©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Eberhard Clar, Ostalpine Vererzung und Metamorphose.

Die folgenden Zeilen seien ein Beitrag zu der Aussprache, die Schwinner (1942) durch seine Kritik an der Darstellung der ostalpinen Vererzung in Schneiderhöhns „Lehrbuch der Erzlagerstättenkunde" in Gang gebracht hat. Zu den angeschnittenen Fragen hat bereits O. Friedrich (1942) als ein berufener Vertreter ostalpiner Lagerstättenforschung Stellung genommen und diese mit ausgewähltem Beobachtungsmateriale belegt. Hier soll dagegen nur auf eine Besonderheit der jungen alpinen Vererzung nachdrücklich aufmerksam gemacht werden, die leider gerne nur ganz am Rande vermerkt wird, die aber für ein Verständnis des Gesamtbildes weitestgehend berücksichtigt werden muß und wichtige Folgerungen betreffs der magmatischen Beziehungen zuläßt. Das ist der Zusammenhang dieser alpinen Vererzung mit einer Gesteinsmetamorphose, die die zentralen Teile des vererzten Raumes ergriffen hat und in ihren Eigenschaften als „Orometamorphose" (H. P. Cornelius, 1942) gekennzeichnet worden ist.

Wenn die hier niedergelegten Gedanken nicht mit vollständigen Literaturhinweisen oder ausführlicherer Begründung an Beispielen belegt sind, so bitte ich das der Entfernung von einer friedensmäßigen Arbeitsbasis zuzuschreiben und dem Bestreben nach Kürze, die die augenblicklichen Aufgaben erfordern.

Der Zusammenhang zwischen Vererzung und Metamorphose ist bei einer sehr großen Zahl ostalpiner Lagerstätten keine Annahme mehr, sondern ergibt sich als einfache Beobachtung aus den Begleitmineralien und ihrer petrotektonischen Stellung; er ist als Beobachtungstatsache allen so wechselvollen Annahmen über ein Muttermagma der Erzlösungen vorgeordnet und ein Prüfstein für die Wahrscheinlichkeit ihres Zutreffens. Nach einigen grundlegenden Feststellungen von O. Friedrich und Clar (1933) hat in ersten Linie O. Friedrich so viele Belege für diesen Zusammenhang der ostalpinen Vererzung mit der Metamorphose beigebracht, daß er in seinem „Überblick über die ostalpine Metallprovinz" (1937) ohne ausdrückliche Beschränkung auf den speziell behandelten Tauernostrand feststellen konnte: „Ursachen der Vererzung und Quellen der Metalle sind Erstarrung und Sonderung des tiefliegenden Magmakörpers, sauer und Na-reich, der allenthalben Regionalmetamorphose (Tauernkristallisation) und ihre Äquivalente auslöst. Die Zentralgranite sind selbst nur Abspaltungen von diesem und bereits durch dessen Restlaugen beeinflußt". Noch schärfer faßte dies O. Friedrich (1937) nach der Kennzeichnung dieser alpinen „Hauptvererzung" wie folgt: „Daraus ergibt sich die Einheitlichkeit des Vererzungsvorganges (Petrascheck) und dessen Ausgang von jenen Kristallisationshöfen, welchen auch die einzelnen Zentralgranitfladen angehören, beziehungsweise entstammen, nicht aber von den einzelnen Zentralgranitkörpern selbst."

Gerade diese Fassung, richtig gelesen, läßt erkennen, daß das primär Festgestellte und Feststellbare der Zusammenhang mit der Metamorphose (beziehungsweise deren Stoffwechselvorgängen) ist; Annahmen über eine — ja immer nur mittelbar zu erschließende —

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Abkunft von irgendwelchen Intrusiven oder Eruptiven müssen mit dieser Feststellung vereinbar sein oder sich womöglich aus ihr ergeben.

Nun von diesem Gesichtspunkt aus einige Bemerkungen im Anschluß an einzelne von der bisherigen Aussprache berührte Punkte.

