

¹⁾ Die Kleine Plischa besteht zum Teil aus Serpentin, der als bekannt schlechter Nährboden nur einen schütterten Waldbestand zeigt; daher ihr Name.

²⁾ Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Wien. 1861—1862, S. 114.

³⁾ Johann Schnablegger, „Die Antimonerzlagerstätte zu Bergwerk in Ungarn“. Zeitschrift des berg- und hüttenmännischen Vereines für Kärnten. III. Jahrg. 1871, S. 155—159.

„In dem Maße als danach die Tonablagerungen sich vermehrten, nahm die eigentliche Präzipitierung des gebildeten Antimonsulphides ab und hörte endlich ganz auf.“

5. Bei der Genesis der Lagerstätte mag der Schwefelwasserstoff eine hervorragende Rolle gespielt haben.

Gegen Ende der Erzablagerung habe die Menge desselben abgenommen. Daher das Auftreten der Oxyde, z. B. Pyrostibith in den oberen Teufen; „es war eben gegen Ende der Erzbildung die Menge Schwefelwasserstoffs nicht mehr vorhanden, die notwendig gewesen wäre, die noch vorhandenen Sauerstoffsalze des Antimons in vollständige Sulphide umzuwandeln.“ — Soviel nach Schnablegger; wie wir diese Angaben und Deutungen unter dem Gesichtswinkel moderner Lagerstättenforschung aufzufassen haben, soll später gezeigt werden.

Ganz besonders wertvolle Mitteilungen montangeologischer Natur haben wir ferner dem gewesenen Grubendirektor in Neustift, bzw. Bergwerk (Bánya), Karl Rochata zu verdanken. Der Genannte trat zwar damit nicht in selbständigen Publikationen hervor, dafür unterstützte er dagegen in liberalster Weise durch Beiträge auf Grund seiner reichen Erfahrungen andere Autoren (Vacek, l. c. 1892, S. 374, und A. Schmidt¹⁾).

Die gegenständlichen Mitteilungen Rochatas weichen in einigen Punkten von jenen Schnableggers, die beide als Gegenstand ihrer Beiträge das von mir nicht gesehene Vorkommen von Neustift hatten, wesentlich ab. Aus diesem Grunde kann ich es nicht unterlassen, Rochatas Angaben hier ganz knapp ebenfalls aufzunehmen. Dies um so mehr deshalb, weil mir seine Aufklärungen in mancher Hinsicht sehr wichtig für die Deutung der Genesis der Antimonitlagerstätten der in Rede stehenden Gegend im allgemeinen zu sein scheinen.

1. Die Antimonerze treten nach den Angaben bei Vacek (l. c. S. 374) „in unregelmäßig auskeilenden Lagern und Nestern“ einerseits „stets im Hangenden des glimmerreichen Kalklagers“ und „anderseits im Liegenden der Chloritschiefer auf“. Demnach Verhältnisse, wie sie die hier beifolgende Tafel IX [1] vor Augen führt.

2. „Sie liegen in einer unregelmäßig an- und abschwellenden, ja stellenweise ganz auskeilenden, weichen, zersetzten Tonschieferzone, welche besonders im Liegenden der Erze eine auffallend dunkle graphitische Färbung zeigt, während über dem Erzlager in der Regel lichtere Töne herrschen.“

3. „Diese zersetzten Massen finden sich nachweisbar immer an solchen Stellen, wo die hangenden Chloritschiefer von Klüften durchsetzt sind, welche Klüfte selbst zum Teil mit derben Antimonerzen aufgefüllt erscheinen.“

„Mitunter reichen die Sprünge auch noch bis in das Liegendkalklager und führen auch hier derbe Antimonerze. Die Anreicherung der Erze an den Kreuzungsstellen der Klufsysteme mit den zer-

¹⁾ „Ueber einige Minerale der Umgegend von Schlaining.“ Zeitschr. für Kristall. und Mineralogie. (P. Groth.) 29. Bd. 1898, S. 193—212.

setzten graphitischen¹⁾ Tonschiefern scheint demnach eine sekundäre Erscheinung zu sein.“

Nach Vaceks Ansicht wäre das ganze Vorkommen ein interessanter Fall, sehr geeignet zur Illustration der von F. Sandberger vertretenen Lateralsekretionstheorie. Die eigentliche, ursprüngliche Quelle der Antimonerzführung scheinen Vacek „die schmutziggrünen Chloritschiefer zu sein, die als eine Begleiterscheinung der Serpentinlagerstöcke“ aufzufassen wären.

Die Serpentine sollten „dem Kulminationspunkt des dortigen eruptiven Prozesses entsprechen, dessen Anfangs- und Endstadien durch die chloritischen Bildungen charakterisiert wären“.

Der vorn zitierten Arbeit A. Schmidts möchte ich ferner folgende, wertvolle Mitteilungen K. Rochatas entnehmen, um selbe in der weiteren Folge leichter textlich verwenden zu können sowie auch deshalb, weil man sich den Gegenstand älterer Literaturangaben erst an der Hand der hiesigen Tafel IX [1] recht vorstellen kann.

1. „Für das Antimonerzvorkommen ist jener Chloritschiefer wichtig, der in Phyllit eingelagert sich von Bergwerk (Bánya) aus südöstlich über das Tauchental (Fehérpatak völgye) bei der Sägemühle bis in den Kurtkogel in der Gemeinde Schlaining (Szalónak város, Eisenburger Komitat) erstreckt. Dieser Chloritschiefer zeigt mäßiges südöstliches Einfallen, hat eine Mächtigkeit von 20—60 m und ist von Tonglimmerschiefer bedeckt. Unmittelbar unter dem Chloritschiefer befindet sich eine 5—30 m mächtige, blaugrau gefärbte Kalkglimmerschieferschicht, worauf zu unterst wieder der Tonglimmerschiefer folgt. Am Kontakt zwischen Chlorit- und Kalkglimmerschiefer tritt eine weiche, lettige, blaugraue Zwischenschicht von Graphitschiefer auf, die durchschnittlich 3—4 m mächtig ist, mitunter bis auf einige Zentimeter verdrückt wird, stellenweise jedoch auch bis zu 10 m Dicke anwächst.“ (Vgl. Tafel IX [1].)

2. „Die Chlorit- und Kalkglimmerschiefereinlage ist von vielen Klüften durchsetzt und mannigfach verschoben. Häufige Rutschflächen.“

3. „Von der Ortschaft Neustift an erstreckt sich ein Gang in der Richtung nach 8 h 20° mit fast senkrechtem Einfallen, der bis jetzt (im Jahre 1898) auf eine Länge von 3 km aufgeschlossen wurde.“

„Dieser Gang, der sich stellenweise gabelt, stellenweise zwei bis drei Seitenklüfte zur Begleitung hat, durchbricht den Hangend-Tonglimmerschiefer, den Chlorit- und Graphitschiefer, ab und zu auch den Kalkglimmerschiefer, setzt aber in den zähen Liegend-Tonglimmerschiefer nicht fort.“

4. „Erzführend wird der Gang erst im Chloritschiefer. Zu beiden Seiten des Ganges ist in der Regel das Gestein auf 2—6 m Breite stark verwittert, weich, gelblich oder rötlich gefärbt.“

¹⁾ Bezüglich der graphitischen Natur der Tonschieferkomponente mache ich gleich hier auf eine Bestimmung des Kohlenstoffes aus ähnlichen Materialien aus dem Kurtwalde durch Herrn Dr. O. Hackl (vgl. Angaben S. 362) aufmerksam. Dort liegt kein Graphit vor.

5. „Die Erzführung im Gange besteht zum Teil aus Antimonit, zum Teil aus Stibblith.“

„Die Gangspalte ist mit derbem Erz in einer Mächtigkeit von 2—50 cm entweder plattenförmig erfüllt oder es erscheint die Erzführung mugelförmig. Im letzteren Falle sind abgerundete, unregelmäßige Blöcke von 5—50 cm Durchmesser nacheinander und übereinander, zusammenhanglos in der Spaltenrichtung angeordnet, nur führt von einem Brocken zum anderen eine schmale, mit Eisenerz erfüllte Kluft.“

6. „An vielen Stellen ist neben dem Gange auch in den Chloritschieferschichten Antimonit und Antimonerz wahrnehmbar.“

„Besteht der Gang aus zwei oder mehreren Trümmern, so ist in der Regel die zwischen diesen Trümmern liegende Gesteinspartie auch mit Erz durchzogen.“

7. „Die Gangminerale sind dieselben wie in dem Nebengestein: Quarz, Kalkspat, Pyrit.“ Auch der Graphitschiefer enthält nämlich viele Einschlüsse von Quarz, Kalzit und Pyrit.

Nur an einer einzigen Stelle wurde im Kurtwalde im Gange eine Antimonit-Kristalldruse gefunden, neben welcher auch Schwefelkristalle sowie kleine derbe Einlagerungen von Baryt zu beobachten waren.

An dieser Stelle wurde in der Vergangenheit meines Wissens das erste Mal das Gangvorkommen aus dem Kurtwalde erwähnt.

8. „Der Antimonitgang ist an vielen Stellen verdrückt und verstaubt.“

9. „So wie der Gang, ob er nun erzführend oder taub ist, den am Kontakt zwischen Chlorit- und Kalkglimmerschiefer befindlichen Graphitschiefer erreicht, erscheint das letztere Gestein ebenfalls oftmals in seiner ganzen Mächtigkeit auf eine Breitenausdehnung von 3—20 m zu beiden Seiten des Ganges mit Antimonit imprägniert und bildet so ein lager- oder flözartiges Vorkommen.“

„Diese Imprägnation hat bis jetzt eigentlich immer hauptsächlich die Mittel zum Abbau geliefert, während die Gangerze nur nebenbei mitgenommen wurden, oftmals aber auch gar nicht abbauwürdig waren. Bloß in einigen neueren Aufschlüssen im Kurtwalde¹⁾ scheint der Gang mehr zu enthalten, als die Ablagerung am Kontakt des Chlorit- und Kalkglimmerschiefers.“

10. Im graphitischen Erz findet man hier und da, besonders dort, wo Antimonit reichlich abgelagert ist, geringe Einschlüsse und kleine Nester von Zinnober.“ — Auf diese Angabe Rochatas mache ich mit Rücksicht auf meine eigenen Schlußfolgerungen ganz besonders aufmerksam.

„Der Pyrit enthält ca. 0.0021% Gold und 0.0108% Silber.“

¹⁾ Dies ist die zweite, und meines Wissens nach letzte Stelle, wo in der älteren Literatur das Vorkommen im Kurtwalde Erwähnung findet.

Angaben montan-geologischer Natur geringeren Umfanges findet man schließlich auch schon bei Hoffmann (l. c. S. 18), die jedoch auf Rochatas Autorschaft nicht zurückzuführen sind.

Die bezogene Hoffmann'sche Arbeit ist übrigens aus dem Grunde von Interesse, weil dieser das Vorkommen von Neustift an einer Stelle mit Goberling und an einer anderen mit Maltern in Parallele bringt, wo er sagt: „Vollständig übereinstimmend ist das Vorkommen in der Antimon-Grube bei Goberling“; und: „Auch die Antimon-Lagerstätte von Maltern bietet ganz analoge Verhältnisse mit jenen des Rechnitzer Gebirges dar.“

Aus der allerneuesten Zeit¹⁾ stammen hier zu erwähnende Mitteilungen von Dr. L. Jugovics: „Petrographische und geologische Beobachtungen im Borostyánkő—Rohonczer Gebirge“ und Veröffentlichungen in den dortigen Direktionsberichten für 1915 und 1916 aus dem Jahre 1917 bzw. 1918.

Publikationen mineralogischen Inhaltes verdanken wir bezüglich des in Rede stehenden Terrains K. v. Hauer²⁾ und H. v. Foullon³⁾; in ihrer Hauptsache gehört indessen hierher auch die vorn bereits angeführte Arbeit A. Schmidts⁴⁾.

Bevor ich auf meine Studien in der Grube eingehe, möchte ich erst einige Beobachtungen obertags zur Sprache bringen. Dabei bin ich mir wohl bewußt, daß dieses Material sehr lückenhaft ist, und wenn ich dieses in geordneter Form trotzdem zusammenstelle, so soll damit eigentlich hauptsächlich gezeigt werden, wie komplizierte Verhältnisse da vorliegen, obschon wir bei den älteren Autoren (Hoffmann und Vacek) graphische Darstellungen finden, auf Grund derer man erstere gar nicht vermuten möchte. In gewisser Hinsicht werden uns indessen auch die anzuführenden, lückenhaften Tatsachen eine Basis für weitere Schlußfolgerungen und vielleicht auch eine Anregung für anderweitige Studien ergeben.

Die Straße von Schlaining nach Neustift führt mit der halben, und zwar südlichen Teilstrecke (nach Hoffmann) durch ein Chloritschiefergebiet.

In einem Aufschlusse gleich bei Schlaining fand ich den Chloritschiefer horizontal gelagert. Ungefähr 1 km nördlich davon streicht er dagegen nordwestlich mit südwestlichem Verflachen (h 10) 30°. — Aehnliche Lagerungsverhältnisse wie diese letzteren fand ich am Wege von der genannten Straße zum Direktionsgebäude des Antimonwerkes, also etwa östlich von K. 491 (= Höhe Neustift). Fast genau gleiche Tatsachen konnte ich am Chloritschiefer des Tauchentales — rechtes Ufer, auf der Strecke bis 1 km nördlich von

¹⁾ Jahresbericht der kgl. ungar. geol. R.-A. für 1914. Budapest 1915.

²⁾ Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1861—1862. S. 302. — Vielleicht gehört hierher auch die Antimonitanalyse von Pinkafeld. (Arbeiten in dem chem. Laboratorium. Jahrb. XIII. 1863, S. 148.)

³⁾ Ibidem. Jahrg. 1892, S. 174 u. 175.

⁴⁾ „Ueber einige Minerale der Umgebung von Schlaining.“ Zeitschr. für Kristall. und Mineralogie. (P. Groth.) 29. Bd. 1898, S. 193—212.

der dortigen, katholischen Kirche — konstatieren. Ganz wesentliche Abweichungen davon ergaben sich dagegen in der Gegend bei der schon vorn erwähnten Säge (S. M.) ost-südöstlich vom Höhenpunkte Neustift B. (K. 491).

Südsüdwestlich von der Säge verzeichnet die Spezialkarte ein *Q* (Quelle) an der Mündung des dortigen Seitengrabens. In diesem letzteren konstatierte ich anstehende; seidenglänzende, graue Phyllite. Dies stimmt sehr gut mit der Hoffmann'schen Darstellung überein. Die erwähnten Phyllite sind nun im Mündungsbereiche des Seitengrabens an drei Stellen ganz verschieden gelagert, und zwar: *a*) im rechten Grabengelände: Verfläichen südwestlich, 30° ; *b*) auf dem linken Bachufer nordwestlich, 40° , und *c*) fast genau westlich von der Säge: Verfläichen westnordwestlich, 50° .

Etwa nordwestlich von der gegenständlichen Säge liegt im Walde ein verlassener Steinbruch. Abgebaut wurde dort ein grauer Kalkstein. Derselbe wird vielfach von Kalzit und zum Teil von Quarz durchadert. Das neugebildete Karbonat ist dabei dem Kalklager entweder (zumeist) konkordant oder (lokal) diskordant eingeschaltet. Der weiße Gangkalzit wird von einem hell gelblichbraunen Material begleitet, das eventuell Siderit sein könnte. Das gegenständliche Kalklager streicht südöstlich (h 10) und verfläicht nordöstlich, $30-40^{\circ}$, so daß wir es mit Recht als jenes Gebilde auffassen dürfen, welches bereits Hoffmann seinerzeit ausschied. Auch Vacek verzeichnet hier eine Kalkfolie mit etwa ostwestlichem Streichen und offenbar steilem, südlichem Einfallen. Die diskordant verlaufenden Adern von Kalzit streichen nach h 8—9 mit südwestlichem Verfläichen. Es ist nicht unwichtig, zu bemerken, daß der Neustifter Antimonitgang (fast) dasselbe Streichen aufweist, Verfläichen fast seiger (cf. Angaben nach Schmidt sub 3), S. 353.

In unmittelbarem Anschluß an diesen Kalk verzeichnete Hoffmann auch eine Chloritschieferbank; diese sollte zur Kalkfolie konkordant gelagert sein. Etwa westlich von der Säge fand ich diesen Chloritschiefer aufgeschlossen, allein die Lagerung war hier ganz abweichend von jener des Kalkes. Der Chloritschiefer verfläicht nämlich westlich.

In der älteren, einschlägigen Literatur findet man sehr wenig Angaben über lokale Lagerungsverhältnisse der bezüglichen Schiefer; eine interessante Ausnahme bezieht sich jedoch gerade auf diese Gegend. J. Schnablegger sagt nämlich (l. c. S. 156): „Zugleich tritt daselbst ein Luftsattel durch das entgegengesetzte Einfallen der Schichten am östlichen und westlichen Gehänge des Tauchentales gekennzeichnet auf“ und weiter heißt es: „durch die gemachten Bohrversuche in dieser Gegend konstatierte man zwar denselben“ — gemeint ist ein dortiger Erzadel — „jedoch in äußerst gestörtem und unregelmäßigem Zustande.“ Diese Angabe Schnableggers spricht vielleicht schon an und für sich dafür, daß die Erzkörper von Neustift und aus dem Kurtwalde einst ununterbrochen vorlagen, so daß ihre heutige Inkontinuität möglicherweise nur die Folgeerscheinung tektonischer Prozesse vorstellt. Die gegenständliche Schlußfolge-

zung ist indessen bei diesem Autor sowie überhaupt noch bei keinem älteren zu finden, obschon sie mir sehr wahrscheinlich erscheint.

Beim Verfolg des Weges von der in Rede stehenden Säge durch das Tauchen- und Glasbachtal gegen Gøberling konnte ich zweimal Lagerungsverhältnisse studieren; beidemal war dies auf dem linken Ufer des Glasbaches der Fall.

Knapp südlich vom Parallelkreise, der durch K. 349 der Spezialkarte gelegt werden kann, fand ich einmal den Kalkphyllit in nahezu horizontaler Lagerung. Bei den südlichsten Häusern von Gøberling verflächt dagegen dieser Phyllit südwestlich, 20°.

Zwei weitere Beobachtungen beziehen sich auf die Gegend nördlich von der erwähnten K. 349 und betreffen Phyllite und in einem Falle einen glimmerführenden Kalk. Beide Stellen liegen am Karrenwege, der von Gøberling zur Direktion des Werkes führt. Der dortige Kalk verflächt etwa nordnordöstlich (Streichen h 7) 50°, der Phyllit dagegen südsüdöstlich (Streichen h 5—6), 20°. — Etwas nördlich von meinen Beobachtungsstellen verzeichnete schon Hoffmann im dortigen Phyllit eine Kalkbank. Nach der Darstellung in der Karte sollte diese fast nördlich streichen und etwa westnordwestlich einfallen.

Schon hier sei ferner die Tatsache konstatiert, daß auch bei Gøberling ein „vortrefflicher Sauerling“ — die Gøberlinger Marienquelle — vorkommen soll¹⁾. Wo sie entspringt, weiß ich leider nicht.

Im Hinblick auf die Lagerungsverhältnisse der Schiefer beim Neustifter Antimonitvorkommen wurde vorn an der Hand der Literatur²⁾ bereits erwähnt, daß die Chloritschiefer mäßig südöstlich geneigt sind. Dies würde demnach ganz gut mit meiner Beobachtung am Kalk bei der Säge stimmen; mit Bezug auf meine Beobachtung am Wege von der Verwaltungskanzlei des Werkes zur Straße Schlaining—Neustift ist indessen dieses Verflächengerade entgegengesetzt.

Schließlich sei hier auch auf die Existenz von Klüften, Verschiebungen und Rutschflächen³⁾ verwiesen, die Rochata bei Schmidt³⁾ anführte.

Fassen wir die geschilderten Lagerungsverhältnisse gleichzeitig ins Auge, dann erhellt daraus, daß die Gegend bei der Mündung des Glasbaches ins Tauchental bei weitem keinen so einfachen, tektonischen Bau besitzen kann, wie ihn die älteren Autoren darstellen.

Ich bin mir wohl bewußt, daß meine Beobachtungen noch reichlich ergänzt werden könnten, schon die bisher angeführten Tatsachen sprechen indessen dafür, daß diese Gegend durch gebirgsbildende Prozesse tektonisch gestört sein muß.

In diesem Zusammenhange ist es nun wichtig, noch einmal auf die Tatsache hinzuweisen, daß da sowohl Hoffmann als auch Vaček

¹⁾ Hirschfeld u. Pichler, „Die Bäder, Quellen und Kurorte Europas“. 2 Bde. Stuttgart 1876. F. Enke. 2. Bd., S. 494.

²⁾ Zitat nach Rochata bei Schmidt, Punkt 1.

³⁾ Zitat sub 2.

eine Mineralquelle verzeichnet haben. Uebrigens bringt aber diese Quelle auch schon die topographische Kartenunterlage (1:25.000) zum Ausdruck.

Welche Bedeutung diesen Tatsachen im Hinblick auf die Genesis der Antimonitvorkommen beizumessen ist, darüber folgt unten mehr.

Ohne im weiteren auf Detailangaben einzugehen, bemerke ich noch, daß ich sonst bedeutendere Lagerungsdifferenzen nördlich von Mönchmeierhof (Baratmajor) und im Glasbachtale zwischen Goberling und Glashütten angetroffen habe. Diese betreffen Phyllite und Chloritschiefer. Aus diesem Grunde zweifle ich sehr, ob die graphischen Darstellungen von Hoffmann und Vacek den wirklichen Verhältnissen ganz entsprechen. Beide Autoren machen auf mich den Eindruck, ihre Karten auf Grund zu weniger, tektonischer Beobachtungen konstruiert zu haben, da die Genannten nicht die dafür nötige Zeit zur Verfügung hatten. Und doch scheint mir gerade die Tektonik dieser Gegenden den Schlüssel zur Lösung so mancher praktischen Frage vorzustellen, wie dies später noch zu beleuchten sein wird.

* * *

Das Nebengestein des Antimonites aus dem Kurtwald ist genau so wie bei Neustift in den oberen Teufen ein grünlicher Chloritschiefer und tiefer unten eine graue Kalkserie, wie man sich dies am leichtesten an der Hand der beifolgenden Tafel X [2] vorstellen kann. Auf dieser beginnt die linke Bildhälfte oben mit dem Tagkranz des Maria-Wetterschachtes und schließt unten mit dem oberen Maria-Stollenhorizont; die rechte Hälfte stellt die Fortsetzung des dargestellten Vorkommens weiter nach unten vor. Die Bezeichnung „oberer Maria-Stollenhorizont“ stellt demnach in beiden Hälften dieselbe Teufe dar.