I. Der Zusammenhang mit einer Metamorphose wird zu einem gewichtigen Argument für die Einheitlichkeit der alpinen Hauptvererzung[1]) über das hinaus, was W. Petrascheck in seinen grundlegenden Arbeiten über die metallogenetischen Zonen der Ostalpen bereits dafür herangezogen hat. Es ist nicht zu erkennen, wie Versuche, im örtlichen Rahmen Lagerstätten und nahegelegene Intrusiva oder Eruptiva einander zuzuordnen, die Ursachen des mehr oder minder regionalen Phänomens von Vererzung plus Metamorphose bloßlegen sollen. Der Zusammenhang mit der Metamorphose allein schon hebt das Gesamtbild dieser jungen alpinen (alpidischen) Vererzung aus einer lokalen in regionale Größenordnung.

Die Metamorphose belehrt auch darüber, wie diese „Einheitlichkeit der Hauptvererzung" zu verstehen ist. Denn wie die alpidische Metamorphose allenthalben in den Gesteinen durch zwischenliegende Bewegungen oder durch Schwankungen der mineralfaziellen Einstellung eine Aufgliederung in Phasen erkennen läßt, so muß dies auch der Fall sein bei der von ihr ausstrahlenden Vererzung oder den aus ihrem Bereich weiter abwandernden Lösungen. Es scheint mir in diesem Sinne unbillig, mit Schwinner die Anerkennung der Einheitlichkeit in der Entstehung davon abhängig zu machen, daß „die Einheit der Zeit, streng wie in der französischen Tragödie", gewahrt sei.

Gleich der Metamorphose selbst müssen sich ihre weiteren hydrothermalen Auswirkungen als Gesamtheit über eine tektonisch beachtliche Zeitspanne erstreckt haben; genau wie die „Tauernkristallisation" im allgemeinen die alpidische „Hauptbewegungsphase" überdauert, aber noch mit ihr interferiert, wird eine mit ihr zusammenhängende Vererzung zum Teile noch von einzelnen Ausläufern dieser Bewegungen, die ja auch nicht schlagartig vor sich gehen, erreicht worden sein. Es ist wieder daran zu erinnern, daß die Feststellungen über das Verhalten der hierher gerechneten Erzlagerstätten zur Tektonik (W. Petrascheck, O. Friedrich u. a.) und über das Verhalten der metamorphen Kristallisation zur Tektonik gewissermaßen wörtlich übereinstimmen.

Solange man die alpidische Metamorphose als einen einheitlichen Großvorgang betrachten kann, soll dies auch für die daran angeschlossene Vererzung billig sein.

II. In der Verknüpfung der Vererzung mit den Lösungen der Gesteinsmetamorphose liegt m. E. der Schlüssel für das Verständnis

[1]) Als zugehörig zu dieser Hauptvererzung ist nach wie vor etwa das zu betrachten, was W. Petrascheck seiner tertiären Metallogenese zugeordnet hat; das ist zwar der Hauptteil der ostalpinen Erzvorkommen, aber es wurde noch nicht behauptet, daß die gesamte Vererzung der Ostalpen hierher gehöre.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

der von Schwinner kritisierten „grotesken Übertreibung des Größenmaßstabes" im Zonenbau der — einheitlich gedachten — alpinen Vererzung. Daß die Erstreckung dieser Zonen, besonders aber ihre „Radien" quer zum Alpenstreichen, über das Gewohnte hinausgehen, sei nicht bezweifelt, wenn auch Vergleichbares vorkommt (Missouri-Tristate-Bezirk).

Es ist hier schwer, der Kritik Schwinners zu folgen; denn W. Petrascheck hat nicht auf Grund anderer Ergebnisse einen so „grotesk" übertriebenen Zonenbau postuliert, sondern hat ihn, wie an sich schon vorher Granigg, als eine gegebene Beobachtungstatsache erkannt, unter anderem auch daraus auf eine gewisse Einheitlichkeit des Vererzungsvorganges geschlossen und mit dieser den Zonenbau verständlich zu machen versucht. Wir können die zonare Anordnung, auch wenn sie durch lokale Asymmetrieen, sekundäre Zentren usw. kompliziert ist, nicht als die beherrschende Regel leugnen, weil sie uns im Größenmaßstab übertrieben erscheinen mag; wir können sie nur zu erklären versuchen.