Vom Tagkranz (linke Tafelhälfte) bis zur Linie A—A' (auf Tafel X [2] rechte Hälfte) hat man es mit dem Chloritschiefer zu tun. Unter diesem liegt konkordant die Kalkserie. Diese wurde von Josef Ramboušek, der die Originale für die Tafel X [2] seinerzeit zeichnete, wie folgt in zwei Teile gegliedert. Die Partie zwischen den Linien A—A' und B—B' benannte er als „Kalkglimmerschiefer“, das Liegende davon aber als „Kalkglimmerschiefer (graphitische Erzimprägation)“. -- Die weitere Fortsetzung des Nebengesteines nach der Tiefe ist aus dem Bilde nicht mehr ersichtlich.

Im Mathilde-Stollen (vgl. Tafel XI [3], Horizontalschnitt) steht vom Mundloch etwa 120 m weit grauer, im trockenen Zustand seidenglänzender Phyllit an. Er streicht etwa nach h 8—9 und verflächt entsprechend südwestlich. Im Hangenden davon folgt, wie schon gesagt, die Kalkserie bei konkordanter Schichtordnung und einem Verflächen von 10—20°. Die Kalkserie hat ihrerseits zum Hangenden den Chloritschiefer in ebenfalls konkordanter Auflagerung.

Dieser Ueberblick lehrt, daß die Lagerungsverhältnisse in der Grube mit jenen, die ich vom westlichen Gehänge des Tauchentales aus der Umgebung von der Sägemühle anführte, nicht überein-

stimmen. Das Streichen der Schiefer ist zwar in der Grube mit jenem des Kalkes (etwa nordwestlich von der Säge) so gut wie identisch, das Verfläichen ist dagegen entgegengesetzt (Kalk nordöstlich). Hiermit ist, auch ohne Rücksicht auf die Stellungnahme Schnableggers (l. c. S. 156 oder hier S. 356) neuerdings der Beweis erbracht, daß die Lagerungsverhältnisse im Tauchental in der Gegend bei der Säge keine normalen sind. In allgemeiner Hinsicht sei indessen bemerkt, daß die Lagerungsverhältnisse in der Grube mit den erkannten, diesbezüglichen Tatsachen generell zu stimmen scheinen. Auf die endgültige, logische Ausnützung dieser Erkenntnis soll indessen auch an der Stelle noch nicht eingegangen werden.

Der in der Grube ziemlich flach gelagerte Kalk ist das hauptsächlichste Nebengestein des Antimonites, allein die obersten Partien des letzteren sind schon im Chloritschiefer; dies die Verhältnisse im Westen. Im östlichen Teil der Lagerstätte repräsentiert dagegen der Chloritschiefer im Niveau des zweiten Horizontes bereits an und für sich das Nebengestein (vgl. Tafel XI [3], Horizontalschnitt: „Chloritschiefer“ und „Talkchloritschiefer“ nach R a m b o u š e k). Um diesbezüglich ein klares Verständnis der Sachlage zu erleichtern, sei folgendes angeführt.

Die Sägemühle im Tauchental liegt in einer beiläufigen Seehöhe von 350 m. Von da steigt das Terrain ostwärts zuerst auf 560 m. Dieses Relief bringt es mit sich, daß die Grenzflächen der Schiefer mit ihrem flachen, südwestlichen Einfallen mit der Oberfläche Schnittlinien liefern, die ähnlich wie die dortigen Isohypsen nordwärts ausgebaut sind. Der Erzkörper weist dagegen eine viel steilere Lagerung auf; er muß deshalb mit den Grenzflächen naturnotwendig zur Verschneidung kommen, falls sein Auftreten nicht speziell an den Kalk oder nur an den Chloritschiefer gebunden ist; und dies ist im Gegensatz zu gewissen Angaben Schnableggers (vorn sub 1) und Rochatas¹⁾ (vorn sub 1) hier gar nicht der Fall.

Im allgemeinen betrachtet liegt der Erzkörper im Kurtwalde zur Schieferung, resp. Schichtung schief; weil er demnach mit den letzteren zu einer absolut einwandfreien Verschneidung kommt, deshalb ist der generelle Charakterzug des Erzkörpers gangförmig. Auf Einzelheiten soll später eingegangen werden. (Vgl. hierzu Tafel X [2].)

Das ganze Vorkommen besteht aus zwei Gängen, wie es der Horizontalschnitt auf Tafel XI [3] zeigt. In dieser Illustration ist der obere, das heißt nördliche Gang im Sinne der Originaldarstellung als erster und der südliche als zweiter Gang benannt. Ungefähr in der Mitte des Horizontalschnittes nähert sich der erste Gang dem zweiten, um noch etwas weiter ostwärts mit diesem direkt zusammenzutreffen. Die ganze, weitere östliche Fortsetzung, im Bilde also dessen (beiläufige) östliche Hälfte, gehört zum zweiten Gange. Bei dieser Sachlage ist also der erste Gang der kürzere und der zweite der länger anhaltende Erzkörper. Der zweite Gang ist demzufolge als Hauptgang und der erste als Nebengang anzusprechen.

¹⁾ Bei Schmidt.

Der jetzige Nebengang wurde seinerzeit nur deshalb als erster benannt, weil er früher als der seinerzeitige zweite gefunden worden sein soll. Vielleicht hat man ihm damals übrigens auch eine größere Bedeutung beigelegt.

Beide Gänge streichen ostwestlich, verschieden ist dagegen das Verfläichen. Der Hauptgang (= zweiter Gang) fällt südwärts unter einem Winkel von 65—75° ein. Das Verfläichen des Nebenganges (= erster Gang) ist dagegen nördlich, 60—70°. Demnach um etwas weniger flacher als der Hauptgang.

Als primäres Erz ist der Antimonit anzusprechen. Er bildet in den Gängen derbe Anhäufungen von prismatisch entwickelten Individuen. Die Prismenflächen sind zumeist verbogen, geknickt oder quer zur Längsrichtung gefaltet. Die Fältelung kann soweit gediehen sein, daß sie sich auf manchen Flächen wie eine feine Querstreifung erkennen läßt. Die Erzfüllung der Gänge muß demzufolge gebirgsbildende Bewegungen noch in situ mitgemacht haben. In der Längsrichtung messen manche von mir beobachtete Individuen 1 *dm* und mehr. Prismen oder Flächen, die mit den Prismen in ursächlichem Zusammenhange stehen dürften, sind dabei über 1 *cm* breit. Fingerdicke Gebilde sind bei dieser Sachlage nicht gerade selten.

Ein weiteres, primäres Element ist der Pyrit und weißer Quarz. Den ersteren fand ich wegen seiner Seltenheit nicht selbst; er soll namentlich im westlichen Teil der Lagerstätte und in größerer Tiefe auftreten. Persönlich konnte ich den Quarz als ausschließliche Gangart nachweisen. Er ist der Schichtung, resp. Schieferung teils konkordant, teils diskordant eingeordnet. Außer in Gang und Lagergangform von unbedeutender Mächtigkeit, tritt der Quarz auch nesterartig auf; in dieser Ausbildung können die Dimensionen der Körner auf die geringsten Größen herabsinken. Die Quarznester findet man auch mitten darin in Aggregaten von Antimonit. Der Quarz ist demzufolge zumindest als gleichzeitige, wenn nicht vielleicht lokal als jüngere Bildung zu deuten.

Lagen und Bänder von Quarz sind manchmal sehr stark gefaltet; ich sah Gebilde wie umgekehrte Pilze und gekrösesteinförmige Aggregate. Auch dies spricht dafür, daß die gegenständlichen Gesteine zumindest während, wahrscheinlich jedoch nach der Ausbildung der Lagerstätte (wenn nicht in beiden Epochen) gebirgsbildenden Kräften ausgesetzt gewesen sind.

Daß einst einmal Baryt gefunden wurde, geht aus den literarischen Angaben hervor.

Ob als Lagerart Kalzit vorkommt, habe ich bei meinen zeitlich beschränkten Studien nicht sicherstellen können. Die Beobachtungen obertags würden dieses Mineral theoretisch nicht absolut ausgeschlossen erscheinen lassen (vgl. Steinbruch bei der Säge und auch die Literaturangaben bezüglich des Neustifter Vorkommens).

Von den sekundären Gebilden verdienen die größte Aufmerksamkeit die Umwandlungsprodukte des Antimonites, die Oxyde des Antimons. Ihre Vertreter zeigen erdigen Habitus, sind (hell) grau bis (bräunlich) gelb gefärbt, zum Teil von lockerer Konsistenz und zeigen mitunter noch die Strukturmerkmale des ursprünglichen Antimonites;

dies namentlich dann, wenn in ihrem Innern noch Kerne des letzteren erhalten geblieben sind. Derlei Umwandlungsprodukte fasse ich als Stiblich auf.

Die Oxydation kann in verschiedenem Grade erfolgt sein. Manchmal bildet der Stiblich nur kleine Nester in Antimonitaggregaten, wobei die letzteren noch ganz gut erhalten sind, oder es tritt umgekehrt nur eine Spur Antimonit im Oxyd auf. Die letztere Anreicherung kann soweit gediehen sein, daß es auch der Bergmann nur mit oxydiertem Material beim Abbau zu tun bekommt. Stets sind größere Anreicherungen von Oxyd an die oberen Teufen gebunden, wie dies der Vertikalschnitt auf Tafel XI [3] für den westlichen Teil des Erzkörpers deutlich vor Augen führt. Hier, dies ist die Gegend ober der vorn mehrfach bezogenen Säge, traf man einst das Antimonoxyd direkt unter dem Rasen und baute es ab (vgl. Zeichnung Tafel XI [3]).

Oertlich findet man Anflüge, Ueberzüge oder Krusten einer Substanz mit folgenden Eigenschaften. Form unregelmäßig fleckenförmig; Unterlage Antimonit oder Nebengestein. Die Farbe ist zinnerähnlich rot, nur ist sie matter als beim Zinner. Das Material ist zudem stets von mehr oder weniger erdigem Habitus. Bei dieser Sachlage ist man nicht selten im Zweifel, ob in konkreten Fällen doch Zinner oder ob eine Oxydverbindung des Eisens vorliegt. Die Substanz von einer solchen Stelle auf Antimonitunterlage untersuchte bezüglich dieser Fragestellung in freudlicher Weise Herr kais. Rat F. C. Eichleiter chemisch. In dem speziellen Falle lag eine Eisenverbindung vor (Hämatit). Daß mitunter zumindest das Nebengestein sehr stark eisenschüssig werden kann, muß übrigens als erwiesen betrachtet werden. Vielleicht stammt dieses Eisen aus präexistierendem Pyrit her. Daneben findet man nämlich Oxyde des Antimons und deshalb könnte auch der Pyrit bereits der Zersetzung anheimgefallen sein.

Die Form, in der das Erz auftritt, ist viererlei.

1. Wie es die Reproduktion auf Tafel XI [3] demonstriert, sind die Erzkörper im Großen sowie im Kleinen typische, zusammengesetzte Gänge. Die Mächtigkeit der Erzkörper kann örtlich einige Zentimeter (natürlich theoretisch auch noch weniger) bis 0.5 m betragen; partiellweise sogar 1 bis 1.5 m. Die durchschnittliche Mächtigkeit schwankt indessen zwischen 20 und 30 cm.

2. Lagerartige Abzweigungen. — Scharf gegen das Nebengestein abgegrenzte, echte Gangtrümer ändern örtlich sprungweise ihre Richtung derart, daß sie die Charaktere von Lagergängen annehmen. Statt daß das Gangtrum seine Richtung quer zur Gebirgsstruktur beibehielt, tritt es also zwischen die (Schieferungs-) Schichtflächen ein und hält eine Zeitlang an, um eventuell später neuerdings die Charaktere eines typischen Gangtrüms anzunehmen. Mit anderen Worten: typische Gangtrümer werden von lagergangförmigen Gebilden abgelöst oder auch miteinander verbunden.

Die Mächtigkeit derartiger Erzkörper kann ziemlich wechseln; sie beträgt einige Millimeter bis über 1 m. Noch größer sind die Differenzen im Streichen. Es gibt ganz kurze „lagerförmige“ Verbindungsglieder oder Abzweigungen benachbarter Gangtrümer. Nach

der freundlichen Mitteilung des Herrn Dr. P. Chlebus können sie jedoch auch ganze 12 bis 15 m weit, dem Nachbargestein konkordant eingeordnet, abseits vom Gangtrum reichen. Solche Stellen verraten die besonders breiten Ausbaupartien im Horizontalriß (vgl. Tafel XI [3]).

3. Imprägnationen des Nebengesteins findet man zu beiden Seiten der Gangtrümer namentlich im Kalkgebirge. Im Chloritschiefer sind sie, wie mich darauf auch Herr Dr. P. Chlebus aufmerksam machte, angeblich fast gar nicht zu finden.

4. Lettenerze. Darunter verstehe ich weiche, lettige Massen von grauer Farbe, in denen vom Antimonit nichts oder nicht viel zu sehen ist. Derlei Gebilde bringt und brachte man gern in Beziehung zum Graphit (vgl. die Angaben über „Bergwerk“ = Neustift). Deshalb interessierte es mich, ob in den gegenständlichen Letten Graphit überhaupt vorkommt, und ich bat deshalb Herrn Dr. O. Hackl das Material bezüglich des vermeintlichen Graphitgehaltes chemisch prüfen zu wollen. Der Genannte unterzog sich in zuvorkommendster Weise dieser Mühe, wofür ich ihm an dieser Stelle bestens danke, und erzielte folgende, nicht unwesentliche Resultate.

Der Kohlenstoffgehalt der Masse wurde durch Verbrennung mit Chrom-Schwefelsäure bestimmt, wobei sich seine Menge mit 0,87%, also nicht einmal mit 1% herausstellte. Neben der gegenständlichen Menge C wurde Kohlensäure und Antimon nachgewiesen. Die erstere stammt von dem vorhandenen Kalk her; das Antimon dagegen aus einer Antimonitimprägnation. Diese ist neben der geringen Kohlenstoffmenge so groß, daß sie es ist, die der Masse die dunkle Farbe verleiht. — Wie schon bemerkt, habe ich die Neustifter Grube nicht gesehen. Infolgedessen kann ich mir klarerweise kein Recht anmaßen, die älteren Angaben über den dortigen, graphitischen Horizont kritisch zu beleuchten. Zum Unterschied von den Verhältnissen in Kurtwalde kann ja dort ganz gut Graphit eine gewisse Rolle spielen. Da jedoch meines Wissens eine chemische Untersuchung des Neustifter Vorkommens in dieser Hinsicht nicht vorliegt, deshalb sind wir berechtigt, die diesbezüglichen Angaben mit einer gewissen Vorsicht zu bewerten. Es erscheint mir zu leicht möglich, daß in den bezüglichen Straten sowohl in Kurtwalde als auch bei Neustift bituminöse Substanzen vorliegen (vorlagen), die auf die ursprünglichen, zirkulierenden Antimonlösungen fallend eingewirkt haben konnten. In dem Falle wäre also die Lettensubstanz nichts weiter als ein jeweiliges antimonitführendes Stratum der Kalkphillytserie. Etwas Ähnliches (nur ohne Kalkgehalt) werden wir weiter unten betreffs Trojane kennen lernen. Hier sei nur noch darauf verwiesen, daß das Quecksilber bekanntlich durch die reduzierende Wirkung von Kohlenwasserstoff aus Lösungen fällbar ist.

Ostwärts, im Horizontalschnitt auf Tafel XI [3] gegen rechts, vertauben die Gänge. In dieser Richtung gehen sie, bzw. geht der Hauptgang in der Teufe angeblich ähnlich wie in Neustift in lagergangförmige Massen über.

Die geschilderten Gänge und Lagergänge sind zum Teil intakt, das heißt im großen ist daran keine Spur der Einwirkung einer

gebirgsbildenden Kraft zu erkennen. Oertlich entstehen dagegen regelrechte Zertrümmerungszonen.

Die letzterwähnten Phänomene lehren neuerdings, daß die Erzkörper und mithin wahrscheinlich auch ihre Umgebung im allerweitesten Sinne des Wortes von geodynamischen Prozessen betroffen worden sind.

* * *

Das genetische Problem. — Im Vorausgeschickten bemühte ich mich, an der Hand nackter Tatsachen den Beweis zu erbringen, daß die Gegend von Maltern (S. 348) und jene, die etwa zwischen Schlaining und Goberling gelegen ist, also die Umgebung der dortigen Antimonitvorkommen, vielfach tektonisch gestört ist.

Ferner habe ich auch schon auf den Umstand verwiesen, daß man es sowohl am Rande des Kristallinikums als auch in seinem eigenen Bereiche vielfach mit Mineralquellen zu tun hat (Sauerbrunnen bei Oberschützen, das Bad Tatzmanskopf, Jurmannsdorf, Rettenbach—Stuben, Goberlinger Marienquelle). Ganz besonders muß nun an dieser Stelle die Existenz der Sauerlinge bei Maltern und beim Antimonitwerk Neustift nochmals hervorgehoben werden. Schon ihr Vorhandensein, neben den zahlreichen anderen, beweist es an und für sich, daß da eine Verbindung der Oberfläche mit irgendeiner tieferen Sphäre des Erinnerns vorliegt. Um so glaubhafter wird dies an der Hand der beobachteten, tektonischen Verhältnisse. Eine nur noch weitere Perspektive eröffnet sich uns nun bei der logischen Verwertung dieser Deduktion unter folgendem Gesichtswinkel.

Die Sauerlinge von Maltern und Neustift liegen beide im Tauchental. Das letztere ist ober- und unterhalb vom Orte Tauchen mit tertiären Sedimenten erfüllt, die von Neustift, resp. Bergwerk fast bis Maltern reichen.

Die Tatsachen, daß ältere Felsarten die erwähnten Sedimente beiderseits vom Tauchental überhöhen, läßt es glaubhaft erscheinen, daß sich das Tertiär hier in eine präexistierende Terrainfurche hineingelegt hat. Diese alte Depression erscheint mir nun aus folgenden Gründen interessant.

Selbst nur ein flüchtiger Blick auf die topographische Unterlage lehrt, daß das Tauchental vom Quellgebiet des gleichnamigen Baches unterhalb Hochneukirchen, auf der niederösterreichischen Seite, bis zur Einmündung des Glasbaches unterhalb Goberling, also bis in die Gegend beim Neustifter Antimonitwerk einen etwa 13 km langen und dabei auf der ganzen Strecke absolut geradlinigen Verlauf hat. Auf dieser geraden Linie liegen demnach die beiden vorerwähnten Sauerlinge und diese Linie verbindet die zweifellos durch geodynamische Prozesse gestörten Gebiete von Maltern und beim Antimonitwerk Neustift. Diese Momente gleichzeitig ins Auge gefaßt, machen mir den Gedanken glaubhaft, daß das Tauchental auf der angegebenen Strecke eine Furche vorstellt, die durch die Tektonik des Gebietes ursächlich begründet ist.

Vorn wurde (S. 343) erwähnt, daß bei Rettenbach und Stuben je ein Sauerling im Tale des Stubner Baches vorkommt. Denkt man sich ihre Verbindungslinie in generellem Sinne der Furche

des Stubner Tales südwärts verlängert, so kommen auf diese Linie die Mineralquellen von Jurmannsdorf und von Tatzmannsdorf zu liegen. Dadurch ergibt sich also eine zweite, beiläufig 13 km lange, gerade Linie, die durch Phänomene gekennzeichnet ist, die sonst an Störungslinien beobachtet werden. Ohne diesen Gegenstand schon hier weiter verfolgen zu wollen, bemerke ich im Zusammenhange damit, daß auch die Quellen von Tatzmannsdorf und Jurmannsdorf an eine Talfurche gebunden sind. Nach Hirschfeld-Pichler: „Die Bäder, Quellen und Kurorte Europas“, entspringen in dieser Talfurche nicht weniger als 8 hierhergehörige Quellen (l. c. S. 494). Die gegenständliche Depression gehört dem Tschabbache an, der förmlich die geradlinige Fortsetzung des Stubner Baches vorstellen könnte, wenn der letztere durch das Tauchental und eine kaum 1 km breite Schwelle — durch das rechtsufrige Gehänge des Tauchentales — nicht vom Tschabbach getrennt wäre.

Die Talstrecke Kirchschiagel—Maltern wurde bereits vorn (S. 348) als Störungslinie gedeutet. Sofern wir auf Grund des soeben über das Tauchental Gesagten auch dieses als tektonische Linie deuten dürfen, kann man nun sagen, daß der dortige Sauerling genau an jenem Punkte vorkommt, wo sich diese zwei Linien treffen (oder vielleicht sogar schneiden).

Das Tal Kirchschiagel—Maltern erheischt indessen noch folgende Berücksichtigung. Vergleicht man seine generelle Entwicklung unterhalb Kirchschiagel mit dem allgemeinen Verlauf der Furche des Stubner Baches, demnach mit einer wohlcharakterisierten Quellenlinie, so fällt der generelle Parallelismus dieser zwei Linien unverkennbar auf.

Eine weitere, hierhergehörige Talfurche ist jene des Glasbaches vom oberen Ende des Dorfes Goberling bis zu seiner Mündung in das Tauchental.

An der Straße von Schlaining nach Neustift beobachtete ich gleich hinter Schlaining horizontalgelagerte Chloritschiefer (vgl. S. 355). Es versteht sich von selbst, daß dies keine primärhorizontale Schichtenlagerung vorstellt.

Vorn wurde des weiteren etwas ausführlicher die Lagerung der Schiefer bei der Säge (S. 356) südöstlich vom Neustiftbach (der Spezialkarte) besprochen. Auf Grund der bezüglichen Elementar-Beobachtungen wurde der Schluß abgeleitet, daß in der besagten Gegend Schichtenstörungen vorliegen.

Verbindet man die Stelle, wo bei Schlaining die horizontale Schichtenlagerung konstatiert wurde mit der vielfach erwähnten Säge und verlängert man diese Linie noch weiter nordwärts, so sehen wir selbe zusammenfallen: 1. mit jenem Abschnitte des Tauchentales, der zwischen Schlaining und dieser Säge liegt, sowie 2. mit dem ganzen Unterlaufe des Glasbaches einschließlich der Strecke der Depression bis über die letzten Häuser von Goberling hinaus. Mit großer Wahrscheinlichkeit dürfen wir auf Grund des vorn angeführten Beobachtungsmateriales auch diese letztere Talstrecke als Dislokationslinie deuten (S. 357).

Die gegenständliche, auf Elementarbeobachtungen beruhende Ueberlegung führt mich zur Schlußfolgerung, daß also auch die Linie Schlaining—Goberling tektonisch begründet sein dürfte.

Die in Rede stehende Linie verdient unsere Aufmerksamkeit in folgender Hinsicht:

1. Schon vorn wurde auf Grund der Angaben von Hirschfeld und Pichler auf die Tatsache verwiesen, daß bei Goberling ein „vortrefflicher Sauerling“ entspringt.

2. Nicht weit ober dem Schnittpunkt dieser Linie mit dem höhergelegenen Teile des Tauchentales liegt jener Sauerling, den schon Vacek und die topographische Unterlage mit *B.* in der dortigen Gegend verzeichneten. Da liegt also ein ähnlicher Fall vor wie bei Maltern.