Wie weit die Zonen verschiedener Bildungstemperatur in einer Metallprovinz von einem Ausstrahlungszentrum hinausgerückt werden, wird in erster Linie durch das Temperaturgefälle bedingt sein, dem die abwandernden Lösungen unterliegen. Um einen „normalen" Intrusivkontakt mit wenig ausgreifendem Stoffwechsel wird dieses Gefälle im allgemeinen relativ steil sein. Sehen wir aber im Ausstrahlungszentrum eine mehr oder minder regionale, mit der Vererzung annähernd gleichzeitige Metamorphose, die durch ihre Mineralfazies eine allgemeine Temperaturerhöhung beweist und nach außen nur sehr langsam abklingt, so ist jedenfalls das Wärmegefälle gegenüber dem Normalfall einer Intrusion „grotesk" klein, und die Metallzonen werden über das gewohnte Maß hinaus weit auseinandergezogen.

III. Die Frage nach der bedeutenden Längserstreckung der Erzzonen übergreift sich mit der nach dem Mutterintrusiv der Erze. Schwinner schreibt in seiner zweiten Erwiderung: „Die ‚unitaristische' Hypothese der einheitlichen gleichzeitigen Ostalpenvererzung hat als Zentralpluton nur die Tauerngranite zur Verfügung..." Dagegen hat W. Petrascheck als Schöpfer einer solchen unitaristischen Deutung schon festgestellt, daß die sichtbaren Zentralgranite nicht die Erzbringer sein können, weil die Erze beträchtlich jünger sind. Der gleiche Schluß ergibt sich daraus, daß der Zentralgranit noch in die mit der Vererzung zusammenhängende Metamorphose einbezogen ist. Eine Ausnahme macht nach neuerer Feststellung von Cornelius (1941) die Venedigermasse, bei der, wie Schwinner hervorhebt, — aber bezeichnenderweise — die Au-As-Aureole wenigstens nicht gleich gut entwickelt ist wie an den noch in den Stoffwechsel der Metamorphose einbezogenen östlicheren Kernen.

Weil der sichtbare Zentralgranit trotz seiner für einen Zentralpluton der Vererzung geeigneten Lage nicht als Erzbringer in Frage kommt, schließt Friedrich auf eine Herkunft der Lösungen aus tieferliegenden Magmakörpern, von denen die Zentralgranite nur Abspaltungen seien. Schneiderhöhn vereinigt dann in seinem

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Lehrbuch diesen Gedanken mit W. Petraschecks Ableitung aus den Herden des andesitischen Vulkanismus und bezeichnet als Erzbringer „die große Intrusivmasse..., von der der Tauerngranit nur eine ältere Ausstülpung ist und von der auch die im Südosten weit verbreiteten subvulkanischen und vulkanischen andesitischen und porphyritischen Gesteine sich herleiten". Dadurch gewinnt allerdings diese — hypothetische — Intrusivmasse eine geologisch kritisierbare räumliche und zeitliche Ausdehnung.

Die Auffassung, zu der Schneiderhöhn geführt wurde, ist m. E. aber auch anders zu formulieren und gewinnt dadurch engere Beziehungen zu dem, was im folgenden angedeutet wird: Es gelingt nicht, die großen Züge der ostalpinen Vererzung nur auf das andere der alpidischen Intrusiva oder Eruptiva zurückzuführen, sondern nur auf die Gesamtheit der magmatischen Äußerungen, die die alpidische Hauptbewegungsphase begleiten oder ihr folgen.

Die Tatsache des Zusammenhanges der Vererzung mit der alpidischen Metamorphose weiter Teile der Zentralalpen macht es m. E. durchaus entbehrlich, die Deutung dieser jungen Vererzung an die Wahrscheinlichkeit oder Unwahrscheinlichkeit so gewaltiger Magmenkörper im Untergrunde der Alpen zu knüpfen.

Bleiben wir auf dem Boden der Feststellungen: Die Vererzung strahlt als gleichzeitiger oder unmittelbar nachfolgender Vorgang aus von Bereichen, in denen aufsteigende hydrothermale Lösungen unter allgemeiner Durchtränkung einen lebhaften Stoffwechsel und eine metamorphe Kristallisation in Gang bringen. Den drei ostalpinen Bereichen des „magma-nächsten" Lagerstättentypus der Tauerngänge (Schwinner, 1942, S. 181) entsprechen drei Zentren mit „Tauernkristallisation", nämlich die Tauern selbst, der Bereich der „Ammeringkristallisation" und die Raabalpen, die in allem „Tauerntracht" haben (Schwinner, 1942, S. 170). Zum Teil sieht man im Kern solcher metamorpher Bereiche einen Granit, der noch von dem Stoffwechsel der Metamorphose in Mitleidenschaft gezogen ist.

Die räumliche Beziehung verlockt in solchem Falle naturgemäß dazu, den Granit auf kurzem Wege als den „Zentralpluton" oder als erstarrtes Muttermagma der Vererzung zu betrachten. Eine solche direkte Bezugnahme fällt damit, daß der Zusammenhang der Vererzung mit den jüngeren Lösungen, die in der Gesteinsmetamorphose ihren Niederschlag gefunden haben, festgestellt ist. Es wird zu einer Frage zweiten Ranges, ob der betreffende im Kristallisationshof liegende Granit wenig oder viel älter ist als die Metamorphose. Also, wenn Metamorphose und dazugehöriger Stoffwechsel in den umgebenden Gesteinen von Tauerntracht alpidisch ist, so ist es auch die dazugehörige Vererzung, gleichgültig, ob der im Kristallisationshof selbst liegende Granit selbst nun etwa als algomanisch, variskisch oder alpidisch angenommen werden mag.

Die Bedeutung dieser Granite für die Vererzung kann sicher überhaupt nicht von der Vererzung allein aus verstanden werden, sondern nur über ihre — leider noch keineswegs völlig geklärte, aber viel-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

leicht nur passive — Rolle im Gesamtphänomen der zugehörigen Metamorphose.

Es soll damit keineswegs von vornherein geleugnet werden, daß (insbesondere spät-) alpidische Intrusiva, deren zeitliche Eingliederung sich ja heute zu festigen scheint (Cornelius, 1941), der Vererzung innerhalb des großen Rahmens speziellere örtliche Züge aufzuprägen vermöchten.

Von der Vererzung aus gesehen, müssen wir vorläufig bei der Feststellung halten, daß sie zusammenhängt mit einem sich vorschiebenden „Ichör" von Lösungen der Gesteinsmetamorphose, der ja die Ausstrahlung eines „echten" primärmagnetischen Intrusivs sein kann, aber es nach heutiger Vorstellung keineswegs sein muß.

Wir werden so bei der Betrachtung der Vererzung zurückgeführt auf die sinngemäße Anwendung eines schon lange geäußerten Gedankens von Bruno Sander, daß es richtiger sei, Granitisation und Metamorphose in den Tauern nicht als Ursache und Wirkung zu betrachten, sondern beide als Folgen einer Versenkung in größere Tiefen.

Das heißt letztlich, wir können heute die alpidische Vererzung zugleich mit der alpidischen Metamorphose als Folgeerscheinung nur den tiefentektonischen Umwälzungen der alpidischen „Hauptbewegungsphase" und den damit zusammenhängenden Wärme- und Lösungsbewegungen zuordnen. Auf das vertraute Schema der Ableitung von einem sichtbaren oder hypothetischen Magmakörper müssen wir hier solange verzichten, als wir nicht wissen, ob die Lösungen des Stoffwechsels der dazugehörigen Metamorphose überhaupt Abspaltungen eines primärintrusiven Magmakörpers sind.

IV. Wie immer, wenn ein gewohntes Bild nicht mehr den Tatsachen gerecht wird, eröffnen sich Schlüsse von grundsätzlicher Bedeutung. Es wäre sicher unrichtig anzunehmen, daß die bei dieser Metamorphose zirkulierenden Lösungen lediglich Stoffe primärmagmatischer Abkunft bewegten. Im Gegenteil ist auch schon am einzelnen Gestein der Stoffwechsel und nicht eine reine Stoffzufuhr die Regel, um so mehr aber für den Gesamtraum dieser Stoffverschiebungen. Gleichgültig welcher Herkunft diese Lösungen seien, sie tauschen auf ihrem Wege Stoffe aus und beladen sich mit Fremdem.

Ein solcher Vorgang ist für die silikatischen und karbonatischen Neubildungen bewiesen. Mit welchem verständlichem Grunde soll man ein Gleiches für die am weitesten abwandernden Restlösungen dieser Zirkulation, die Erzlösungen, leugnen?