3. Schließlich ist es nicht zu übersehen, daß diese Linie mit der Linie Stuben—Rettenbach—Jurmannsdorf—Tatzmannsdorf, also mit einer wohlcharakterisierten Quellenlinie und mit der Furche Kirchschnabel—Maltern parallel verläuft.

Die geschilderten Verhältnisse lassen, an diesem Punkt der Diskussion angelangt, den Schluß zu, daß die Gegend zwischen Schlaining im Süden und etwa Hochneukirchen im Norden vielfach von Störungslinien durchzogen wird, die sich in ein regelrechtes Bruchsystem zusammenstellen lassen und an denen Zeugen ursprünglicher, eruptiver Tätigkeit in Gestalt von Sauerlingen noch heute mehrfach existieren. Die Tragweite dieser Deduktion erhellt nun aus folgendem.

* * *

Die vorausgeschickten Angaben geologischer Natur, speziell die tektonischen Momente; die Gleichheit der wichtigsten Begleitminerale des Antimonites, die Identität der eruptiven, benachbarten Felsarten weisen betreffs Maltern und Neustift, bzw. Schlaining auf eine gewisse Gleichheit oder zumindest auf einen so hohen Grad von geognostischer Aehnlichkeit aller drei genannten Antimonvorkommen hin, daß ich das Problem ihrer Genesis im weiteren mit Recht einheitlich beurteilen zu dürfen meine. Dabei will ich in erster Linie von der Tatsache ausgehen, daß sowohl bezüglich des Malterner als auch im Hinblick auf das Vorkommen von Neustift durch ältere Untersuchungen die Existenz von Zinnober festgestellt wurde. Auf Grund der Mitteilungen K. Hoffmanns wissen wir nämlich, daß bei Maltern einst sogar einige Zentner Quecksilber gewonnen worden sein sollen (l. c. S. 18; hier S. 350).

Im Hinblick auf das Neustifter Vorkommen verweise ich auf den vorausgeschickten Punkt 10 des Zitates (S. 354) nach den Rochata'schen Angaben bei Schmidt. In dieser Hinsicht wurde mir übrigens in dankenswerter Weise folgender Zahlenwert von seiten der Leitung des Antimonitwerkes der Firma Miller zu Aichholz zur Verfügung gestellt. In einer Probe vom Vinzenzschacht (vgl. Tafel IX [1]) wurden einmal analytisch 4.45% *Hg* nachgewiesen.

Ferner erfuhr ich ebendort, daß der Zinnober da an der unteren Grenze des angeblich graphitischen Antimonitvorkommens gefunden worden sein soll.

Bei obigem Vorgang bekommen wir insofern eine verlässliche Basis für weitere Deduktionen, weil bekanntlich „unsere Kenntnis der Genesis der Quecksilbererze sicherer als bei der Mehrzahl der übrigen gangförmigen Erzlagerstätten¹⁾ ist“ und in weiterer Folge deshalb, weil die Entstehung der Antimonerzlagerstätten (nach Beyschlag-Krusch-Vogt, II. Bd., S. 269) eine ähnliche sein dürfte wie diejenige der Zinnobervorkommen. Nachstehend ein kurzer Ueberblick der gegenständlichen Gesichtspunkte.

Genauere Untersuchungen von Quecksilberlagerstätten lehren, daß es aus dem Erdinnern aufsteigende Minerallösungen (Thermen, Fumarolen) waren, durch die die Gangspalten mit Quecksilberverbindungen gefüllt wurden. Diese Lösungen sind natürlich als Folgeerscheinungen vorausgegangener Eruptionen zu deuten und stellen demnach eine der letzten Phasen eruptiver Prozesse vor.

„Becker²⁾ hat“ ferner „zuerst mit Recht betont, daß die meisten Quecksilberlagerstätten großen, tektonischen Linien folgen³⁾.“

Weiters wurde bereits erkannt, daß die meisten Vorkommen zu jungen Eruptivgesteinen in Beziehung stehen; dies von der größten Azidität (Trachyt, Pechsteinsporphyr, Quarzporphyr) bis zur äußersten Basizität. Am Avalaberg bei Belgrad ist das Quecksilbererz beispielsweise bekanntlich engstens an den Serpentin gebunden.

Wie bei den Jungen Goldsilbergängen, so ist auch bei den Quecksilbervorkommen der „Quarz das wichtigste Gangmaterial; erst in zweiter Reihe folgen Karbonspäte, während Fluormineralien in der Regel so gut wie ganz fehlen.“⁴⁾

„Das Auftreten von Arsen und Antimonmineralien, obwohl meist in geringer Menge, ist auch auf den Quecksilberlagerstätten bemerkenswert.“⁴⁾

Ein negatives Merkmal der Quecksilberlagerstätten ist ihre bekannte Mineralarmut; namentlich gegenüber der ihnen so nahe stehenden Gruppe der Jungen Goldsilbergänge.

„Aus den Untersuchungen von Christy, Le Conte und Rising, Pošepny, Becker, Melville ergibt sich, daß sich“ Zinnober in Kalifornien (Sulphyr Bank) und in Nevada (Steamboat Springs) „aus einem Thermalwasser ausscheidet, in dem Schwefelquecksilber in überschüssigem Na_2S gelöst ist. Aus solchen Lösungen kann Zinnober ausfallen durch Verdünnung, durch Oxydation und durch Entweichen von H_2S bei der Zerstörung von Na_2S durch Ammoniak bei niedriger Temperatur oder durch reduzierende Einwirkung von Kohlenwasserstoff. In ähnlicher Weise dürften auch andere Zinnobervorkommen gebildet worden sein⁵⁾.“ — Die Bildung von Auripigment und Realgar, also von Schwefelverbindungen des Arsens, das dem Antimon chemisch gewiß hinreichend nahe steht, ist an den Geysirs des Yellowstone Parks auf ähnliche Weise zu erklären (l. c. S. 125).

Schließlich sei noch auf die Bedeutung des Schwefelwasserstoffes verwiesen, auf dessen Rolle betröfßs der Genesis des Zinnobers Becker, Melville und Weinschenk aufmerksam gemacht haben. — Die beiden ersten

¹⁾ Beyschlag-Krusch-Vogt, „Die Lagerstätten der nutzbaren Minerale und Gesteine“ I. Aufl., I. Bd., S. 457.

²⁾ G. F. Becker, „Quicksilver Deposits of the Pacific Slope. U. S. Geol. Surv. Monogr. XIII. 1888 Nachtrag in Mineral Resources of U. S. for 1882.

³⁾ Zitat nach Beyschlag-Krusch-Vogt S. 454.

⁴⁾ Beyschlag-Krusch-Vogt, l. c. S. 175.

⁵⁾ Beyschlag-Krusch-Vogt, l. c. S. 172—173.

Forscher haben bekanntlich „experimentell nachgewiesen, daß HgS in einer heißen Lösung von $Na_2S + H_2S$ etwas, dagegen nicht in kaltem $NaHS$, löslich ist¹⁾.“ Auch Weinschenk (Zeitschrift für Krist. und Min. XVII, 1890) stellte durch die Einwirkung von Schwefelwasserstoff bei einer Temperatur von 230 bis 250° bei erhöhtem Druck gute Zinnoberkristalle aus einer Quecksilberlösung dar¹⁾.“

Im Hinblick auf die Antimonitvorkommen von Maltern—Schlaining muß zwar zugegeben werden, daß wir dort Thermen und Fumarolen nicht kennen; dies ist selbst dann nicht unanfechtbar, wenn wir speziell die Quellen von Tatzmannsdorf ins Auge fassen, deren Natur in chemischer Hinsicht bereits etwas genauer bekannt²⁾ ist. — In dem erstzitierten Werke werden sie (drei an der Zahl, obschon im Tatzmannsdorfer Tal, wie schon gesagt, eigentlich acht hierhergehörige Quellen entspringen) kurz als bromhaltiger, erdig-alkalischer Eisensäuerling benannt. Die drei genauer bekannten (der Karls-, Max- und der Gabriels-) Brunnen riechen zudem mehr oder weniger nach Kohlenwasserstoff. Temperaturen: Karlsbrunnen 10° R, Maximilianbrunnen 11° R.

Ich dürfte kaum auf einen Widerspruch stoßen, wenn ich auf Grund der ganzen, vorn beleuchteten Sachlage annehme, daß die zahlreichen Mineralquellen des Gebietes mit der größten Wahrscheinlichkeit die letzten, noch aktiven Zeugen ursprünglicher Eruptionen vorstellen. Zwischen der Oberfläche und dem Erdinnern bestehen demzufolge noch heute Verbindungswege für Lösungen; nur noch mehr muß dies in der Vorzeit der Fall gewesen sein.

In zweiter Linie verweise ich auf die evident vorhandenen Bruchlinien und an dritter Stelle an die (relative) Nachbarschaft von Eruptivgesteinen, mit denen ich mich namentlich im Schlußkapitel beschäftigen will.

Die bisher erwähnten Momente beweisen es hinreichend sicher, daß die Vorbedingungen zur Bildung von Zinnober aus Lösungen, wie dies anderwärts sichergestellt wurde, nördlich von Schlaining gegeben waren.

Damit stimmt ferner der Umstand sehr gut überein, daß die wichtigste Gangart Quarz ist, dem erst in zweiter Linie der Kalzit folgt, und daß das ganze Vorkommen nur eine ganze kleine Reihe verschiedener Mineralgattungen aufzuweisen imstande ist.

Bis zu dieser Stelle der Besprechung ergeben sich demnach nur genetische Kongruenzpunkte der in Rede stehenden Antimonitvorkommen im Hinblick auf bekannte Quecksilberlagerstätten, denn das variable Mengenverhältnis ist diesbezüglich kein Hindernis. Wenn auf den Hg -Lagerstätten mehr Hg als Antimon und in unserem Falle mehr Antimon als Hg vorkommt, so steht dies offenbar mit der Natur der primären Heimat dieser Elemente in ursächlichem Zusammen-

¹⁾ Beyschlag-Krusch-Vogt, l. c. S. 456.

²⁾ Hirschfeld u. Pichler, „Die Bäder, Quellen und Kurorte Europas.“ 2. Bd., S. 493–495. — F. Raspe, „Heilquellen-Analysen für normale Verhältnisse und zur Mineralwasserfakrikation.“ Dresden, W. Baensch, 1885. (S. 457, Tatzmannsdorf = Tarcsa, ung.)

hange. In einem Falle mag das Magma, aus dem sie stammen, mehr mit *Hg* und in dem anderen mehr mit *Sb* beladen gewesen sein; im ersteren ist eine Quecksilber-, im letzteren dagegen offenbar eine Antimonitlagerstätte entstanden. Daß das Verhältnis von *Hg* zu *Sb* auf Lagerstätten im allgemeinen nicht konstant ist, lehrt übrigens hinreichend klar die Böcker'sche Tabelle¹⁾ da diese in erster Linie zeigen soll, daß Antimonverbindungen auf *Hg*-Lagerstätten im Prinzip verschieden, allein auch reichlich vertreten sein können.

Nachstehend die chemische Analyse des Pinkafelder Brunnens bei Tatzmansdorf nach Macher²⁾:

<i>Na Cl</i> (Chlornatrium)	4.820
<i>NaO.SO₃</i> (Schwefelsaures Natron)	4.560
<i>Na O . 2 CO₃</i> (Doppelt kohlen-saures Natron) .	13.410
<i>Ca O . 2 CO₃</i> (Doppelt kohlen-saurer Kalk) . .	22.493
<i>Fe O . 2 CO₂</i> (Doppelt kohlen-saures Eisenoxydul)	1.076
Kieselsäure	0.520
Summe	46.879
Temperatur des Wassers C ^o	12 ^o

Wie schon bemerkt, riechen die Quellwässer von Tatzmansdorf stets etwas nach Kohlenwasserstoff.

In den voranstehenden Zahlen spiegelt sich die Tatsache, daß zumindest in dem chemisch untersuchten Sauerling von Tatzmansdorf ein verhältnismäßig reichlicher Gehalt von *Na* und auch von *S* existiert. Ein aliquoter Teil davon kann deshalb unter Umständen einmal als *Na₂S* vorhanden gewesen sein.

Um das jetzige schwefelsaure Natron auf der Erdoberfläche zu erhalten, braucht man sich nur einen chemischen Prozeß im Sinne der Oxydation des Natriumsulfides eingeleitet zu denken. — Selbstverständlich kann man sich indessen die Bildung von *Na₂SO₄* sowie von *Na₂S* in der Natur auch auf irgend einem anderen Wege durchgeführt vorstellen. Die Hauptsache daran ist es ja nur, daß überhaupt die Existenz eines Alkalisulfides unter den gegebenen Umständen denkbar ist, denn daraus kann man die Möglichkeit folgern, daß für das *HgS* im Prinzip ein hier denkbare Lösungsmittel vorhanden gewesen ist, und im weiteren, daß der Zinnober einst hier in einer Lösung existieren konnte.

Durch welche Mittel das gelöste *HgS* aus der Lösung im weiteren Verlauf des Prozesses ausgefällt werden konnte, bezüglich dieser Frage kommt man in unserem Falle nicht in Verlegenheit. Bei der

¹⁾ Beyschlag-Krusch-Vogt, „Die Lagerstätten etc.“ I. Bd., 1. Aufl., S. 453.

²⁾ Raspe, „Heilquellen etc.“ S. 457. — Ich bemerke, daß die chemischen Formeln genau wiedergegeben werden; diese alten Formeln stellen demnach die Äquivalente und nicht die Atomzahlen vor, wie wir dies heute zu schreiben pflegen.

allgemeinen, theoretischen Betrachtung wurde bereits auf die Rolle des Kohlenwasserstoffes (S. 366) hingewiesen, der in den erwähnten Quellen von Tatzmannsdorf (S. 368) vorkommen soll.

Ferner wissen wir auf Grund der Hackl'schen Bestimmung, daß zumindest in gewissen Horizonten der ganzen Schichtserie Kohlenstoff führende Straten existieren (S. 362); vielleicht lagen da einst bituminöse Substanzen vor, so daß gewisse (lettige) Erzkörper mit diesen in genetischem, ursächlichem Zusammenhang stehen könnten.

Andererseits erzielte Untersuchungsresultate chemischer Natur führen uns also auf diese Weise teils zum Schlusse, daß für das vorhandene Zinnober in den Mineralquellen der Gegend einst Lösungsmittel vorhanden gewesen sein konnten, teils zeigen sie, daß da auch Fällungsmittel noch jetzt konstatierbar wären.

Auf die Bedeutung einer Verdünnung oder Oxydation möchte ich nicht besonders eingehen; ebenso nicht auf die Rolle eines eventuell vorhanden gewesen Ammoniak. Diesbezüglich haben wir keine durch die Natur der Sache speziell gebotene Basis. Dagegen mögen noch ein paar Worte betreffs der Rolle des Schwefelwasserstoffes Aufnahme finden.

Das uns hier in erster Linie interessierende Gebiet repräsentiert den östlichen Rand der Ostalpen, und gehört nach der bekannten Einteilung von A. v. Böhm¹⁾ zur Gruppe der Krumbacher Berge. Nach der älteren Deutung²⁾ hat man es dagegen als südlichsten Teil des sogenannten Rosaliengebirges aufgefaßt. Vacek hielt an dem letzteren Einteilungsprinzipie in seinen vorn zitierten Arbeiten fest. Zu dieser Einteilung möchte auch ich mich bekennen.

Der Mineralquellen des in Rede stehenden Gebietes wurde bereits mehrfach Erwähnung getan. Selbe sind indes keine lokale Erscheinung am östlichen Rande des Rosaliengebirges im obigen Sinne der Gruppeneinteilung. In der Hoffmann'schen Karte findet man eine Mineralquelle knapp westlich von Piringsdorf (an der Rabnitz), nordwestlich von Güns (Köszeg) verzeichnet. Schon Czjžek erwähnt ferner einen Sauerbrunnen (l. c. S. 505) südlich bei Schwarzenbach³⁾, also noch bedeutend nördlicher. Andere, auch allgemein bekannte Mineralquellen findet man schließlich bei Kobersdorf, D.-Kreuz⁴⁾ und bei Sauerbrunn südöstlich von Wiener-Neustadt. Hierhergehörige Phänomene reichen demnach bis an das äußerste, nördliche Ende des Rosaliengebirges. An dieses schließt sich nun das Steinfeld, bzw. das inneralpine Wiener Becken mit seiner Thermenlinie an; eine Quellenreihe, die mit einer oder mit mehreren, tiefen Spalten im Zusammenhange steht. Hierher gehören namentlich auch die Quellen von Baden, die unter anderen Verbindungen auch Schwefelwasserstoff führen.

¹⁾ Dr. A. v. Böhm, „Einteilung der Ostalpen.“ Penks geogr. Abhandl. Bd. I, Heft 3

²⁾ J. Czjžek, „Das Rosaliengebirge etc.“ — Vgl. Literatur sub Maltern.

³⁾ Erscheint auch in der Spezialkarte 1:75.000 südlich Schwarzenbach und westlich Kobersdorf (Kábold) verzeichnet.

⁴⁾ Führt: Jod, Brom, Strontium und Lithium. Temperatur + 12·25° C.

Bei der geschilderten Sachlage erscheint es mir nicht ausgeschlossen, daß vorerst nur die bezogenen (randlich) im Rosaliengebirge entspringenden Quellen gemeinsame, genetische Ursachen hätten. Diese Erwägung führt mich zu der weiteren Hypothese, daß die verschiedenen Quellen am ganzen Außenrande der Alpen überhaupt von der steierisch-niederösterreichischen Grenze bis Wien ursächlich gleichartigen Ursprunges sein könnten. Deshalb kann man den Gedanken nicht ganz von der Hand weisen, daß in den Quellen bei Schlaining in der Vergangenheit einmal auch Schwefelwasserstoff vorhanden gewesen wäre, der bei der Zinnoberausfällung eine gewisse Rolle gespielt haben konnte. — Für einen Wahrscheinlichkeitsschluß, und nur um einen solchen kann es sich bei der Diskussion des genetischen Problems wie der vorliegende handeln, muß, bzw. darf also zumindest auch obige Ideenassoziation betreffs des H_2S mitberücksichtigt werden.

All die vorgebrachten Argumente gleichzeitig ins Auge fassend, meine ich den natürlichen Verhältnissen am nächsten zu kommen, wenn ich die Bildung des Zinnobers im konkreten Fall auf irgendeine Ausfällung aus Lösungen zurückführe. Diese Lösungen wären mit den vorhandenen Mineralquellen der Umgebung oder mit älteren, hiesigen, mineralisch auch eventuell mehr oder weniger andersgerichteten Quellen oder Thermen in ursächlichem Zusammenhang gestanden. Diese hätten ihre Speisung mit mineralischer Substanz tieferen Regionen des Erdinnern zu verdanken. Die unmittelbare, derzeitige Nachbarschaft der Erzkörper scheidet ich dagegen für den gegenständlichen Prozeß ganz aus. Die Lateralsekretionstheorie betrachte ich demzufolge vorerst für die Zinnoberbildung als ausgeschlossen (cf. vorn S. 353); noch mehr gilt dies für einen Präzipitationsvorgang (Schnablegger, cf. vorn S. 351, sub 4).

Die Angelegenheit weiter verfolgend, meine ich die Grenzen erlaubter, theoretischer Ueberlegung nicht zu überschreiten, wenn ich annehme, daß die in unserem Fall auf derselben Lagerstätte anzutreffenden Lamprite: Antimonit, Zinnober und Pyrit gleiche oder analoge, genetische Ursachen besitzen. Die Bildungsmöglichkeit, welche einer der drei genannten Schwefelverbindungen zukommt, beleuchtet von selbst das genetische Problem der beiden anderen. Aus diesem Grunde betrachte ich ipso facto auch betreffs des Antimonites den Wahrscheinlichkeitsschluß als erbracht, demzufolge dieses Erz zwischen Schlaining und Maltern aus Lösungen, die aus dem Erdinnern stammten, ausgefällt worden war. Selbstverständlich darf man indes diesen Schluß nicht in der Weise umdrehen, daß man in jeder dortigen Quelle eine Erz- oder speziell eine Antimonitbringerin erblicken wollte!

Wie es vorn erwähnt wurde, soll einst bei Maltern ein Gang existiert und abgebaut worden sein. Dieses Phänomen gehört demnach zu den Erzkörpern sub 1 (cf. S. 361). Seine Bildungsmöglichkeit deckt sich mit jener bei Neustift oder im Kurtwalde. Außer in Gangform tritt indessen der Antimonit von Maltern auch in Gestalt größerer oder kleinerer Knollen sowie dünner Kluftüberzüge, und zwar meines Wissens nur im Kalk auf. Die Kluftüberzüge sind

sicher Spaltenfüllungen, wenn auch von praktisch nicht brauchbarer Größe und gehören demzufolge in die Kategorie der Gänge. Dies gilt dagegen für die knollenförmigen Gebilde nicht mehr. Ihre Genesis stelle ich mir am leichtesten vor, wenn ich annehme, daß da metasomatische Verdrängungen des Kalkes durch Lösungen vorliegen. Im gleichen Sinne dürfte man sich vielleicht auch die Genesis jener Erzmassen vorzustellen haben, die bei Neustift (cf. Tafel IX [3]) mehr oder weniger an den Kalk gebunden gewesen sein sollen ohne Gangcharakter zu besitzen. Damit wäre schließlich auch folgende, betreffs Maltern auf mikroskopischem Wege festgestellte Tatsache sehr gut in Einklang zu bringen.

Neben dem Karbonat findet man im Nachbargestein des Erzes ein farbloses Mineral mit nachstehenden Merkmalen: opt. pos. einaxig, wasserklar, sechsseitig begrenzt, manchmal leistenförmig entwickelt mit beiderseitiger Zuspitzung der Leisten, diese mit gerader Auslöschung, lokale, mechanische Zertrümmerung, manchmal undulöse Auslöschung, Fehlen von Verwitterungserscheinungen; demnach deutliche Beweismomente für den Quarz. Oft beobachtete Grenzlinien sprechen dafür, daß er an Ort und Stelle entstanden. Deshalb erscheint es mir glaubhaft, daß die SiO_2 an Ort und Stelle nach Verdrängung des Karbonates auskristallisiert ist, und daß derartige Quarzkörner eine Art Gangmineral vorstellen. Dies wäre demnach eine Verquarzung des Kalkes gelegentlich der Erzbildung (cf. vorn S. 347).

Im Zusammenhang mit dieser Frage wäre nun noch die Natur jener Felsart ins Auge zu fassen, die den mineralischen Bringer und die Heimat des Quecksilbers, bzw. Antimons vorstellen soll. Diesbezüglich würde andeutungsweise bereits der Serpentin erwähnt, der im Rechnitzer Gebirge nach den Angaben der älteren, geologischen Karten keine geringe Verbreitung besitzt. In demselben Sinne nahmen Stellung auch bereits alle älteren Forscher, das heißt: der Serpentin sei irgendwie an der Erzbildung beteiligt. Die gegenständliche Deutung möchte ich schon wegen der Nähe des Serpentins und weil hier an ihn auch andere Erze gebunden zu sein scheinen (Pyrit, Kupfererze: bei Glashütten und Bernstein) nicht bedingungslos in Zweifel ziehen.

Aus weiter unten ausführlicher zu motivierenden Gründen sei indessen auch auf den Umstand verwiesen, daß noch auf ungarischem Gebiet nördlich vom Rechnitzer Gebirge zwei Basaltvorkommen bekannt sind. Das eine befindet sich bei Pullendorf (Pulya), etwa nördlich von Güns, das zweite dagegen nahe an der Grenze, es ist dies der Pauliberg, beiläufig südwestlich von Kobersdorf, aus welcher Gegend ich vorn zwei Mineralquellen (eine nach Czjžek) erwähnt habe. Deshalb wäre vom theoretischen Standpunkte auch mit der Möglichkeit zu rechnen, daß die gegenständlichen Minerallösungen von basaltischen Magmaherden stammen könnten. Letzteres namentlich deshalb, weil basaltische Gesteine weiter im Süden und im Südosten von unserem Gebiet anzutreffen sind¹⁾. In ersterer Hin-

¹⁾ Die Behandlung dieser Frage behalte ich mir für den Schlußabschnitt dieser Zeilen vor.

sicht denke ich dabei an die Basalte von der ungarisch-steierischen Grenze, die bei Gleichenberg, d. h. zwischen Radkersburg und etwa Fürstenfeld, also etwa südöstlich von Graz vorkommen, und in zweiter Linie an jene aus der Umgebung vom Plattensee (Balaton). Dabei bin ich mir sehr wohl der großen, territorialen Entfernung dieser Gegenden bewußt, allein sie wird bezüglich der eventuellen geologisch-tektonischen Zusammengehörigkeit nicht zu groß, wenn man den Maßstab anlegt, an den wir diesbezüglich in Böhmen gewohnt sind. Man denke in dieser Hinsicht an die Entfernung der Limburgite vom Košumberg und von Chlumec bei Luže¹⁾ (Spezialkartenblatt Hohenmauth und Leitomischl, Zone 6, Kol. XIV) oder der Basalte vom Kuňetice²⁾ (Spojiler Gang oder der Sementiner Breccie²⁾ bei Pardubitz vom nordböhmischem Basaltgebiet.

Und dabei ist es trotzdem so gut wie sicher, daß die ganze Gruppe der böhmischen Basalte im weiteren Sinne des Wortes ursächlich auf irgendeinen gemeinsamen Herd zurückzuführen ist, der die Erdkruste auf einem Spaltenetz durchbrach, dessen Anlage mehr oder weniger systematisch ist und die im Prinzip höchstwahrscheinlich von nur einem primären Erscheinungskomplex³⁾ abgeleitet werden soll.

Wäre voranstehende Hypothese zulässig, dann könnte man die große, montangeologische und genetische Homologie der Antimonitvorkommen von Schlaining mit jenen von Trojane erst recht gut verstehen, wie dies später beleuchtet werden soll.

III. Trojane bei Sagor in Krain.

Der Gegenstand dieses Abschnittes ist:

1. der Antimonbergbau der Gewerkschaft Trojana in Trojane⁴⁾ bei Galleneegg—Izlake, bzw. bei Sagor an der Save in Krain und
2. eine Reihe von Freischürfen an der krainisch-steierischen Grenze etwa östlich von Trojane.

Alle meine Angaben beziehen sich auf den Stand der Aufschlüsse in der zweiten Hälfte August 1915. Sie betreffen die:

¹⁾ Dr. K. Hinterlechner, „Ueber Basaltgesteine aus Ostböhmen.“ Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1900. 50. Bd., S. 469—526.

²⁾ Dr. J. J. Jahn, „Basaltuff-Breccie mit silurischen Fossilien in Ostböhmen.“ Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1896.

³⁾ Autor dieser Zeilen hat gegenwärtig eine Arbeit unter der Feder, die sich mit derartigen Problemen beschäftigt und die das Gebiet der ganzen böhmischen Masse, einen Teil der Nordalpen und der westlichen Karpaten umfaßt. Auch diese Arbeit erscheint in absehbarer Zeit in unserem Jahrbuche.

⁴⁾ M. V. Lipold, „Bericht über die geologischen Aufnahmen in Ober-Krain im Jahre 1856.“ Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1857. VIII. Bd., S. 212.

A. im Betriebe stehenden Anlagen, und zwar:

1. die Kraljbaue (Kralj 1 und 3),
2. den Podzidbau,
3. den Zinkastollen,
4. die Anlage bei Brezje (Bresie), westlich Čemšenik (Tschemschenik) und

B. Schürfe und natürliche Aufschlüsse von folgenden Oertlichkeiten:

1. die Schürfe von Znojile (Snoile),
2. Antimonitfunde südwestlich davon,
3. südlich Zaloke (Saloke),
4. in Brezje selbst,
5. Funde nordöstlich von Perhovec (Perhouc) im Tale des Lesi potok,
6. einen Fund beim Hause des Bauern Vlk oder Volk, östlich an der Straße Bad Gallenegg—Trojane und westsüdwestlich von Brezje,
7. eine Oertlichkeit etwa nordwestlich vom Škrbinz (Skrbinz) im Tale des Orehovica-Baches, und schließlich
8. vom linken Ufer des Lesi potok, östlich von Perhovec.

* * *

In den Gailtaler Schichten der Umgebung von Trojane (Kerschstätten, Dorf nördlich ¹⁾ von Vače (Waatsch), Hrastnik ²⁾, Jesenovo, östlich von Čemšenik) befanden sich seit dem 17. Jahrhunderte Baue auf Antimonit. „Schon Hacquet erwähnt derselben (Oryctographia carniolica, III. Bd., S. 7), und nach seiner Angabe hat auch Scopoli, der bekannte Naturforscher Krains, dort graben lassen ³⁾.“ „Der mit weißem Quarz auftretende Antimonglanz bildet stenglich-blättrige Aggregate“ etc. ³⁾.

Bezüglich der späteren bergmännischen Arbeiten in der in Rede stehenden Gegend machte mir Herr Ing. M. Glaesener in dankenswerter Weise ausführliche Mitteilungen, denen ich namentlich folgendes entnehme:

Im Jahre 1864 beutete ein gewisser Klodner aus Wien im Verein mit einem gewissen Ripper eine kleine Mine aus, welche auf einer der zahlreichen Antimonitadern bei „Podzid“ zwischen Trojane und Hrastnik angelegt worden war. Die beiden Unternehmer mußten indessen ihre Arbeiten mangels der zu einer rationalen Ausbeutung nötigen Geldmittel wieder einstellen.

¹⁾ Das Dorf Kerschstätten (Kerschstetten), auch Kerschdorf = Češnjice, liegt eigentlich nordnordwestlich von Vače = Watsch, auch Waatsch; ein Kerschdorf (Češnjice) verzeichnet die Spezialkarte auch fast nördlich von Vače. Beide Orte liegen jedoch nicht mehr im Bereiche des Paläozoikums. Voss dürfte die erstere Lokalität gemeint haben.

²⁾ Hrastnik zwischen Trojane und Čemšenik.

³⁾ W. Voss, „Die Mineralien des Herzogtums Krain.“ Laibach 1896.

Vom Jahre 1864 an lagen die Antimonminen von Trojane in Vergessenheit; erst im März 1904 wurden sie einer ca. sechsmonatigen Prospektierung unterzogen, und zwar durch Herrn Ing. M. Glaesener. Nach den Angaben des Genannten existieren außer 3 hauptsächlich Paralleladern noch andere, da Mineralspuren im Umkreise von 25 Quadratkilometern darauf hindeuten. Von diesem ganzen Vorkommen hat sich Herr Ing. Glaesener das Schurfrecht gesichert.

Vom Jahre 1904 bis 1906 setzte er dann seine Aufklärungsarbeiten fort, und zwar mit Resultaten, die ihn zur Aufsuchung eines Kapitalisten behufs Fortsetzung der Arbeiten ermutigten.

Im August 1907 beauftragte Herr Marc Fuchs in Charlottenburg den preußischen Staatsgeologen, Herrn Dr. Finkh, mit der Besichtigung der ausgeführten Aufklärungsarbeiten und der Abfassung eines Berichtes über die bezüglichen Ergebnisse.

Da Dr. Finkh vorgeschlagen hatte, die Arbeiten in größerem Maßstabe fortzusetzen, stellte Herr Fuchs dem Herrn Glaesener die nötigen Mittel zur Verfügung, um die von seinem technischen Beirat für notwendig erklärten Aufschlußarbeiten auszuführen, welche, im November 1906 begonnen, hinreichende Resultate ergaben, um im April 1907 bei der Oberbergbehörde (in Klagenfurt) um die endgültige Konzession nachzusuchen.

Laut Urkunde der Bergbehörde in Klagenfurt vom 27. Mai 1907 wurden 180, 465 und 2353 m Grund und Boden Herrn Marc Fuchs konzessioniert; die erste Konzession trägt den Namen „Zinkagrubenfeld“.

Im Jahre 1908 gründete hierauf Herr M. Glaesener die Antimonbergbau-Gewerkschaft Trojane, welche im Jahre 1911 an eine belgische Aktien-Gesellschaft in Brüssel überging.

Alle hier zur Sprache kommenden Vorkommen von Antimonerz befinden sich ausnahmslos in den paläozoischen Schiefen des sogenannten Tüffrer Aufbruches; demnach in jenem Komplex paläozoischer Sedimente, die generell ostwestlich streichend aus der Gegend östlich von der Linie Cilli—Tüffer gegen West, über die krainisch-steierische Landesgrenze hinweg, bis in die Gegend bei Stein in Krain reichen.

Auf Grund der F. Teller'schen, geologischen Spezialaufnahme (1 : 75.000) sowie auch seiner Originalkartenblätter (1 : 25.000) gehören die gegenständlichen, erzführenden Sedimente ausschließlich dem Karbon an, und wären in die Gruppe der Tonschiefer, Sandsteine und Konglomerate dieser Formation einzuordnen; in dieser Gesteinsreihe kommen die Tonschiefer besonders in Betracht.

Wie bereits angedeutet, streichen die in Rede stehenden, erzführenden, karbonischen Gesteine im allgemeinen ostwestlich und verflachen steil teils südlich, teils nordwärts. Im Gegensatz zu dieser allgemeinen Tatsache sind die bezüglichen Schiefer von speziellen Oertlichkeiten sehr verschieden gelagert. Gar nicht selten kann man selbst in einem ganz kleinen Bereiche die unterschiedlichsten

Lagerungsverhältnisse nachweisen, wie dies folgende Beobachtungen lehren.

Knapp nördlich von Bad Gallenegg streicht das Karbon nach h 9 mit nordöstlichem Verfläichen: 30° ; südlich bei Perhove dagegen: Streichen h 4, Verfläichen südöstlich, 20° . Etwa in der Mitte zwischen Bad Gallenegg und Škrbinc fand ich am linken Gehänge des Orehovica-Baches zweierlei Lagerungen: 1. Streichen h 4, Verfläichen südöstlich, 40° und 2. Streichen h 11 bis 12, Verfläichen steil östlich: $70-90^{\circ}$. Faßt man dagegen die Gegend knapp nördlich bei Perhove ins Auge, so streichen hier die Schiefer nach h 6—7, 90° . Etwa 500 m nördlich von den letzten Häusern von Perhove fand ich dagegen: Streichen h 9—10, Verfläichen nordöstlich, 40° . Noch interessanter als diese Tatsachen sind aus einem ganz bestimmten Grunde folgende Beobachtungen aus dem Tale des Orehovica-Baches oberhalb vom Bad Gallenegg. Beim Škrbinc streicht das Paläozoikum auf dem rechten Ufer nach h 9 mit südwestlichem Verfläichen. In ähnlichem Sinne verzeichnet F. Teller das dortige Perm in der Richtung gegen den Štor, also vom Škrbinc gegen West. Schon dies bringt die Gegend Bad Gallenegg-Perhove in einen gewissen Gegensatz zu jener beim Škrbinc. Mit Rücksicht auf die Schlußfolgerungen wird indessen die weiter nördlich gelegene Gegend noch beachtenswerter.

Südlich Hrastnik mündet in den Orehovica-Bach der Jelenčik-Bach; am linken Ufer des letzteren streicht das Karbon nach h 7—8 mit südwestlichem Verfläichen, 80° , an der Straße und am rechten Ufer streicht es dagegen zwar nach h 10, allein mit nordöstlichem Einfallen und dies an einer Stelle unter 30° an einer benachbarten aber unter 80° . — An der Straße, die nach Trojane führt, fand ich weiterhin unter- und oberhalb von dieser ein Streichen zwischen h 5—7 mit entsprechend nördlichem Verfläichen: $10-30^{\circ}$. Östlich Podzid sind die Schiefer zwar ähnlich gelagert, allein ich fand in ein und demselben Aufschlusse auch folgende Verhältnisse: 1. Streichen h 6, nördliches Verfläichen 10° und Streichen h 2—3, Verfläichen nordwestlich $30-40^{\circ}$. Sehr beachtenswert erscheinen mir ferner die Lagerungsverhältnisse auf dem Wege von der Lokalität Podzid zur Kirche dieser Ortschaft. Da fand ich nämlich zweimal ein Streichen nach h 1, bzw. 2—3 mit entsprechend östlichem Einfallen 10° , einmal war dagegen das Einfallen entsprechend westlich, 50° bei einem Streichen nach h 2. — Schließlich noch die Lagerungsverhältnisse im Orehovica-Tal unterhalb Podzid. Das Streichen ist beiderseits etwa ostwestlich, das Einfallen dagegen auf dem nördlichen Ufer nördlich, $60-70^{\circ}$, und auf dem südlichen südlich, 40° . — Das letztere Verfläichen ist demzufolge auch gerade entgegengesetzt den Verhältnissen nördlich vom, und jenem an der Straße nordwestlich vom Jelenčik-Bache, obschon da überall ein gleiches Verfläichen zu erwarten gewesen wäre.

Die Furche des Orehovica-Baches ist in seinem Quellgebiete ein Längstal; unter Podzid geht es dagegen in ein Quertal über, was es dann bis Gallenegg bleibt. Für diese letztere Strecke ist ihr geradliniger Verlauf sehr sinnfällig.

Aus den Angaben A. Bittners¹⁾ und aus der graphischen Darstellung F. Tellers ist leicht zu ersehen, daß die Tüfner Tertiärbucht von zahlreichen Querstörungen betroffen wurde. „Querstörungen durchsetzen das Gebiet vielfach, und zwar läßt sich eine gewisse Abhängigkeit der Quertäler von solchen Störungen erkennen“. (Bittner, l. c. S. 593). Aus der ganzen Reihe dieser Linien interessieren uns hier zuerst nur die nordwestlich bis nordnordwestlich verlaufenden. Aus ihrer generellen Anlage ist nämlich zu ersehen, daß diese einem gewissen Gesetze folgen. Ganz dasselbe Gesetz spiegelt sich nun bezüglich der gleichbleibenden Richtung, etwa NW—SO, auch für das Querthal der Orehovica.

Das schon paarmal erwähnte Bad Gallenegg verdankt seine Existenz dem Umstande, daß am rechten Gehänge des Orehovica-Tales eine Akratotherme mit folgenden Charaktermerkmalen²⁾ entspringt. „Die Therme tritt nahe der Grenze heller, mitteltriadischer Kalke und Dolomite gegen altmiocäne Mergel zutage, und zwar an der Abbruchzone weiter Schiefer- und Sandsteingebiete der Steinkohlenformation.“

Temperatur 26° C. — „Die Summe der gelösten, festen Bestandteile beträgt 0.36 g, wobei Hydrokarbonat, Kalzium und Magnesium-Ionen vorwalten.“ Kieselsäure (meta) (H_2SiO_3) 0.0120, freies Kohlendioxyd 0.0142 = 7.86 cm³ bei 26° C und 760 mm Druck. — Das gegenständliche Bad wird schon im Jahre 1687 von Valvasor, dem bekannten Historiker Krains, dessen Stammschloß sich übrigens bei Gallenegg befand, erwähnt.

An der Hand der Teller'schen Karte wäre es eine Leichtigkeit, den gleichen Charakter auch noch für gewisse, benachbarte Talfurken, wie für jene des Lesipotok und des Kotredeš-Baches, auf der Strecke Znojile—Ruine Gallenberg abzuleiten, ich verzichte indessen darauf, weil mir nicht genug eigenes Beobachtungsmaterial zur Verfügung steht, wohl möchte ich dagegen hier folgende Angaben A. Bittners (l. c. S. 593) anführen. „Es sei hingewiesen . . .“ „auf eine vielleicht vorhandene, geringere Störung im Kotredeštale.“ „Alle diese Querbruchlinien von mehr oder weniger deutlich ausgesprochenem Charakter haben nordnordwestlichen Verlauf.“

„Ein anderes, diese Querbrüche kreuzendes System von nordnordöstlicher Richtung ist vielleicht angedeutet“ „durch den Izlaker-Graben, welcher höchstwahrscheinlich der großen Querstörung entspricht, die zwischen Schloß Gallenberg und Zabreznik das Grundgebirge durchsetzt. Auch die anscheinende Verschiebung des Grundgebirges bei St. Georgen dürfte hier anzureihen sein.“

Bei der geschilderten Sachlage dürfte es nun kaum befremden, wenn ich das Karbon zwischen Trojane im Westen und Znojile (Snoile) im Osten als von mehrfachen Störungen zergliedert auffasse.

¹⁾ „Die Tertiärablagerungen von Trifail und Sagor.“ Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1884. 34. Bd., S. 432—596.

²⁾ „Oesterreichisches Bäderbuch“ von K. Diem. Wien, Urban u. Schwarzenberg, 1914. S. 218 und 219.

A. Die Anlagen unter Trojane.

Als Basis für die folgende Orientierung diene das Spezialkartenblatt „Cilli—Ratschach“, Zone 21, Kol. XII (1 : 75.000).

Die Kraljbaue (I, II und III) liegen auf dem rechten Ufer des Orehovica-Baches; südöstlich von Trojane und fast südlich von Podzid.

Der Podzidstollen ist in demselben Tale, auf dem linken Ufer, südlich Podzid in (generell) nördlicher Richtung vorgetrieben worden.

Die Kraljbaue und der Podzidstollen liegen demnach territoriell nahe zusammen.

Die drei Zinkastollen liegen westlich davon in demselben Tale und gleichzeitig so gut wie südlich von Trojane. Ihre horizontale Entfernung von den Kraljbauen und vom Podzidstollen beträgt beiläufig 1 km.

Diese geographischen und die beobachteten, geologischen Verhältnisse gestatten eine gemeinsame Besprechung der angeführten Montanobjekte.

Die erzführenden, karbonischen Schiefer sind petrographisch als dunkelgraue bis schwarze, dünnstiefrige Gebilde anzusprechen, die lokal einen teilweise größeren Quarzgehalt aufweisen; deshalb können sie örtlich zum Teil etwas härter werden als manche nachbarliche Partien. Physikalisch genommen sind demnach diese Schiefer auch dann etwas inhomogene Massen, wenn wir von der Schieferung ganz absehen.

Das generelle Streichen ist, wie schon gesagt, ostwestlich. In den Kraljbauen fallen die Schiefer (steil) südlich, im Podzidstollen dagegen (ebenso) nördlich ein. Ein direkter Zusammenhang der Schichten ist derzeit nicht nachweisbar; vielleicht liegt auch da eine Störung vor. Von einem Identifizieren der Erzvorkommen in beiden Gebieten muß schon deshalb vorläufig Abstand genommen werden. Letzteres indessen auch aus folgendem Grunde.

Von obigen, generellen Lagerungsverhältnissen sind in den Stollenanlagen auf Schritt und Tritt Abweichungen nach allen möglichen Richtungen nachweisbar vorhanden. Nicht selten findet man die Schiefer bizarr verbogen, sigmoidal verdrückt und auch ganz in ein Trümmerwerk von Schieferbruchstücken zerlegt.

Aus den Schiefen scheinen durch die Zerdrückung sogar wie lettige Massen hervorzugehen, die von der ursprünglichen Natur der Schiefer nur wenig oder (graduell verschieden) so gut wie gar nichts mehr erkennen lassen.

Ihrer Natur nach müssen wir in der Lagerstätte — dies gilt hier ganz allgemein für alle eingangs sowohl sub *A* als auch sub *B* angeführte Oertlichkeiten — folgende Gebilde mineralogisch unterscheiden:

1. Quarz,
2. Pyrit,
3. ganz lokal und sehr selten Kupferkies,
4. Spateisenstein in geringer Menge, und schließlich
5. das Erz (den Antimonit) selbst.

1. Der Quarz ist milchweiß und bildet gerade in den stärksten zerdrückten Gesteinspartien im allgemeinen bis auf einige Zentimeter breite Adern; manchmal schwillt jedoch derselbe auch bis auf einige Dezimeter und sogar bis auf einen Meter an. Letzteres wurde beobachtet vom Herrn Bergrat Ing. J. Kropáč. Anhaltend sind die Quarzadern nicht. Dieselben liegen sehr oft — wenn nicht fast in der Regel — zu einem feinen Sande zerdrückt vor, oder man kann den Quarz zwischen den Fingern leicht zu Sand zerdrücken.

Es ist klar, daß der Quarz auf Klüften abgelagert wurde, die durch orogenetische Prozesse verursacht worden waren. Da er nachträglich zerdrückt wurde, so folgt daraus, daß die gegenständlichen Bewegungen eine zwar unbestimmte, allein sicherlich längere Zeit anhielten. Wiederholung des Druckes? — Gesteinsquellung (karbonische Schiefer!) könnte jedoch dabei auch eine gewisse Rolle gespielt haben.

Wie es später noch besonders hervorgehoben werden soll, tritt der Quarz territoriell Hand in Hand mit dem Antimonit auf. Dabei habe ich einen Fall beobachtet, in dem eine etwa fingerdicke Antimonitplatte (Gang) eine zerdrückte Quarzpartie durchsetzte. Da der Antimonit nicht zerdrückt vorlag, deshalb folgere ich daraus, daß dieses Gebilde als spätere Ausscheidung in dem bereits roglig gewordenen, älteren Quarz eine Kluft ausgefüllt hat. Ein derartiger Fall konnte jedoch nur einmal konstatiert werden.

2. Den Pyrit fand ich zwar häufig, allein stets in kleinen, nur einige Millimeter nach den verschiedenen Dimensionen messenden, unregelmäßigen Körnern und Körneraggregaten.

Die Verteilung desselben an und für sich läßt keine besonderen Schlußfolgerungen zu; mit Bezug auf den Antimonit ist es dagegen wichtig zu wissen, daß sich diese zwei Minerale allem Anscheine nach vertreten, so daß sie nie zusammen vorkommen. Wo der Pyrit auftritt, fehlt also der Antimonit und umgekehrt.

3. Der Kupferkies ist sehr selten, eigentlich nur spurenweise vorhanden, und erscheint mir deshalb weiter kaum der Rede wert. Seine Dimensionen sind noch kleiner als jene des Pyrites.

4. Der Eisenspat (Diagnose auf Grund der chemischen Untersuchung der Kriegsverwaltung des Bergwerkes). Derselbe soll in der Grube häufig, allein nur in kleinen Partien auffindbar sein. Er bildet manchmal Umhüllungen von Erzkörpern. — Das Auftreten des Eisenspates ist an starke Störungszonen gebunden. Deshalb findet man ihn in der Nachbarschaft des Gangquarzes und des Antimonites.

5. Das Erz. Die Antimonverbindungen treten zumeist als Sulfid, demnach als Antimonit, auf; dieser ist das primäre Erz. Seine Form ist derb. Stengelige Gestalten sind mehr oder weniger angedeutet.

Sekundär bildet sich aus dem Antimonit namentlich ein weißes bis hellgraues Material, in dessen Mitte man meist noch Spuren des Sulfides findet. Unter den Neubildungen ist diese Verbindung entschieden die weitaus verbreitetste und deshalb für die Praxis neben dem Antimonit gewiß die wichtigste. Manchmal findet man auch gelbe bis hellgraue Zersetzungsprodukte (Valentinit?).

Herr Dr. O. Hackl untersuchte das erstgenannte, weiße Zersetzungsprodukt des Antimonites chemisch. Seinen Angaben entnehme ich folgendes:

„Im geschlossenen Kölbchen bildet sich beim Erhitzen kein Sublimat, wohl aber wird dabei Wasser ausgetrieben; die Probe bleibt hierbei unverändert und schmilzt nicht. Vor dem Lötrohr auf Kohle ist die Substanz ebenfalls unschmelzbar. Durch Lösen in *HCl*, Verdünnen und Einleiten von Schwefelwasserstoff, wodurch ein orange-farbiger Niederschlag von Schwefelantimon entstand, wurde Antimon nachgewiesen. Schwefel konnte weder makro- noch auch mikrochemisch festgestellt werden; dagegen wurde aus angesäuertes Jodkaliumlösung wie durch Superoxyde Jod ausgeschieden und durch Zusatz von Stärkelösung identifiziert. Das Material ist daher wasserhaltiges *SbO₂*, Stiblich.“

Von der gelben Substanz konnte ich zu wenig Material sammeln, um eine sichere, chemische Untersuchung durchführen zu können.

Der Antimonit tritt in dreifacher Weise auf, und zwar:

1. in Gangform,
2. scheinbar lagerartig und
3. in einer Art Lettenmasse.

1. Die Gänge sind mit Antimonit ausgefüllte Spalten des Nebengesteins oder des Gangquarzes. Mit Bezug auf das Nebengestein sind diese als echte Quergänge zu deuten, das heißt sie durchschneiden die Schichtung des Nebengesteins. Ihrer Zahl nach sind derlei Erzkörper verhältnismäßig selten zu beobachten. Geradezu ein Charakteristikum der Lagerstätte ist die starke Absätzigkeit der Antimonitgänge.

Die Gänge sind höchstens 5 *cm* mächtig; eine größere Mächtigkeit ist selten. Umgekehrt können die Gänge viel schmaler werden.

2. Sehr häufig bildet der Antimonit nur schütter verteilte, linsenförmige Gebilde, die den Schiefen in der Schieferungsebene konkordant eingeordnet sind. Ich fasse solche Formen als in ihrer Ausbildung zurückgebliebene, also nicht zur vollen Entwicklung gelangte Lagergänge auf. Zur Erläuterung dessen erscheint mir folgende Beobachtung beachtenswert, die ich obertags machen konnte.

Ungefähr 200 *m* von der Abzweigung des Weges, der von der Straße nach Trojane zu den Kraljbauen führt, fand ich in der Wegböschung Spuren von Antimonit mit hellgelblichen, unregelmäßig verteilten Zersetzungsprodukten desselben Minerals. Die Grenze gegen das Nachbargestein war zum Teil verschwommen und nicht scharf (vgl. oben S. 373 sub B, 7).

An dieser Stelle war der Antimonit in die karbonischen Schiefer parallel zur Schieferung eingeordnet. Von einem Quergange war demnach hier gar keine Rede.

Schließlich sei erwähnt, daß dieser Schiefer samt dem Antimonit s-förmig verbogen war. Könnte man die in Rede stehende Falte horizontal aufrollen, so wäre darin das Antimonitband höchstens etwa 1 *m* lang.

Berücksichtigt man einerseits die Existenz von wirklichen Querhängen, dann von Gebilden, wie sie hier sub 2 angeführt erscheinen und andererseits die Tatsache, daß die Schiefer gewiß (durch längere Zeit orogenetischen Kräften ausgesetzt gewesen waren, so sind wir meines Erachtens zu folgender Erwägung berechtigt. Hat man ein System von Papierblättern (ein Buch) einem Druck ausgesetzt, der nicht senkrecht auf die „Schicht“-Flächen wirkt, so zerdrückt man vor allem dieses System. Beim Experimente ist es nun nicht schwer zu zeigen, daß die Blätter stellenweise auch entlang die „Schicht“-Flächen etwas auseinander treten. Es bilden sich Fugen-„Klüfte“ oder wie immer man dies nennen will. Dringt in selbe eine fremde Substanz — „Erz“ — ein, dann hat man es scheinbar mit einer Art — „Lager“ — zu tun; in Wirklichkeit sind es Kluffüllungen, „Lagergänge“. In diesem Sinne deute ich die Genesis der Form jener Erzmassen, die bei Trojane eine derartige Charakteristik aufweisen, wie es von den hier (sub 2) angeführten gesagt wurde. Dies gilt natürlich auch dann, wenn die Antimonitmasse mit dem Nachbargestein ganz gleichförmig verfalltet ist.

Die hier (sub 2) eingangs erwähnten, linsenförmigen Gebilde stellen Klauberze mit einem Gehalt von 50—60% Antimon vor. Selbe werden gleich an Ort und Stelle in der Grube in kleinen Holzkistchen gesammelt.

3. Die dritte Form, in welcher der Antimonit auftritt, sind lertige Massen. In diesen repräsentiert das Erz nur ganz kleine, unregelmäßige Gebilde. In der Grube wird es zumeist mit freiem Auge nur nach dem Glitzern der Spaltflächen der einzelnen Körner erkannt. Diese Letten führen lokal 2—3, manchmal aber auch bis 10% Antimonit.

Sofern es die bisherigen Verhältnisse beurteilen lassen, können diese Massen schätzungsweise bis 2.5 m Mächtigkeit aufweisen und sind dem tauben Nebengestein in der Schieferungsrichtung ganz roh konkordant eingeordnet. Genauere Daten erscheinen mir über die Dimensionen derzeit unzulässig.

Bei der Deutung der Form der gegenständlichen Massen stößt die Untersuchung zumindest vorläufig auf folgende Schwierigkeiten.

Es erscheint mir ziemlich sicher, daß diese Letten aus dem Schiefer durch seitlichen Druck hervorgegangen sind. Ihr Auftreten ist überhaupt nur an sehr stark gestörte Stellen und Zonen gebunden; wo Störungen fehlen, da findet man auch die in Rede stehenden Letten nicht.

Forscht man nach einer Erklärung ihrer Genesis, so möchte ich folgenden Gedankengang am glaubhaftesten finden. Der Letten ist die sekundäre Form der Schiefersubstanz. Wäre der Antimonit erst in dem Letten zur Ausbildung gelangt, dann müßte er wohl als eine Art Imprägnation aufgefaßt werden.

Der seitliche Druck hätte nachträglich den Schiefer gefaltet, zerdrückt oder kurz in einen Letten umgewandelt und der Antimonit hätte dabei homologe Prozesse durchzumachen gehabt; auch dieser wäre zerdrückt, zermalmt und dieses Endprodukt wäre bei den Bewegungen auf einen größeren Raum verteilt, verschoben worden.

Hand in Hand damit muß beim Abbau eine größere Menge vom tauben Material gewonnen werden, und damit sinkt natürlich der Prozentgehalt an Antimonit in der zerquetschten Masse. In dem erzführenden, lettigen Material erblicke ich demnach zumindest vorläufig zu Letten zerdrücktes Nebengestein, in dem der Antimonit in Gang, Lagerform oder als Imprägnation schon vor der Zerdrückung vorhanden gewesen war.

B. Die Anlage von Brezje.

Das Objekt liegt etwa in der Mitte der Verbindungslinie zwischen Brezje und Perhovec; zum Teil direkt auf dem Kämme, der zwischen diesen Ortschaften nordsüdlich verläuft, und zum Teil auf dem östlichen Gehänge desselben. Mit Bezug auf die Baue Kralj I, II, III und den Podzidstollen liegen demnach die Einbaue von Brezje etwa ost-südöstlich.

Das in Rede stehende Objekt besteht aus zwei nördlich einfallenden Schächten und aus einem ostwestlich vorgetriebenen Stollen; der letztere wurde auf dem erwähnten, östlichen Gehänge angeschlagen.

Das Nebengestein des Erzes ist auch bei Brezje dunkelgrauer bis schwarzer Schiefer, der generell ostwestlich streicht; örtlich zeigt er jedoch auch hier recht zahlreiche Abweichungen von dieser Richtung. Im Stollen, der allein befahren wurde, verrieten sich an zahlreichen Stellen Schichtenverbiegungen, förmliche Verknickungen, Harnische und starke Zertrümmerungen des tauben Gesteins.

Bezüglich der Natur des Erzes und seiner Begleitminerale ist nichts Besonderes zu bemerken; es gilt hier alles, was schon vorn S. 377 ff. gesagt wurde.

Nach den freundlichen Mitteilungen des Herrn Bergrats Ing. J. Kropáč wurde der Antimonit in den beiden tonlägigen Schächten in ostwestlich streichenden und nördlich einfallenden Lagergängen angetroffen und ist bereits abgebaut. Zur Zeit meines Besuches stand darin der Betrieb. Ob in beiden Schächten übrigens zwei verschiedene oder derselbe, dafür aber gefaltete Lagergang angefahren wurde, das lasse ich unentschieden; mehr folgt übrigens darüber später.

Im Stollen, der zur Zeit meines Besuches allein im Betriebe stand, tritt der Antimonit genau wie in den Kraljbauen etc. auf, und zwar:

- a) als derbes Erz und
- b) in Gestalt der lettigen Massen.

Das derbe Erz ist auch hier sehr absätzig und tritt zumeist nur in (etwa) bis 3 cm mächtigen, kurzen, streifenartigen Körpern auf. Solches Erz wird noch in der Grube ausgelesen und gesammelt. Die lettigen Massen mit etwa 2% Antimon sind schätzungsweise 1 m mächtig, allein stellenweise erreichen sie auch bis 3 m.

Der Lagergang aus dem nördlichen der beiden Schächte hängt aller Wahrscheinlichkeit nach mit dem Vorkommen aus dem Stollen irgendwie zusammen. In welchem Verhältnisse das Vorkommen aus dem südlichen Schachte zum ersterwähnten steht, ist zweifelhaft;

denkbar ist namentlich folgende Alternative. Durch den südlicheren der beiden Schächte kann man sich einerseits einen zweiten, parallelen Gang aufgeschlossen vorstellen. Andererseits ist es aber auch denkbar, daß bei Brezje überhaupt nur ein einziger, allein in Falten auftretender Lagergang vorliegt. Die Entscheidung dieser Frage war zur Zeit meines Besuches unmöglich; dafür reichten die Aufschlüsse nicht hin.

Es ist klar, daß jede dieser zwei Alternativen bezüglich der Kubatur andere Verhältnisse erzeugt, und deshalb ist in dieser Hinsicht entsprechende Vorsicht empfehlenswert.

Es erübrigt nun noch die Stellungnahme zur Frage: Wie verhalten sich die Vorkommen von Brezje zu dem Antimonitvorkommen aus den Kraljbauen, bzw. aus dem Podzid-Stollen oder kurz zu jenen von Trojane im engeren Sinne des Wortes?

Das geschilderte Objekt von Brezje liegt einerseits so weit ost-südöstlich, daß ich einen Zusammenhang der dortigen Lagergänge mit jenen der Kraljbau und von Podzid nicht ableiten möchte, sofern die Schiefer streng ostwestlich streichen; dazu kommt, daß die Entfernung dieser Lokalitäten in der Luftlinie fast 3 km beträgt. — Andererseits müssen wir aber in Erwägung ziehen, daß die Schiefer sehr unruhig gelagert sind; sie können demnach auch etwas gegen Südost einschwenken, und, was ebenfalls nicht zu übersehen ist, daß das Tal des Orehoviča-Baches, also die Hauptdepression zwischen Trojane und Brezje eine Querstörung (Blattverschiebung) vorstellt.

Daraus folgt demnach für die Praxis, daß es nicht zulässig ist, die Vorkommen von Trojane mit jenen von Brezje vorbehaltlos zu identifizieren. Dazu berechtigen uns die Aufschlüsse aus dem Jahre 1915 noch lange nicht.

C. Schürfe und natürliche Aufschlüsse.

1. Die Schürfe in Znojile sind im Tale des Kotredeš-Baches gelegen; dies etwa östlich von Čemšenič und auf dem rechten Ufer der genannten Wasserader. Diese Anlagen bestanden zur Zeit meines Besuches aus zwei kurzen Schurfstollen und aus einer Rösche.

2. Funde südwestlich von der voranstehend angeführten Oertlichkeit liegen im Graben (nördlich) bei K. 525.

3. Ein Schurfstollen südlich Zaloke.

3. Mehrfache Antimonit- (und Quarz-) Spuren vom südlichen Ende der Ortschaft Brezje und demnach fast nördlich von dem Objekte, das vorn sub B beschrieben wurde.

5. Spärliche Funde aus dem Tale des Lesi potok, nordöstlich von Perhovec.

6. Ein angeblicher Antimonitfund aus dem Keller des Bauernhauses beim Vlk oder Volk; dasselbe steht auf der Anhöhe nördlich vom Škrbinc und ost-südöstlich bei K. 360. (Die beiden letzteren Orientierungen liegen im Tale der Orehoviča.)

7. Als vorletzter Punkt kann hier auch der Antimonitfund nochmals erwähnt werden, der vorn aus der Gegend 200 m von der

Abzweigung des Werkweges von der Straße nach Trojane angegeben wurde (vgl. sub 2, Seite 379).

8. Schließlich wurde Antimonit vom Herrn Ing. M. Glaesener auch in der Gegend nördlich bei den Buchstaben uz des Wortes „Perhouz“ der Spezialkarte erschürft und gewonnen; linkes Ufer des Lesi potok, östlich Perhove (Perhouz).

An den Lokalitäten 1—7 ist das Nebengestein des Erzes der karbonische, dunkle Schiefer, wie er schon sub A angeführt wurde.

An der Stelle sub 8 tritt der Antimonit in einem Sandstein auf. Teller stellte diesen noch zum Karbon. Ich kann mich in dieser Hinsicht mit Rücksicht auf die Verhältnisse in der Umgebung leider nicht bedingungslos Tellers Auffassung anschließen; das bezügliche Material könnte nämlich ebensogut zum Perm gehören. Aus dem Grenzgebiet vom Karbon zum Perm ist es sicher.

Als Gangart tritt weißer Quarz auf; manchmal ist auch der Pyrit ein Begleitmineral des derben Antimonites.

Als Zersetzungsprodukt des Antimonites tritt auch hier überall Stiblith auf; ferner fand ich mehrfach gelbe Zersetzungsprodukte (Valentinit?) und bei den Lokalitäten sub 1 auch eine rotbraune Substanz. Wegen ihrer zu geringen Menge war eine sichere Bestimmung undurchführbar.

An der sub 1 angegebenen Oertlichkeit ließ sich die Spur eines abgebauten, einige Zentimeter mächtigen Antimonit- (Quer-) Ganges nachweisen.

* * *

Tragen wir alle hier sub A bis C zur Sprache gebrachten Oertlichkeiten in eine Karte ein, so ergibt sich im karbonischen Teile des Tüfrrer Aufbruches etwa zwischen den Meridianen von Trojane und Znojile eine ostwestlich gestreckte, 8—9 km lange, derzeit noch unbestimmt wie breite Zone von Schiefergesteinen (einmal Sandsteine), in denen primär Antimonit mit sekundärem Stiblith und untergeordnet mutmaßlich noch anderen oxydischen Zersetzungsprodukten auftritt.

In welcher Beziehung die gegenständlichen, einzelnen Oertlichkeiten zueinander stehen, ist vorläufig noch in mancher Hinsicht unsicher. Wegen der starken Absätzigkeit, der geschilderten Lageverhältnisse und der dermalen entschieden noch zu weit voneinander entfernten Aufschlüsse (welcher Art immer) ist es derzeit auch sehr unratsam, die einzelnen Erzvorkommen miteinander zu Identifizierungszwecken zu vergleichen. Daraus folgt, daß man es derzeit nicht einmal beiläufig sagen kann, wie viele Gänge, respektive Lagergänge vorliegen können.

Die Meridiane von Trojane und von Znojile sind selbstverständlich keine natürliche Grenze der erwähnten Antimonitvorkommen, die also hier eine regelrechte Zone vorstellen.

Ich betrachte es als so gut wie sicher, daß Antimonit im paläozoischen Teile des Tüfrrer Aufbruches auch noch westlich¹⁾, bzw. östlich von diesen Linien vorkommen kann.

¹⁾ Nach Voss bei Kerschstetten (vgl. Fußnote 1, S. 378).

Um für weitere Schurfversuche geeignete Stellen zu finden, müßte man Lokalitäten mit möglichst gestörten Lagerungsverhältnissen aufsuchen. Vorhandener Gangquarz wäre dabei ein ausgezeichnetes Leitmineral.

* * *

Das genetische Problem. — Die abwechslungsreichen Lagerungsverhältnisse im Bereiche des Orehovica-Baches, der geradlinige, nordwestliche Verlauf dieser Depression als Quertal, ihr sinnfälliger Parallelismus mit erwiesenen Störungen aus dem Bereiche des benachbarten Tüfferer Tertiärzuges und schließlich die Existenz einer anerkannten Therme in dem Orehovica-Tal, alle diese Tatsachen zugleich ins Auge gefaßt, führen mich zur Ansicht, daß die gegenständliche Furche eine tektonische Linie vorstellt, die durch die Oertlichkeiten Trojane-Gallenegg verlaufend anzunehmen ist.

In den Distrikten rechts und links von dieser Linie sind jene Punkte zu suchen, wo Antimonit von Natur oder durch bergmännische Tätigkeit erschlossen bekannt wurde, und die hier unter dem Titel Trojane zusammengefaßt erscheinen.

In genetischer Hinsicht ist es für die hiesigen Vorkommen von Belang, daß der Antimonit außer lagergangartig und eventuell als Imprägnation (in den Letten) auch in Form von Gängen auftritt. Die Vorbedingung für ihre Existenz ist nämlich die Ausbildung von Trennungsfugen quer zum Schichtenverlauf, was mit der Existenz von dortigen Störungen gut übereinstimmt.

Die hauptsächlichste Gangart ist weißer Quarz, dem Karbonate erst in zweiter Linie folgen.

In negativer Hinsicht ist schließlich auch die Mineralarmut des Vorkommens von Trojane in dem Sinne hervorzuheben, daß da wenig verschiedene Gattungen zu finden sind.

Im vorausgehenden Abschnitt wurden ganz allgemein jene Gesichtspunkte zusammengestellt (S. 366), die als Voraussetzung für die Ausbildung von Quecksilberlagerstätten in der Natur gefunden wurden. Auf dieser Basis wurde hierauf unter Zugrundelegung der Existenz von Zinnober bei Schlaining die Genesis der dortigen Antimonitlagerstätte abgeleitet. Vergleicht man die unmittelbar voranstehenden Erkenntnisse bezüglich Trojane mit den Verhältnissen bei Schlaining speziell und mit denen von bekannten Quecksilbervorkommen im allgemeinen, dann läßt es sich nicht leugnen, daß zwischen Trojane und Schlaining eine Reihe von genetischen Kongruenzpunkten besteht. Dies läßt deshalb die Annahme zu, daß das Antimonitvorkommen von Trojane genetisch wie jenes von Schlaining auf Lösungen zurückführbar ist.

Bei obiger Deutung läßt es sich indessen nicht leugnen, daß von der Lagerstätte von Trojane zumindest bis zur Zeit meiner dortigen Studien Quecksilber und dessen Verbindungen nicht bekannt waren. Ebenso war bis zu diesem Zeitpunkte in der unmittelbaren Nähe des Vorkommens kein Eruptivgestein sichergestellt, das als Erzbringer hätte gedeutet werden können. Diese scheinbaren Lücken

in der Reihe der Argumente im Sinne der Lösungstheorie meine ich mit Recht auf Grund folgender Erwägungen ergänzen zu können.

Aus der Natur des Quecksilbers und dessen Verbindungen darf vielleicht der Schluß gezogen werden, daß diese Mineralien unter gegebenen Umständen leichter transportabel sind als andere Sulfide; in unserem Falle demnach leichter als der Antimonit. Wäre diese Annahme gestattet, dann könnte man auf die *Hg*-Vorkommen von: 1. Littai, 2. Knapovže bei Zwischenwässern, 3. St. Thomas und St. Oswald westlich von Bischoflack und 4. bei Gozd (alle in Krain gelegen) in folgender Weise Rücksicht nehmen.

Littai. Das Antimonitvorkommen von Trojane liegt, wie gesagt, im Tüffer Aufbruch. An diesen schließt sich bekanntlich südwärts eine Zone mesozoischer und tertiärer Sedimente an, die ihrerseits südwärts vom sogenannten Karbonaufbruch von Littai abgelöst wird. Die Aufbrüche von Tüffer und Littai werden demnach von den jüngeren Gebilden nur (bis zu einer gewissen Tiefe) überlagert und nicht absolut getrennt; beide gehören demnach einem primär einheitlichen System an, dem das Mesozoikum etc. aufliegt. Bei dieser Sachlage erscheinen mir Erzvorkommen aus beiden Zonen nicht von vornherein in genetischer Hinsicht inkommensurabel. Dies namentlich dann nicht, wenn es sich um dieselbe Mineralkombination (Quecksilber-Antimonit) handelt.

Ueber das Erzvorkommen von Littai verdanken wir eine Monographie A. Brunlechner¹⁾. Ohne mich mit seinen Angaben restlos zu identifizieren, entnehme ich dieser Arbeit namentlich folgendes.

Südwestlich des am Sawefluß liegenden Ortes Littai erhebt sich in dessen unmittelbarer Nähe der Erzberg, genannt Sitarjovec. Das erzführende Gestein (Sandstein) gehört der Karbonformation an. Zahlreiche Dislokationsspalten mit sehr differentem Fallen und Streichen durchsetzen und verwerfen die Lagerstätte. Das wichtigste primäre Erz ist Gallenit, der von Chalkopyrit begleitet wird. Daneben tritt noch eine Reihe anderer Mineralgattungen auf. Sieht man von evident sekundären Bildungen wie Malachit, Azurit, Limonit, Hämatit, Pyrolusit, Wad, Psilomelan etc. ab, so gehören hierher vielleicht nur noch Zinnober, Quecksilber, Pyrit und einige wenige, denn schon Brunlechner macht darauf selbst aufmerksam, daß die ursprüngliche Lagerstätte keine besondere Mannigfaltigkeit der Ausfüllung zeigt. Als Gangminerale sind — stets den Angaben Brunlechners sinngemäß folgend — Quarz, Baryt, Kalzit, Siderit und Aragonit aufzufassen; in welchem Verhältnis diese zueinander stehen, ist aus seinen Angaben nicht zu ermitteln. Für unsere Zwecke ist es schließlich ganz besonders wichtig, daß der Genannte neben Blei- und Kupfer-Verbindungen auch, wenn schon nur geringe Mengen von Antimon und dann von Arsen und Silber anführt (l. c. S. 394).

¹⁾ „Beiträge zur Charakteristik der Erzlagerstätte von Littai in Krain.“ Jahrb. d. k. k. geol. R. A. 1885, 95. Bd., S. 387—396.

Diese Beobachtungen Brunlechners lehren, daß fast genau südlich von Trojane nur jenseits des vorerwähnten, mesozoischen Mittelstückes in den altersgleichen, gestörten, paläozoischen Schichten Erze auftreten, die neben Quarz, Karbonaten und Baryt: Antimon, Quecksilber und Zinnober führen.

Bei obiger Sachlage meine ich nicht zu weit zu gehen, wenn ich von der Brunlechner'schen Auffassung teilweise abweichend die Genesis der Littai Lagerstätte auf Lösungen zurückführe.

Auch Brunlechner geht nämlich von Lösungsmitteln aus, um die Genesis der Lagerstätte zu erklären, nur scheint er einen syngenetischen Prozeß anzunehmen, denn er bezeichnet sie zum Teil besonders wegen ihrer angeblichen Niveaubeständigkeit — trotz selbst erkannter Gangspalten — als Ausscheidungsflöz.

Die relative Nähe von Trojane und Littai, die geologische Gleichheit der Umgebungen beider Lagerstätten sowie alle übrigen angeführten Phänomene ergeben eine so große Reihe kongruenter Punkte, daß ich nun den Wahrscheinlichkeitsschluß ableiten zu dürfen meine, daß beide eine gleiche Genesis besitzen dürften, und zwar dieselbe, wie sie für Quecksilbervorkommen bei dem derzeitigen Stand der Lagerstättenforschung¹⁾ angenommen wird: Lösungen, die mit irgendwelchen Thermien oder allgemeiner mit Mineralquellen und Störungen zusammenhängen.

Knapovže.

Im Westen tritt sowohl der Tüffrer als auch der Littai Lagerstätte Aufbruch an die Ebene von Laibach heran. In ihr finden diese zwei Züge ihre Fortsetzung in den Inselbergen von Laibach (Groß-Gallenberg, Straža, Vranšica). Außer dem Schloßberg von Laibach und dem Šiška-Berg repräsentieren auch die ersteren eine Art Brücke zu dem westlich an die Laibacher Ebene anschließenden, karbonischen Hügelketten von Bischoflack — Billichgratz. Das Paläozoikum des Spezialkartenblattes Bischoflack — Idria (angenommen von F. Kossmat) repräsentiert demnach mit dem angrenzenden Teil des Kartenblattes Laibach die westliche Fortsetzung der paläozoischen Aufbrüche von Tüffer und Littai²⁾.

Beim Dorfe Sora (Zeier) mündet in den gleichnamigen Wasserlauf etwa westlich von Medvode (Zwischenwässern) der Seitengraben des Ločnica-Baches, dessen Quellgebiet hauptsächlich in paläozoische Schiefer eingefurcht ist. Im Bereiche der letzteren ist im Dorfe Trnovec das dem Herrn Ing. Michael Glaesener gehörige Blei-Quecksilber-Bergwerk Knapovže gelegen.

¹⁾ Beyschlag, Krusch und Vogt, „Die Lagerstätten etc.“ I. Aufl., 2. Bd., S. 269.

²⁾ F. Kossmat, „Die adriatische Umrandung in der alpinen Faltenregion.“ Mitteil. der geol. Gesellschaft in Wien. VI. Bd. 1913. (Man beachte die dortige Kartenbeilage Tafel [2] IV.)

Aeltere Angaben über Knapovže stammen von Haidinger¹⁾, W. v. Fritsch²⁾, Lipold³⁾ und Voss⁴⁾; wegen ihres sehr elementaren Charakters mögen darüber folgende eigene Studien des Autors aus dem Jahre 1916 Aufnahme finden, denen ich nur nachstehende Angaben Lipolds vorausschicken möchte. „Auf Bleierze besteht ein in einer Laibacher Gewerkschaft gehöriger Bergbau zu Knapovsche bei Zayer, welcher auf einem von Nord nach Süd streichenden und steil nach Ost einfallenden Gange, der in den Gailtaler Schichten aufsitzt, umgeht. Der erzführende Gang besteht teils aus Quarz, teils aus Quarzkonglomerat und enthält Bleiglanz teils eingesprengt, teils in derben Schnüren von einigen Zoll Mächtigkeit. Die Erzführung erreicht an einigen Punkten die Mächtigkeit von 2 Klaftern.“ — Die Erzeugung betrug nach Lipold 1856: 300 Ztr. Blei monatlich.

Das Paläozoikum von Knapovže wird in der älteren Literatur als Gailtaler Schiefer angesprochen und besteht, wie das westliche Nachbargebiet, aus karbonischen und permischen Gebilden. Speziell die für Karbon gehaltene Serie besteht aus dünnspaltenden, schwarzen, in verwittertem Zustande oft grau oder graubraun ausbleichenden Tonschiefern mit etwas Glimmer. Diese Schiefer gehen lagenweise in glimmerführende, plattige bis schiefrige Sandsteine von dunkler Farbe über.

Das Perm ist hauptsächlich durch Sandsteine und Konglomerate vertreten. Die Quarzsandsteine sind spröde und heilgrau oder rot gefärbt, die Konglomerate führen erbsen- bis haselnußgroße Quarzgerölle. Manchmal sind damit auch dunkelrote, glimmerigsandige Schiefer vergesellschaftet.

Außer auf paläozoische Sedimente stößt man in der untersuchten Gegend auf die Trias: Werfener Schiefer und Vertreter des Muschelkalkes.

Namentlich bei der Grube und in ihr findet man schließlich mittelkörnige Quarzkonglomerate, in denen manchmal auch Fetzen von Tonschiefermaterial eingestreut sind; dies wären demnach paläozoische Grauwackenkonglomerate.

Das Paläozoikum der hier in Rede stehenden Gegend ist ein Teil jener Scholle, die zumindest etwa westlich von der Linie Bischoflack — Billichgratz im Sinne von Kossmat⁵⁾ über gewisse triadische Elemente hinüberschoben wurde. Ihre diesbezügliche Einheitlichkeit erhellt außer aus anderen Momenten auch aus der Tatsache,

¹⁾ „Berichte über die Mitteilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien.“ V. Bd. (1849), S. 84.

²⁾ „Die Mineralschätze Krains.“ Zeitschrift des berg- und hüttenmännischen Vereins für Kärnten. III. Jahrg. 1870, S. 82.

³⁾ „Bericht über die geologischen Aufnahmen in Ober-Krain im Jahre 1856.“ Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1857, S. 211 und Sitzungsberichte d. k. k. geol. R.-A. 1857, S. 385. Von hier das obige Zitat.

⁴⁾ „Die Mineralien des Herzogtums Krain.“ Sonderabdruck aus den Mitteilungen des Musealvereines für Krain. Laibach 1895, S. 8 und 14.

⁵⁾ Ueberschiebungen im Randgebiete des Laibacher Moores“ Comptes rendus, IX. Congr. géol. internat., Vienne 1903.

daß die Störungen darin einen gewissen gesetzmäßigen Anlageplan verraten.

Aus der Reihe der gegenständlichen Dislokationen sei hier nur jene hervorgehoben, die aus der Gegend von St. Barbara (südlich Bischoflack) zwischen den Höhenpunkten 506 und 853 durchstreicht. Diese Linie erreicht die gemeinsame Grenze der oben angegebenen Spezialkartenblätter mit nordwestlichem Streichen fast genau westlich Trnovec. Aus gewissen eigenen Beobachtungen auf dem Wege vom Erbežnik gegen Punkt 663 südwestlich St. Katharina, bzw. südöstlich Knapovže folgere ich, daß die erwähnte Störung zumindest bis in die Gegend südlich von Knapovže mit generell südöstlichem Streichen durchzieht¹⁾.

Bei Knapovže vereinigen sich unter fast rechtem Winkel ihrer Läufe zwei Bächlein. Von Südwest (Punkt 499) kommt der Ločnica, aus Südost (Punkt 521) der Knapovže-Bach. Nicht ganz südwestlich vom Zusammenflußorte dieser zwei Wasseradern und etwa 100 m davon entfernt liegt das Mundloch des Unterbaustollens, der seinerzeit im allgemeinen parallel zum Knapovže-Bach angelegt wurde. Etwa 450—500 m vom Stollenmundloch wurde ein Querschlag in beiläufig nordöstlicher Richtung vorgetrieben, dessen Länge etwa 150 m beträgt. Etwa 80 m weiter ist in einer zum ersten Querschlag parallelen Richtung ein zweiter angelegt worden, der etliche 70 m lang ist. Zur Zeit meines dortigen Besuches im Jahre 1916 war von der alten Anlage nicht mehr als dies befahrbar. Herr Ing. M. Glaesener beschäftigte sich indessen schon damals mit der Ausräumung auch der übrigen Teile des ganzen, alten Objektes.

Vom Stollenmundloch ausgehend sind fast 2 Drittel des Unterbaustollens in karbonischen Schieferu getrieben worden. Der restliche Teil des Stollens und die erwähnten zwei Querschläge wurden dagegen im Quarz- (Grauwacken-) Konglomerat angelegt.

Ohne auf elementare Beobachtungen bereffs der Lagerungsverhältnisse einzugehen, kann gesagt werden, daß die Lagerung der Schiefer sehr unregelmäßig ist; dies gilt auch speziell für die Grube. Demnach liegen da Störungen vor.

Als Erze sind in Knapovže anzusprechen: silberführender Bleiglanz, Zinnober und Quecksilber. Metallische Begleitminerale von ganz untergeordneter Verbreitung sind: Pyrit und manchmal Kupferkies mit seinen Zersetzungsprodukten Malachit und Azurit.

Als Gangart wurde nur weißer Quarz konstatiert, der auch selbständige, bis höchstens einen Zentimeter breite Gänge bildet.

Der Bleiglanz tritt in zweierlei Art auf: in Gangform und als Imprägnation.

Die Gänge sind zumeist einfach und repräsentieren nur einige (2—3) Millimeter breite Blätter von starker Absätzigkeit. Bei sehr kurzem Anhalten entstehen daraus Nester.

¹⁾ Vgl. Karte bei Kossmat, l. c. In der Gegend nordöstlich vom Otošec verzeichnet auch Kossmat eine hypothetische Fortsetzung dieser Linie.

Außer einfachen sind auch zusammengesetzte Gänge vorhanden. Diese sind Zerrüttungszonen mit einem ganzen System ineinander verlaufender, erzführender Gangspalten mit zwischenliegenden Bruchstücken des zerrissenen und manchmal etwas zerquetschten Nebengesteins. Diesen Typus konstatierte ich nur am sogenannten dritten Hangendgang. — Der letztere wird auch Quecksilbergang genannt und ist an verschiedenen Stellen verschieden mächtig. An einer Oertlichkeit schätzte ich seine Mächtigkeit auf 7—9 cm. Dieser Gang führt angeblich 10—15% *Pb*; im Durchschnitt jedoch nur 5—6% Bei der ersten Probegewinnung wurden 6·7% Blei nebst 96g Silber pro metrische Tonne erzielt.

Die Bleierzimprägnationen begleiten stets (mehr oder weniger ausgebildete) Gänge und kommen praktisch nur im Falle des Abbaues eines jeweils benachbarten Ganges in Betracht. An und für sich haben diese feinen Erzeinstreuungen aus dem Quarzkonglomerat keine praktische Bedeutung.

Von der ganzen Serie der Bleierzgänge erschien mir im Jahre 1916 nur der dritte Hangendgang wert einer weiteren Untersuchung.

Der Zinnober wurde von mir persönlich in der Grube nicht nachgewiesen.

Nach W. Voss¹⁾ bildet der Zinnober im quecksilberhaltigen Bleiglanz von Knapovze dünne, schimmernde Blättchen. In mehreren von Herrn Glaesener gesammelten Handstücken, die vom dritten Hangendgang stammen sollen, fand auch ich ihn sehr deutlich ausgebildet. In diesen trat er einerseits als feiner Belag auf Klüften und anderseits (einmal) wie eine (gangartige) Imprägnation in Gesellschaft mit Bleiglanzschüren auf. Der Zinnober soll gerade im Bereiche des reichsten Gallenitganges, des dritten Hangendganges, der eben deshalb den Namen Quecksilbergang bekam, auftreten.

Das Quecksilber tritt in der Grube sicher nachweisbar, und zwar ebenfalls im Bereiche des dritten Hangendganges auf. Da fand ich es im Gestein in Gestalt kleiner Tröpfchen. Herr Ing. Glaesener zeigte mir jedoch (von ihm gesammelte) Stücke, die beim Zerschlagen in meiner Gegenwart sofort Quecksilberkügelchen von recht beachtenswerter Größe lieferten (vgl. auch Voss, l. c. S. 8).

An dieser Stelle sei schließlich noch auf folgende Tatsache verwiesen. Unterhalb der Aufbereitung befindet sich eine Quelle, die von einem Bauern durch eine offene (Rinnen-) Leitung „gefaßt“ wurde. In dieser Rinne fand ich bei näherem Zusehen eine Unzahl kleiner Quecksilberkügelchen. Ich zweifle nicht, daß letztere vom Wasser mechanisch mitgerissen wurden, allein sie beweisen es neuerdings, daß dieses Element im Gebirge gewiß vorkommt; vielleicht ist es auch gar nicht nur an den dritten Hangendgang gebunden.

Der Pyrit bildet praktisch unbedeutende Imprägnationen.

Der Kupferkies kommt noch seltener als der Vorgenannte als kleine Einsprengung vor. Seine Zersetzungsprodukte: Malachit

¹⁾ „Die Mineralien des Herzogtums Krain.“ S. 19.

und Azurit konnte ich nur in einem Handstück erkennen, das vor dem einst von Herrn Ing. M. Glaesener gesammelt wurde (cf. Voss, l. c. S. 12 und 36 bei Malachit).

Vom Unterbaustollen ausgehend, quert man im ersten Querschlag (Barbaraquerschlag) zuerst die Zone der einstigen drei Liegendgänge, hierauf gelangt man zum Hauptgang und jenseits dieses stehen die drei Hangendgänge an.

Das generelle Streichen aller Gänge ist mehr oder weniger nordwest-südöstlich, das Einfallen steil nordöstlich. Vergleichen wir diese Verhältnisse mit den orographischen Relationen der Oberfläche und mit den vorausgeschickten, geologischen Erkenntnissen, dann resultiert daraus folgendes.

Das ganze Gangsystem verläuft im allgemeinen parallel zum Knapovže-Bach und schief zum generellen Streichen der Schichten, das mehr oder weniger ostwestlich orientiert ist.

Das Gangstreichen ist gleichzeitig mehr oder weniger zu jener vorn erwähnten, langen Störung parallel, die man von St. Barbara bis in die Gegend beim Erbežnik verfolgen kann.

Das Gangstreichen steht auf der Richtung des Ločnica-Baches fast senkrecht.

Parallel zum Ločnica-Bach soll auf Grund älterer Urkunden (nach M. Glaesener) etwa durch den Punkt 521 gegen Südwest im Seitengraben eine Störung verlaufen, die man seinerzeit in der Grube konstatiert haben will. (Herr Glaesener arbeitet nämlich in einem alten, bereits aufgelassenen Bau.)

Die angeführten, auffallenden Regelmäßigkeiten (mehrfache Wiederkehr des Winkels von 90° neben unverkennbarem Parallelismus anderer Linien) mit Bezug auf die erwähnte St. Barbara-Störung und das ganze übrige Tatsachenmaterial machen mit größter Wahrscheinlichkeit den Gedanken glaubhaft, daß vor allem die Existenz des Quecksilbers mit diesen Störungen in einem ursächlichen, genetischen Zusammenhange stehen mag. Was für das Hg und für dessen Sulfid gilt, kann aber für alle restlichen, hierhergehörigen Metallverbindungen ohne hinreichenden Grund nicht geleugnet werden. So kommen wir zum Ergebnis, daß die Erzlagerstätte von Knapovže als zweites Vorkommen aus der Zone der paläozoischen Aufbrüche von Tüffer-Littai in genetischer Hinsicht gleich gedeutet werden kann wie bekannte Quecksilberlagerstätten: Als Ausfallungsmaterial aus einer Lösung, deren Zirkulationswege offenbar die vorhandenen Störungen vorzustellen haben.

Gegend bei Bischoflack. Unter ähnlichen Verhältnissen wie in Knapovže scheint das Quecksilber im Hrastenica-Tal bei St. Oswald¹⁾, etwa südlich von Bischoflack und am Labnik (Lubnik) bei St. Thomas²⁾ westlich vom genannten Städtchen auf-

¹⁾ M. V. Lipold, 1. „Bericht über die geol. Aufnahmen in Oberkrain im Jahre 1856“ Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1857, S. 211. — 2. Sitzungsbericht vom 18. April 1857; Lipold, Uebersicht der Erzvorkommen in dem im Jahre 1856 bereisten Teile Oberkrains. Ibidem 1857, S. 384.

²⁾ Lipold, l. c. Jahrg. 1857, S. 211 und 385, sowie Jahrg. 1853, S. 864.

zutreten. Die erstere Oertlichkeit liegt nach der Neuaufnahme der Gegend durch F. Kossmat im Bereich permisch-karbonischer Schichten etwa westlich von Knapovže und westlich von der erwähnten St. Barbara-Störung, so daß namentlich diese zwei Vorkommen genetisch so gut wie sicher einheitlich zu beurteilen wären. Nächst St. Thomas bei Bischoflack bilden die Quecksilbererze angeblich Nester zwischen den Gailtaler und Werfener Schichten (nach Lipold l. c. 1857, S. 211).

Angaben über das Auftreten von Quecksilber bei Bischoflack findet man schließlich auch bei W. v. Frisch¹⁾ (l. c. S. 81), wo er sagt, *Hg* kommt in den Gailtaler Schichten „in der Lokalie Sct. Leonardi im Gerichtsbezirk Lack“ vor. Diese Oertlichkeit glaube ich mit St. Leonhard westlich vom vorerwähnten St. Thomas identifizieren zu dürfen.

Gozd. Ein anderes Vorkommen von Quecksilber, das auch bereits Fritsch (l. c. S. 82) namhaft machte, liegt „nächst Gozd²⁾, 1½ Meilen nordöstlich von der Stadt Stein“. „Auf dieses in dem Gebirgszuge zwischen dem Črna-Tucheinertale, in den dortigen wechsellagernden Schiefen mehrfältig angedeutete Vorkommen, welches sich durch viele, obigen Schichten entspringenden Wasserquellen beigemengte Quecksilbertropfen verrät“, hat im Jahre 1869 ein Kaufmann aus Laibach eine Serie von Freischürfen gelagert gehabt.

Die Gegend zwischen dem Črna- und Tucheinertal besteht in der Hauptsache aus Tertiär und Trias; ferner treten indessen da auch Schiefer auf, die die alte Karte zum Karbon, Teller³⁾ dagegen als kristallinische Schichtgesteine „Gneise des Črna- und Lipa-Aufbruches“ ausschied. Noch andere⁴⁾ halten die hierhergehörigen Gebilde für Silur.

Mit der stratigraphischen Deutung mag es sich hier verhalten, wie es wolle, sicher ist es, daß diese Gegend dem Aufbruch von Tüffer so nahe steht, daß das dortige Auftreten von *Hg* hier Berücksichtigung finden muß.

* * *

Bei Lipold finden wir (l. c. Jahrgang 1857, S. 211 und 386) schließlich auch die Angabe, daß in den Gailtaler Schichten Bleierze, und zwar bei Kraxen, Kirchstädten, zu Kamniza und Zirkoushe nächst Waatsch auf linsenförmigen Lagern vorkommen.

Krašnja (Kraxen) liegt im Tüffer Aufbruch selbst, und zwar südöstlich von Gozd; der Ort Kirchstädten ist mit Kerschstetten⁵⁾, auch Kerschdorf (Češnjice) genannt, identisch, der

¹⁾ „Die Mineralschätze Krains.“ Zeitschr. d. berg- und hüttenmännischen Vereines für Kärnten 1870.

²⁾ Verballhornt: Goisd.

³⁾ Erläuterungen zum geolog. Spezialkartenblatt Eisenkappel und Kanker (Zone 20, Kol. XI).

⁴⁾ Ferdinand Seidl, „Kamniške ali Savinjske Alpe.“ (Mit Karte 1:150.000.) Verlag der „Matica Slovenska“. Laibach 1907/08. (Slowenisch.) S. 82.

⁵⁾ W. Voss, „Die Mineralien des Herzogtums Krain.“ S. 13, 16 und 91.

ebenfalls im Tüffrer Aufbruch, nordöstlich von Krašnja, bzw. nördlich von Vače gelegen ist, und von wo W. Voss¹⁾ außer Kupferkies und Bleiglanz auch Antimonglanz anführte. Hier kommt der Antimonit also auch mit diesen zwei Mineralien vor. Die Ortschaft Vače (Waatsch) liegt noch in der triadischen Zone zwischen dem Tüffrer Aufbruch und jenem von Littai, allein nahe an der südlichen Grenze dieser Zone gegen den Littai Karbon-Aufbruch. Ganz ähnliche geologische Verhältnisse entnehme ich der Teller'schen Karte Cilli—Ratschach für die Umgebung des Weilers Zirkushe, bzw. Zirkusche, richtig Cirkuše und für die Kamnica (Hügel bei Vače). Mit Bezug auf Trojane liegen Krašnja und Češnjice westlich, Cirkuše etwa südlich, also in der Richtung gegen Littai und Gozd etwa nordwestlich.

All die genannten Ortschaften führte ich an dieser Stelle deshalb an, um zu zeigen, daß Quecksilber, sein Sulfid, das Sulfid des Bleies und bei Kerschstetten Kupferkies sowie Antimonit auch ganz abgesehen vom Littai Blei-Quecksilbervorkommen in dem Tüffrer Aufbruch selbst oder in dessen Nachbarschaft auftreten. Der Antimonit von Trojane ist demnach kein alleinstehendes, hierhergehöriges Vorkommen, sondern nur ein mineralisch speziell charakterisiertes Phänomen aus einer ganzen Reihe gleichartiger.

* * *

F. Teller verdanken wir eine Mitteilung²⁾ über einen Zinnober führenden Horizont in den Silurablagerungen der Karawanken, der in folgendem Zusammenhange unser Interesse verdienen dürfte, obschon er natürlich in keine territoriiell direkte Verbindung mit den karbonischen Aufbrüchen von Tüffer und Littai zu bringen ist.

Die Teller'schen Angaben beziehen sich auf die Gegend zwischen dem Stegovnik (Stegunek) und dem Vernikov Grintovec: westlich Jezersko (Seeland) und dicht an der krainischen Landesgrenze. Das ist ein Gebiet, in dem ehemals auf Bleiglanz und auf Kupfererze gebaut wurde, und in dem „zumeist im engsten Verbands mit Kupfererzen Zinnobervorkommnisse entdeckt“ wurden. Am Fuße des Vernikov Grintovec finden sich nun Reste alter Halden, die außer Bleiglanz und Zinkblende auch Antimonverbindungen³⁾ verraten. So gelangen wir zur Kenntnis, daß in der besagten Gegend Antimon und Quecksilber auf ein und derselben Fundstelle vorkommen.

Daß im angegebenen Gebiet größere Störungen existieren, braucht nicht besonders besprochen zu werden; es genüge nur noch der Hinweis, daß in und nahe am Rande der gegenständlichen Silurzone zwei beachtenswerte Quellen entspringen. In der silurischen Zone der erdig-alkalische Sauerling von Bad Vellach mit einer

¹⁾ Vgl. Fußnote 1, S. 373.

²⁾ Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886.

³⁾ Nach V. v. Zepharovich, Mineral.-Lexikon. I. Bd. S. 21: „Seeland, Commendator-Alpe, zarte Nadeln und derb, feinkörnig im Quarze.“ Commendator-Alpe = Comenda-Alpe vermutlich, wie bei Teller die Oertlichkeit genannt wird.

Temperatur von 9° C (Oesterr. Bäderbuch, S. 330) und nördlich davon die „Carinthiaquelle“ von Eisenkappel, die alkalische Sauerlinge repräsentiert.

* * *

In genetischer Hinsicht habe ich meine Schlußfolgerungen bereits vorn (betreffs Schlaining) auf die Beweiskraft der Quecksilberexistenz in der Weise aufgebaut, daß ich dessen Vorhandensein, bzw. das Vorhandensein des Zinnobers als Argument in dem Sinne deutete, daß das Quecksilber und dessen Sulfid genetisch-ursächlich an Thermen oder zumindest, wie im Falle Schlaining, an Mineralquellen (im allgemeinen) und an Störungen gebunden sei. Diesen Standpunkt nehme ich bezüglich der Hg-Vorkommen aus dem Bereiche des Tüffer-Litttaier Karbon-Aufbruchs nur noch leichter insofern ein, da hier, bzw. in der unmittelbaren Nähe desselben außer evidenten Brüchen auch notorisch bekannte Thermen auftreten. Die Therme von Bad Gallenegg im Sinne des Oesterreichischen Bäderbuches (S. 218), eine „einfache warme Quelle“, wurde wegen ihrer Lage mit Bezug auf das Antimonitvorkommen von Trojane bereits erwähnt; andere sind: der „warme muriatische Sauerling“ von Römmerbad (Oesterr. Bäderbuch, S. 258), die l. c. S. 232 ebenfalls als „einfache warme Quelle“ bezeichnete Therme (des Franz Josef-Bades) in Markt Tüffer, die dort S. 225 gleich qualifizierten Quellen von Bad Neuhaus bei Cilli, Bad Topoltschitz l. c. S. 230 (im Schalltal im Bezirk Windischgratz), die salinisch-alkalisch-erdigen Sauerlinge von Rohitsch-Sauerbrunn (l. c. S. 253), die alkalische Eisenkarbonatquelle mit bemerkenswertem Kohlensäuregehalt von Kostreinitz (l. c. S. 295), die Sauerlinge von Gabernik (l. c. S. 269) usw. — An der Hand der Karten und dazugehörigen Erläuterungen von F. Teller und J. Dreger kann die jeweilige geologische Position dieser Quellen mit Leichtigkeit beurteilt werden; mit ihrer Hilfe ist es übrigens auch leicht, die Reihe der hier ins Auge zu fassenden Quellen noch um eine beträchtliche Zahl zu erweitern. Schon die bisher genannten genügen indessen, um zu ersehen, daß im krainisch-steierischen Grenzgebiet jene Elemente lückenlos gegeben sind, an deren Existenz die Bildung von Quecksilber und Zinnober anderenorts gebunden ist; Störungen glaube ich wohl nicht ausführlicher angeben zu müssen. Gilt nun die vorstehende Deduktion für das Hg, bzw. für dessen Sulfid dann besteht kein Hindernis, die gleiche Bildungsmöglichkeit auch für alle restlichen Sulfide anzunehmen, die im Bereiche der Tüffer-Litttaier Aufbrüche, bzw. in deren Fortsetzung gegen West auftreten und demnach auch speziell für den Antimonit von Trojane.

Sofern wir uns zur hier vertretenen Lösungstheorie bekennen, bleibt noch die Frage nach der Natur des Erzbringers, d. h. die Frage nach der Natur jenes Gesteinsmagmas zu berücksichtigen, das als primäre Heimat des Antimons zu deuten wäre.

Bei Trojane selbst lernte ich kein Eruptivgestein kennen; hier verzeichnet auch F. Teller keines. Dagegen finden wir bei diesem Autor im Blatt Cilli-Ratschach (Zone 21, Kol. XII) südlich

von Cilli dicht am Rande des Tuffrer Karbonaufbruches und auch in diesem selbst Hornfelstrachyte verzeichnet. Eine stattliche Reihe von eruptiven Felsarten verzeichnete F. Teller ferner im Bereiche des Blattes Praßberg a. d. Sann (Zone 20, Kol. XII), also im nördlich unmittelbar angrenzenden Territorium; für unsere Ansichten kämen speziell in Betracht: Andesite und Dacite (Hornfelstrachyte), allein der Tonalit und Granitit (Amphibolgranitit) dürften doch nicht ganz unberücksichtigt bleiben, zumal manche Quecksilbervorkommen genetisch auch mit Porphyren zusammenhängen könnten. Dies gilt besonders für gewisse Vorkommen aus dem Bereich des Kartenblattes Bischoflack (Zone 21, Kol. X). Nach F. Kossmat sind nämlich die eruptiven Gesteine, die dem Vorkommen von Knapovze, St. Oswald etc. zunächst auftreten seine triadischen Felsitporphyre und Tuffe. Namentlich Quarzporphyre und Hornfelstrachyte kämen für die Vorkommen von Gozd, Krašnja, Češnjice etc. in Betracht. Ein einwandfreier geologisch-monistischer Ursprung der Lösungen ist demnach wie bei Schläining auch im Süden auf den ersten Blick nicht nachweisbar weshalb ich dieses Problem noch unter folgendem Gesichtswinkel beleuchten möchte.

„Bei Schönstein treten im Liffay-Graben ober Maria-Schönacker“ (am Skorno-Berg) „im Guttensteiner Kalk beträchtliche Bänke von dunklem, stark zerklüftetem Hornstein auf. In diesen Klüften erscheint (über dem Gregorc-Bauer) Antimonit als regellose Ausfüllung¹⁾.“ Nach der Originalmitteilung F. Rolles²⁾, auf die sich obige Angabe bezieht, ist der Hornstein auf Klüftflächen und Hohlräumen „mit feinen weißen Quarzkriställchen bekleidet“. Beim Bauer Kerpuh sah Rolle überdies „an einem solchen Stück auch Schwerspat aufsitzen“.

Nach F. Teller³⁾ tritt der Antimonit hier, N von St. Michael in einem hornsteinführenden, stark dolomitischen Kalk auf, den er zum Muschelkalk stellte; das Erz hat da schon in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts zu Schürfungen Veranlassung gegeben.

Der im Jahre 1882 neu eingerichtete Antimonerzbau bei Maria-Schönacker wies im Jahre 1898 eine Gewinnung von 140 Ztr. und im Jahre 1899 eine solche von 100 Ztr. Erz aus; doch schon im Jahre 1902 steht die einzige Unternehmung in Schönacker auf Antimonit wieder außer Betrieb⁴⁾.

Schließlich möchte ich noch erwähnen, daß Antimonerze auch im Bezirk Oberburg, und zwar schon im Jahre 1874 erschürft wurden⁵⁾. Nach dieser Quelle habe man hier (im Jahre 1877) 53 Ztr.

¹⁾ V. v. Zepharovich, Mineral-Lexikon, I. Bd., S. 490.

²⁾ F. Rolle, „Geologische Untersuchungen in der Gegend zwischen Weitenstein, Windisch-Gratz, Cilli und Oberburg in Unter-Steiermark.“ Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 8. Jahrg. 1867, S. 439

³⁾ Erläuterungen zur geol. Spezialkarte 1:75.000, Blatt Praßberg an der Sann (Zone 20, Kol. XII), S. 44.

⁴⁾ A. Aigner, „Die Mineralschätze der Steiermark.“

⁵⁾ A. Aigner, l. c. S. 235.

Antimonerz gewonnen. — F. v. Vivenot¹⁾ berichtet übrigens, daß der Antimonit eingesprengt in Kalzit mit Malachit und Fluorit bei Solčava (Sulzbach) im Sanntal, nordwestlich von Oberburg (Blatt Eisenkappel—Kanker der Spezialkarte) vorkomme.

Die Angaben über die Vorkommen „im Bezirk Oberburg“ und bei Sulzbach möchte ich nicht weiter verwerten, da ich sie nicht kenne, und da mir die Ortsangaben in der Literatur zu allgemein gefaßt sind, wohl aber jenes von Schönacker (Lepa njiva).

Der Muschelkalk, in dem der Antimonit von Schönacker auftritt, liegt dicht an dem „merkwürdigen Bruch, welcher das Blatt Praßberg in diagonaler Richtung durchsetzt, und der gerade in der unvermittelten Abgrenzung dieser Triasbildungen gegen die tertiären Ablagerungen des Schalltales seinen schärfsten Ausdruck findet“ (Teller, Erläuterungen, S. 42). Direkt nördlich vom Skornov vrh, bzw. nordwestlich von Schönstein liegt übrigens die Therme von Topolšica (Topolschitz) mit 25° R.

Diese Quelle und die Therme von Neuhaus mit 28—29° R gehören nach Teller (Erläuterung, S. 164) in die Gruppe der Akrotothermen und stehen in einer auffallenden Beziehung zur Eruptionsspalte des Smrekovec (Smrekouc).

Sofern wir bezüglich der in diesem Abschnitt an verschiedenen Stellen ins Auge gefaßten Erze mit spezieller Berücksichtigung des Quecksilbers und Zinnobers nicht von mehreren, verschiedenen, genetischen Ursachen ausgehen, sondern die Mannigfaltigkeit der Erscheinungen nur auf ein einziges, koordiniertes Kräftepaar: Magma, wässrige Lösung zurückzuführen bestrebt sind, insofern ist die Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit einer solchen Bildung gerade für das Antimonitvorkommen von Schönacker besonders leicht verständlich. Diese Erwägung führt mich deshalb weiter zur Ansicht, daß die Genesis der krainisch-steierischen Antimonite wahrscheinlich (ausschließlich) mit den Andesit- und Dacit-Eruptionen (Hornfels-trachyt) des Smrekovec in ursächlichem Zusammenhange stehen dürfte. — Diese Relation ermöglicht im weiteren Verfolg auch, sich eine Vorstellung von dem Alter der gegenständlichen Antimonitvorkommen zu bilden.

Aus der Erscheinungsweise des Antimonites von Trojane ergibt sich von selbst, daß er dort gewiß jünger als das Karbon ist; sofern er zumindest an dessen Grenze gegen das Perm noch in diesem auftritt (vgl. sub C, Punkt 8, S. 383), müßte er auch als jünger denn permisch gedeutet werden. Um wie viel er jünger ist als eine dieser zwei Formationen, sei damit nicht einmal angedeutet. — Das gleiche gilt bezüglich der Sulfide des Bleies, eventuell des Kupfers und besonders des Quecksilbers, sofern sie gangartig in karbonischen Sedimenten aufsetzen (Littai, Knapovže und Distrikt gegen Bischoflack, Vače).

Der Antimonit von Schönacker ist an und für sich zuverlässig jünger als der dortige Muschelkalk. Mit Rücksicht auf die vorn

¹⁾ „Beiträge zur mineralogischen Topographie von Oesterreich-Ungarn.“ Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1869, 19. Bd., S. 596.

vertretene Ansicht, daß der in Rede stehende Antimonit genetisch mit dem eruptiven Prozeß des Smrekovec ursächlich zusammenhängt, kann man indessen bedeutend präzisere Altersverhältnisse für diesen ableiten.

Die D. Stur'schen Hornfelstrachyte aus dem Bereiche des Spezialkartenblattes Praßberg a. d. Sann (Zone 20, Kol. XII) spricht bekanntlich F. Teller in den Erläuterungen (S. 158 ff.) als Andesite und Dacite an und teilt sie in nachstehender Weise in zwei Gruppen.

Die eine Gruppe umfaßt Eruptivbildungen, welche sich als Decken oder Stromenden in die tertiäre Schichtenfolge einschalten. Die derart innerhalb des unteren Miocäns auftretenden, hierhergehörigen Eruptivgebilde entsprechen den jüngeren Hornfelstrachyten Sturs¹⁾. Dieser Typus ist räumlich an den Bruch von Schönstein gebunden, den schon Teller als den oberflächlichen Ausdruck jener Spalte bezeichnet hat, auf welcher im Beginne der Miocänzeit andesitische und dacitische Magmen zum Durchbruch gelangt sind, die heute die Ergußmasse des Smrekovec, von Bela Voda, Veleje (Wöllan) und die Lagermassen südlich von Dobrna (Neuhaus) vorstellen.

Dagegen umfaßt die zweite Gruppe Felsarten, „welche als unregelmäßig begrenzte gang- und stockförmige Massen in den triadischen Kalkmassiven stecken und allenthalben klar als Gesteine mit durchgreifender Lagerung charakterisiert erscheinen“. Hierher gehören im Bereiche des Kartenblattes Praßberg die eruptiven Bildungen der Menina, des Dobrol und die zahlreichen Intrusionen auf der Linie St. Martin (a. d. Pack), St. Andrä, Studenec, Pirešica (Pierschitz) und Vojnik (Hochenegg) sowie ferner im Bereiche des Kartenblattes Eisenkappel und Kanker (Zone 20, Kol. XI) die Vorkommen zwischen Gozd (Goisd) im Westen und dem Meninaplateau im Osten, und jene vom Stock des V. k. Rogač. — Im Sinne von D. Stur sind die hierhergehörigen Felsarten seine älteren Hornfelstrachyte. — Der Habitus der Gesteine dieser Gruppe ist teils felsitisch, teils porphyrtartig; sie wurden bald als Hornfelstrachyte, bald als Hornsteinporphyre benannt²⁾ und haben der petrographischen Diagnose stets große Schwierigkeiten bereitet. Die Altersbestimmung dieser Gesteine ist auch noch nach Tellers Ansicht nicht so völlig klar, wie es Stur sich dachte, obschon auch nach Teller „zugegeben werden muß, daß die von Stur vertretene Anschauung über das tertiäre Alter dieser Intrusionen die größte Wahrscheinlichkeit für sich hat“.

Für unsere Zwecke möge es vor allem genügen, zu wissen, daß die hier in Rede stehenden Gebilde — sie mögen welcher Gruppe immer angehören — höchstwahrscheinlich tertiären Alters sind. Bei dieser Sachlage erscheint es verständlich, falls ich auf Grund der

¹⁾ D. Stur, „Geologie der Steiermark.“ Graz 1871, S. 594—600.

²⁾ Teller bietet in den Erläuterungen betreffs der Andesite und Dacite hinreichende Literaturangaben, weshalb ich hier kurz auf die dortigen Angaben verweise.

vorn beleuchteten Tatsachen und Deduktionen auch für die Antimonite aus dem krainisch-steierischen Grenzgebiete ausnahmslos ein gleiches oder zumindest kein davon wesentlich verschiedenes Alter vindiziere. Diese Ableitung erscheint mir übrigens auch aus nachstehendem Grunde die glaubhafteste, wobei ich wieder Teller (Erläuterungen S. 163) wörtlich zitieren möchte, nachdem ich bemerke, daß sich seine Angaben auf Gesteine der zweiten obigen Gruppe beziehen.

„Der Kontakt zwischen den Intrusivbildungen und dem Triaskalk erscheint häufig von sekundären Mineralbildungen, hauptsächlich Ansiedelungen von Schwefelkies und seinen Umwandlungsprodukten begleitet. Mächtige Ablagerungen von Schwefelkies zeichnen die Grenzklüfte des Eruptivstockes von Piereschitz aus. Wie man aus einer Mitteilung Kefersteins aus dem Jahre 1829 ersieht¹⁾, waren derartige Mineralneubildungen schon im Beginne dieses Jahrhunderts Gegenstand bergmännischer Unternehmungen. Keferstein berichtet über eine Lagerstätte von silberhaltigem Bleiglanz und Schwefelkies, wie sie später von Rolle²⁾ aus demselben Gebiete, und zwar nächst dem Karivšek-Bauer beschrieben wurde. In neuerer Zeit wurde in der Umrandung des Eruptivstockes nur noch auf Schwefelkies gebaut, über dessen Vorkommen in der Gemeinde Studenec und bei Pirešica und Železno Bergrat E. Riedl eingehendere Beobachtungen veröffentlicht hat³⁾,

Ganz analoge Ablagerungen an den Grenzklüften von Hornfels-trachyt und Triaskalk finden sich im Gebiete des Dobrol nächst St. Urban. Ueber ein solches Vorkommen hat Lipold eine besondere Mitteilung veröffentlicht⁴⁾“; soviel nach F. Teller.

Die voranstehenden Teller'schen Angaben sind deshalb von Interesse, weil sie illustrieren, daß die in Rede stehenden Eruptivgesteine anderweitig ebenfalls Erzbringer vorstellen, und daß die Antimonite deshalb gar keine singuläre Erscheinung repräsentieren. Sie sind vielmehr nur eine der zahlreichen, mineralischen Bildungen, die als Folgeerscheinung der bezüglichen Eruptionen zu deuten sind.

¹⁾ Keferstein, „Teutschland.“ Weimard 1829. VI. 2, S. 227.

²⁾ F. Rolle, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1857. VIII, S. 438.

³⁾ E. Riedl, „Das Schwefelkiesvorkommen des Sanntales.“ Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 1877, S. 527–528 und 543–546.

⁴⁾ M. V. Lipold, „Ueber ein Eisensteinvorkommen nächst Praßberg in Untersteiermark.“ Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1861–1862, XII, und Verh. S. 299.

Schlußbemerkungen und Zusammenfassung.

Aus den rein sachlichen Angaben der zwei ersten Abschnitte dieser Arbeit erhellt zur Genüge, daß Schlaining, Maltern sowie alle übrigen in diesen zwei Kapiteln genannten Antimonitvorkommen zusammen eine Art Antimonprovinz vorstellen. Abgesehen von anderen Momenten kann für diese Gruppe auch speziell das Genetische als gemeinsam aufgefaßt werden. Das erzbringende Eruptivum, welches als ursprüngliches Reservoir für eines der dortigen Vorkommen einmal angenommen wurde, muß in gleichem Sinne auch für alle übrigen derart gedeutet werden.

Eine ganz abgesonderte Stellung nimmt zumindest auf den ersten Blick diesen Vorkommen gegenüber jenes von Trojane ein. Die Schlaininger Erzprovinz gehört doch den östlichsten Ausläufern der Zentralalpen, Trojane dagegen je nachdem den südlichen Kalkalpen (Kalkvoralpen¹⁾ oder sogar bereits den Dinariden²⁾ an. Dies hängt ganz von der Deutung des Baues des alpinen Systems ab. Faßt man die Ergebnisse dieser Untersuchung resumierend, wie dies gleich weiter unten geschehen soll, kurz zusammen, so überzeugt man sich dagegen leicht, daß beiden Erzprovinzen so viele Kongruenzpunkte gemeinsam sind, daß diese Tatsachen die Frage geradezu herausfordern, ob denn Schlaining und Trojane nicht vielleicht doch irgendwelche Berührungspunkte besitzen?

* * *

Sowohl Schlaining als auch Trojane sind offenkundig arm an verschiedenen Mineralgattungen.

Da wie dort tritt als Haupterz nur Antimonit auf. Schwefelkies kommt als Imprägnation, allein auch dies nur untergeordnet, vor. Als Gangart wurde in beiden Provinzen weißer Gangquarz angetroffen, dem erst in zweiter Linie Karbonate folgen, deren Menge indessen stets gering ist. In der Schlaininger Erzprovinz tritt neben dem Antimonit wenigstens in untergeordneter Menge auch Zinnober auf; für Trojane kann dies (vorläufig) nicht angegeben werden. Dafür sehen wir dagegen das Quecksilber und dessen Sulfid relativ nahe (Littai, Gozd, Knapovže etc.) und unter solchen geologischen Bedingungen in Erscheinung treten (bei Kerschstetten und in Littai neben Antimonit), daß man darauf verweisen muß, daß es genetisch mit dem Sb-Vorkommen von Trojane verknüpft sein dürfte.

Dies die wesentlichen, mineralischen Charakterzüge beider Provinzen, denn die restliche Mineralführung ist in beiden Fällen ohne jede weitere Bedeutung.

In Schlaining sowie in Trojane ist die Form der Erzführung gang-, lagergangartig und lettenförmig. In der Schlaininger Provinz kommen zudem auch metasomatische Erzkörper vor, was mit dem dortigen Auftreten der Kalke gut erklärbar

¹⁾ N. Krebs, „Länderkunde der österr. Alpen.“

²⁾ E. Suess, „Das Antlitz der Erde.“ III./2.

ist, während diese Form bei Trojane wohl nur deshalb fehlen dürfte, weil wir da im Karbon keine karbonatischen Sedimente antreffen. Beiden Vorkommen sind schließlich die Erzimprägungen gemeinsam.

Von besonderer Wichtigkeit erscheint mir schließlich die Tatsache, daß beide Antimonitprovinzen einerseits durch zahlreiche Thermen, bzw. Mineralquellen (Säuerlinge) ausgezeichnet sind, und andererseits, daß in beiden Provinzen auch Schwefelkiesvorkommen selbständige Erzkörper bilden, die sogar praktisch von Bedeutung sind. — Bei Bernstein tritt zudem Kupferkies auf; dieser allein ist jedoch kein für die Schlaininger Antimonitprovinz wesentliches Merkmal, denn Kupferverbindungen kommen im Bereiche der südlichen Kalkvorpalpen erwiesenermaßen auch vor. Der Unterschied kann diesbezüglich nur eventuell in gradueller Hinsicht anerkannt werden.

Im Hinblick auf Schlaining wurden als Erzbringer aufgefaßt: der dortige Serpentin oder die benachbarten Basalte; für die Antimonitprovinz von Trojane dagegen vorzüglich die Dacite und Andesite aus dem krainisch-steierischen Grenzgebiete.

Schließlich sei nun noch auf die Nebengesteine der Erzkörper verwiesen; ihre Natur ist in beiden Fällen so wesentlich verschieden, daß diese für jeden Vergleich unbedingt eine negative Post vorstellt. Bei der erdrückenden Anzahl von sonstigen Kongruenzpunkten kann deshalb dieses Moment bei der Würdigung der letzteren von vornherein in genetischer Hinsicht ausgeschieden werden, denn es wäre schwer einzusehen, wie und warum so wesentlich verschiedene Nebengesteine Antimonlagerstätten produzieren könnten, die sich sonst so ähnlich wären wie die beiden Provinzen Schlaining und Trojane.

* * *

Fassen wir alle soeben angeführten Momente gleichzeitig ins Auge, so muß man die Existenz dieser zwei Antimonitprovinzen primär wohl nur auf Eruptiva zurückführen. Gerade in dieser Hinsicht ist es aber auf den ersten Blick auch nicht leicht, alle angegebenen Tatsachen unter einem Gesichtswinkel zu beurteilen. Allein dies nur scheinbar und namentlich dann, wenn man die Ostalpen im Sinne der reinen Deckentheorie deutet.

An der Wende von Unter- und Mittelpliocän fanden bekanntlich am Ostrande des Alpenstammes mehrfach Eruptionen statt. Als solche führt A. Winkler¹⁾ wie dies kurz bereits vorn (S. 371) erwähnt wurde, an:

1. Den Basalt und Theralith ähnlichen „Dolerit“ vom Pauliberg bei Landsee²⁾. Vor Winkler beschäftigte sich mit diesem Vorkommen auch Béla v. Inkey³⁾.

¹⁾ Artur Winkler, „Die tertiären Eruptiva am Ostrande der Alpen. Ihre Magmabeschaffenheit und ihre Beziehung zu tektonischen Vorgängen.“ Mit einer Uebersichtskarte. Zeitschr. für Vulkanologie. Bd. I. — D. Reimer, Berlin.

²⁾ Artur Winkler, „Der Basalt am Pauliberg bei Landsee im Komitat Oedenburg.“ (An der ungar.-niederösterr. Grenze.) Auftreten eines hypabyssischen Gesteins. (Mit einer Textfigur.) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1913, S. 355.

³⁾ „Ueber zwei ungarische Doleritvorkommen.“ Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1879, S. 78.

2. An zweiter Stelle erwähnt Winkler den Basalt von Pullendorf (Felső-Pulya).

Betreffs der beiden bisher genannten Vorkommen wies bereits K. Hoffmann¹⁾ in seiner Schilderung der basaltischen Eruptionen am Plattensee darauf hin, daß erstere zwei die Ausläufer einer nordwestlich orientierten Vulkanserie vorstellen, die demzufolge vom Plattensee bis zum Pauliberg reicht. Die diesbezügliche Angabe Hoffmanns lautet nämlich: „Es ist gewiß bemerkenswert, daß die weit gegen NW, in der Nähe des Alpenrandes bei Ober-Pullendorf und Koberdsdorf ganz isoliert auftretenden, den Bakonyer petrographisch ganz ähnlichen Basaltvorkommnisse auffallend annähernd (nur mit einer geringen Ablenkung gegen Ost) auf die Verlängerung der mächtigsten, querverrichteten Bakonyer Basaltlinie, auf die Linie Kabhegy—Cséhkút—Nagy Somlyó—Sagh fallen. Es scheint dies auf einen näheren Konnex jener obengenannten Basaltausbrüche mit unserem Bakonyer Basaltsystem hinzuweisen usw.“ (Fußnote l. c. S. 235.)

3. In weiterer Folge führt Winkler den Tuffsandstein von Drumling an, ferner

4. den Basalt von Weitendorf²⁾ (Graz Süd);

5. den Basalt von Kollnitz im Lavanttal (Kärnten) und ganz besonders

6. die pliocänen Basalte und Tuffe der Gleichenberger Eruptivzone³⁾.

Eine zweite Serie tertiärer Eruptionen kennt man bekanntlich ferner im mittelsteierischen Schollenland aus dem tieferen Miocän; es sind dies die Trachyt- und Andesitmassive, die ebenfalls in der Gleichenberger⁴⁾ Gegend in Erscheinung treten.

Ueerblicken wir zuerst nur die soeben angeführten, basaltischen Eruptiva für sich an der Hand einer Karte, so ist es leicht einzusehen, daß sich diese wie eine Guirlande vom nordöstlichsten Ausläufer der Zentralalpen tief herein nach Mittelsteiermark (und andererseits als eine Art Seitenast in die ungarische Ebene) ziehen.

An dieser Stelle sei mit Hoffmann (l. c. S. 233) auch auf den Umstand verwiesen, daß sich die ungarischen Basalte aus der Gegend vom Plattensee in nordöstlicher Richtung bis an den Saum der Karpathen verfolgen läßt. „Wenn wir zu diesem Behufe die treffliche geologische Uebersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie von Franz v. Hauer betrachten, so sehen wir, daß unser Bakonyer basaltisches Vulkansystem nur eine spezielle Gruppe einer großen, linearen, vulkanischen Zone ist, die das ungarische Neogenbecken in seiner ganzen Breite, vom Saume der Karpathen bis an den Alpenrand, durchsetzt.“ Dies erwähne ich aus folgendem Grunde.

¹⁾ „Die Basaltgesteine des südlichen Bakony.“ Mitteil. aus dem Jahrb. d. kön. ung. geol. Anstalt. III. Bd. 1879.

²⁾ Leitmeier, „Die Basalte von Weitendorf in Steiermark etc.“ Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont. 1909, XXVII. Beilageband, S. 219.

³⁾ C. Preiß, „Die Basaltgesteine vom Plattensee, verglichen mit denen von Steiermark.“ Mitteil. d. naturw. Vereines f. Steiermark 1908. Erschienen 1909.

⁴⁾ Al. Sigmund, „Die Eruptivgesteine bei Gleichenberg.“ Tschermaks Min. und petrogr. Mitteil. XXI. Bd. 1902.

Sowohl die mittelsteierischen als auch die gegenständlichen, ungarischen Basalte werden, wie übrigens für erstere schon bemerkt, von Durchbrüchen trachytisch-andesitischer ¹⁾ Gesteine begleitet. Ihre territoriale Verteilung und ihr Zusammenvorkommen scheint mir nun deutlich darauf hinzuweisen, daß da Magmen erstarrt sind, die einerseits im Erdinnern, das heißt zumindest unter der tertiären Hülle eine bedeutend größere Verbreitung besitzen als auf der Oberfläche, und die andererseits in genetischer Hinsicht miteinander verbunden sein könnten. Sofern zweierlei Gesteine auf derselben Spalte oder zumindest auf zwei nahe nebeneinander liegenden (Gleichenberg) aufsitzen, erscheint es mir nämlich zumindest denkbar, daß die betreffenden Eruptionen von einem und demselben, wenn auch im Laufe eines Zeitintervalles, der hier gar nicht besonders groß ist, etwas modifizierten Magmaherde gespeist worden sein dürften. — Die voranstehende Ueberlegung führt mich also zur Ansicht, daß am Ost- und Westrande der Zentralalpen ein primär mehr oder weniger einheitlicher Magmaherd von ziemlichen Dimensionen vorhanden gewesen sein kann.

Vorn wurde bereits auf die Tatsache verwiesen, daß man es in Untersteiermark und an der krainisch-steierischen Grenze mit dacitisch-andesitischen Eruptionen ²⁾ zu tun hat (Teller). Ihre territoriale Verbreitung ist gar nicht gering, wobei selbe sowohl im Bereiche der Alpen als auch an deren Rande in tertiären Schichten auftreten. An die voranstehend erwähnten Eruptiva schließen sich demnach noch weitere verwandte Gesteine an, so daß wir, wie im folgenden gezeigt werden soll, zur Annahme berechtigt sind, daß am Rande der Ostalpen überhaupt, also von ihrem nordöstlichsten Sporn, dem Rosalien-Gebirge, bis an die Grenze der Dinariden ein primär mehr oder weniger einheitlicher Magmaherd vorhanden gewesen sein konnte.

F. Becke ³⁾ verdanken wir sachlich begründete Auseinandersetzungen, die uns lehren, daß zwischen der Tektonik eines Gebietes und der Natur der Eruptiva des letzteren ein gewisser, ursächlicher Zusammenhang besteht. Die Natur der Gesteine einzelner Magmaprovinzen ist danach vom Bau des Territoriums abhängig, dem die ersteren angehören.

Vergleicht man speziell die Charakterzüge der Tektonik der hier ins Auge zu fassenden Gebiete untereinander, so ist nun dazu nach Winkler ⁴⁾ folgendes zu bemerken.

¹⁾ Al. Sigmund, „Die Eruptivgesteine bei Gleichenberg.“ Tschermaks Min. und petrogr. Mitteil. XXI. Bd. 1902.

²⁾ v. Drasche, Tschermaks Min. und petrogr. Mitteil. 1873. — Hussak, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1878. — E. Hatle, „Zur Kenntnis der petrogr. Beschaffenheit der südsteierischen Eruptivgesteine. Mitteil. des naturw. Vereines für Steiermark 1880.“

³⁾ „Die Eruptivgebiete des böhmischen Mittelgebirges und der amerikanischen Andes. Atlantische und pazifische Sippe der Eruptivgesteine.“ Tschermaks Min. und petrogr. Mitteil. XXII. Bd. 1903.

⁴⁾ A. Winkler, „Versuch einer tektonischen Analyse des mittelsteierischen Tertiärgebietes und dessen Beziehungen zu den benachbarten Neogenbecken. Vorläufige Mitteilungen.“ Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1913. — Derselbe, „Unter-

Die tertiären Eruptivmassen des Systems der „Sawefalten“ müssen wir bekanntlich schon nach F. Teller¹⁾ zur Gänze dem Untermiocän zurechnen. Die A. Winkler'schen Mitteilungen²⁾ betreffs dieses Gegenstandes kann man ferner dahin zusammenfassen, daß die Eruptionen der Sawefalten nach ihrem Auftreten in einem kurz vorher gefalteten Gebiet dem pazifischen Eruptionstypus entsprechen, denn die gegenständlichen „andesitischen Bogeneruptionen lassen folgende tektonische Deutung zu: Sie sitzen einer unmittelbar vorher (gegen Ende des Oberoligocäns) gefalteten Zone auf“. „Die pazifischen Durchbrüche der untersteierischen Andesite erscheinen somit an den gesenkten Innenraum einer Faltungszone geknüpft.“

Bei Gleichenberg haben wir nach dem Vorausgeschickten zwei eruptive Gesteinsreihen zu unterscheiden.

a) Die ältere ist andesitisch-trachytischer Natur. Diese im tieferen Miocän auftretenden Magmen erscheinen nach Winkler in einer Region, welche zur Zeit des Ausbruches im Stadium des Ueberganges vom Falten- zum Schollenbau begriffen war. Die bezüglichen Lavamassen nehmen deshalb auch eine Mittelstellung zwischen pazifischer und atlantischer Sippe ein³⁾.

b) Als jüngere Reihe sind die dortigen Basalte zu deuten, denen ein pliocänes Alter zukommt.

„Es läßt sich erkennen, daß im Bereiche des östlichen Zentralalpenrandes⁴⁾ und seiner tertiären Umrandung wenigstens seit Beginn des Neogens sich keine nennenswerten faltenden Bewegungen vollzogen haben.“ Die Störungen „beschränken sich fast ausschließlich auf Schollenbewegungen — Hebungen und Senkungen —, die sich teils an Brüchen, teils an meist flach abfallenden Absenkungslinien vollzogen haben“. (Winkler, Zeitschrift für Vulkanismus, S. 186.)

Mit dem Charakter der dortigen Tektonik stimmt nun auch der Typus der (basaltischen) Eruptiva sehr gut überein. Die gegenständlichen, pliocänen Eruptivgesteine entsprechen der Hauptmasse nach Beckes atlantischem Typus.

Es soll nicht geleugnet werden, daß die systematische Stellung der tertiären Ergüsse am östlichen Rande der Alpen auf den ersten Blick eine so verschiedene ist, daß man daraus keine Gesetzmäßigkeit herauslesen kann, sofern man nur die allgemein übliche Nomenklatur

suchungen zur Geologie und Paläontologie des steierischen Tertiärs. Studie über Verbreitung und Tektonik des Miocäns von Mittelsteiermark.“ Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1913. 63. Bd.

¹⁾ „Erläuterungen zur geolog. Karte der österr.-ungar. Monarchie. Blatt Praßberg an der Sann.“

²⁾ „Die tertiären Eruptiva am Ostrand der Alpen. Ihre Magmabeschaffenheit etc.“ Zeitschrift für Vulkanologie. I. Bd. Berlin, D. Reimer (E. Vohsen), 1914/15.

³⁾ Becke, l. c. S. 386.

⁴⁾ Genauer nach Abtrennung des südlichsten Bacher- und Poßruckgebirges.

ins Auge faßt. Berücksichtigt man dagegen das erwähnte Einteilungsprinzip F. Beckes, dann erhält man jedoch eine sinnfällige kontinuierliche Reihe, deren ein Ende von atlantischen und das andere von pazifischen Magmen eingenommen wird. Dazwischen stehen Uebergangsformen, die von einem pazifisch-atlantischen Typus zum rein atlantischen hinüberführen. Durch diese Uebergänge ist speziell das Gleichenberger Eruptivgebiet ausgezeichnet, das indessen auch atlantische Typen aufweist. Hier stammen übrigens beide Typen wahrscheinlich aus einem Stamm-Magma.

Vorn bemühte ich mich, den Wahrscheinlichkeitsbeweis zu erbringen, daß am Ostrande des Alpenstammes gegen die ungarische Tiefebene ein vielleicht durch Differenzierungsprozesse gespaltenes, allein primär einheitliches, eruptives Magma erstarrt vorliegt. In gleichem Sinne sprechen die Verhältnisse im Gleichenberger Eruptivgebiet; hier wird dies nur insofern noch verständlicher, weil beiderlei Gesteinstypen nahe beieinander auftreten und auf ein kleines Gebiet beschränkt sind.

Im I. und II. Abschnitte wurden als Erzbringer der Antimonite der Schläiningger Provinz auch die benachbarten Basalte ins Auge gefaßt; im III. Teile geschah dies im Hinblick auf die Antimonite von Trojane zugunsten der Dacite und Andesite der dortigen, weiteren Umgebung.

Sofern wir diese Eruptiva in dem soeben vertretenen Sinne als von einem Stamm-Magma ableitbar annehmen, das durch geänderte, tektonische Begleitumstände auch geänderte, chemische Merkmale aufgeprägt bekam, gewinnen wir einen Standpunkt, von dem aus wir die Herkunft der Antimonitsubstanz und die Genesis der beiderlei Lagerstätten des Antimonites einheitlich deuten können. Im Süden wie im Norden würde das Antimon von demselben primären Herde stammen, aus dem es direkt oder indirekt in Lösungen eintrat und untransportiert wurde. Daher vielleicht dieselbe gleichmäßig einfache Mineralassoziation, dieselben Gangarten auf beiderlei Lagerstätten. Sofern bei Schläining auch metasomatische Erzkörper vorkommen, hängt dies nicht mit der Natur des Magmas oder des Lösungsmittels, sondern, wie gesagt, mit jener der umgebenden Gesteine (Kalke) in ursächlichem Zusammenhange, welche Art Gesteine dem Karbon von Trojane eben fehlt.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	341 [1]
I. Maltern	342 [2]
II. Schlaining (Városszalónak)	350 [10]
Tafelerklärungen	358 [18]
Form der Erzkörper	361 [21]
Das genetische Problem betreffs Maltern und Schlaining	363 [23]
III. Trojane bei Sagor in Kralu	372 [32]
A. Die Anlagen unter Trojane	377 [37]
Form der Erzkörper	379 [39]
B. Die Anlage von Brezje	381 [41]
C. Schürfe und natürliche Aufschlüsse	382 [42]
Das genetische Problem bezüglich Trojane	384 [44]
Littai	385 [45]
Die Blei-Quecksilbergrube von Knapovže	386 [46]
Gegend bei Bischoflack	390 [50]
Gozd	391 [51]
Antimonitvorkommen vom Vernikov Grintovec	392 [52]
Antimonitvorkommen aus der Untersteiermark; namentlich jenes von Lepa njiva (Schönacker)	394 [54]
Schlußbemerkungen und Zusammenfassung	393 [58]
Versuch einer geologisch-monistischen Erklärung der Genesis der Antimonitlagerstätten von Maltern, Schlaining und Tro- jane auf Grund der Gesteins-Sippen-Theorie von F. Becke	399 [59]

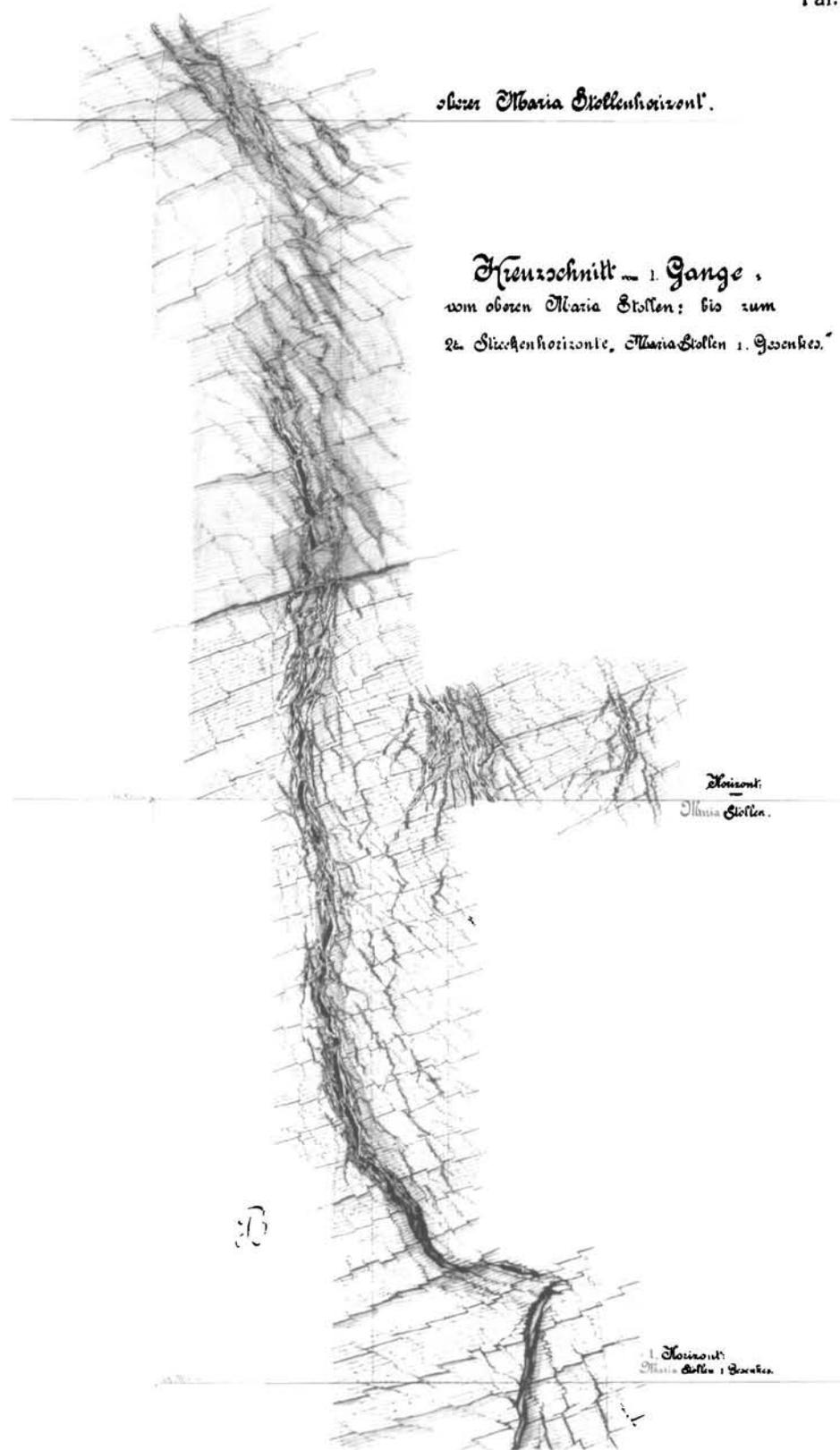
Jagkranz



Kreuzschnitt — 1. Gange,
vom Jagkranz Maria Witterschachles bis
zum oberen Maria Stollenhorizont.

oberer Maria Stollenhorizont

oberer Maria Stollenhorizont

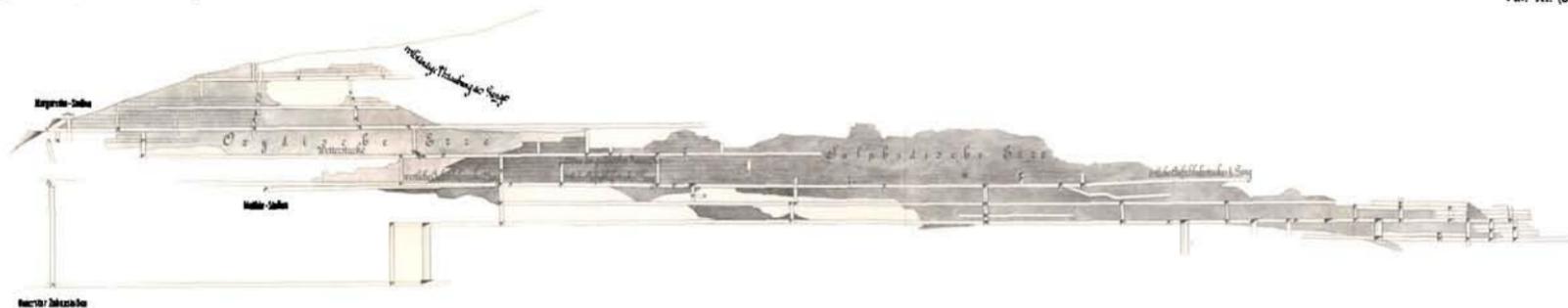


Kreuzschnitt — 1. Gange,
vom oberen Maria Stollen; bis zum
2. Stollenhorizont, Maria Stollen 1. Gzwenkes.

Horizont:
Maria Stollen.

Horizont:
Maria Stollen 1. Gzwenkes.

Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien



BETRIEBSKARTE
der
ANTIMON-GRUBE

in
Curtwald bei Schönbühel (Várus-Szalánok)
IN UNGARN.

Verworfen und gezeichnet von **Jos. Bimbacz**.

Vergrößerung von **Antimonit** 1:1000
von **Dr. K. Hinterlechner**.