Es ist daher nur eine weitere Folgerung aus dem beobachteten Zusammenhang von Vererzung und Metamorphosestoffwechsel, daß in der Bezeichnungsweise von Schneiderhöhns Systematik, aber entgegen der im „Lehrbuch" vertretenen Auffassung bei der alpidischen Ostalpenvererzung sich primär- und sekundärhydrothermale, vielleicht auch pseudohydrothermale Prozesse weitgehend überlagern. In noch allgemeinerer Form ist das nur ein Hinweis auf die petrographische Parallele: Ebenso wie wir unter den Erzmutter-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

magmen neben primären auch mit sekundären Graniten und mit Migmatiten zu rechnen haben, so auch unter den abwandernden hydrothermalen Lösungen mit „migmatischen" und im äußersten Falle mit solchen sekundären, die gar nicht Abspaltungen eines echten Magmas sind, sondern durch die „Versenkung" und Umwandlung von Gesteinsmassen freigemacht werden.

Die Schwierigkeiten, die der Einordnung solcher Prozesse in die Systematik entgegenstehen, sollen nicht an ihrer Beachtung hindern; denn diese Schwierigkeiten sind nicht anderer Art als die, die die Migmatite der petrographischen Systematik bedeuten.

Eine Trennung von Bildungen primär- und sekundärhydrothermaler Abkunft unter den jungen ostalpinen Lagerstätten ist noch nicht systematisch versucht und wird zweifellos nicht leicht fallen (siehe oben). In einer Gruppe, den Spatmagnesiten, ist die Sachlage aber bereits weitgehend zugunsten einer sekundärhydrothermalen Abkunft geklärt.

Mit Recht fragt Schwinner: „Magnesit und Talk in der Abfolge eines saueren Mg-armen Magmas?" Dazu tritt als nicht zu unterschätzende Schwierigkeit, daß die notwendige Trennung von Mg und Fe im Zuge der Differentiation der Lösungen geochemisch unwahrscheinlich ist (Angel). Eine Annahme primär getrennten Aufstieges (Schneiderhöhn) geht an dieser Schwierigkeit vorbei, und die Erklärung der Magnesite innerhalb der Gesamtvererzung bleibt tatsächlich solange eine „Achillesferse" (Schwinner) der „unitaristischen" Hypothese, solange diese an dem Schema der primärhydrothermalen Abkunft von einem sauren Zentralpluton festhält.

Anderseits führt ein Versuch, diese Magnesite, die nach Schwinner in Bereichen „basischen Magmaregimes" liegen, unmittelbar von diesen basischen Massen abzuleiten, in unlösbare Widersprüche; denn die Magnesite sind sicher nicht annähernd so alt wie die Intrusion der basischen Massen. Diese Massen müssen vielmehr später durch thermale Wässer in der Stoffabwanderung neubelebt worden sein. Daß bei solchem Prozeß das Mg je nach den Bedingungen auch rein vom Fe getrennt werden kann, belegen die dichten Magnesite.

So ist die Ableitung der Spatmagnesite aus der Metamorphose basischer Massen — besonders von Angel begründet — heute wohl von allen Forschern, die sich in den Ostalpen in neuerer Zeit speziell mit dem Problem der Spatmagnesit-Genese beschäftigt haben, als einzige befriedigende Lösung anerkannt und angenommen.

Nur darin ist man sich meines Wissens noch nicht völlig einig, ob die Entstehung der Spatmagnesite noch an die variskische Ära angeschlossen oder bereits als eine wahrscheinlich frühe Phase in die alpidische Vererzung eingeordnet werden muß. Mir selbst scheint die zweite Auffassung die richtige, doch besteht eben heute in den betreffenden Gebieten noch die Möglichkeit, verhältnismäßig viel oder verhältnismäßig wenig an Bewegungen und Metamorphose der alpidischen Zeit zuzuordnen.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

In diesem Zusammenhang sei ja nur eben Folgendes nachdrücklich hervorgehoben: Die Eingliederung der Spatmagnesite in eine als Großvererzgang einheitlich gedachte junge Ostalpenvererzung und ihre Einordnung in deren Zonenbau verliert dann vom rein genetischen Gesichtspunkt aus ihre grundsätzlichen Schwierigkeiten, wenn man gemäß den vorliegenden Beobachtungstatsachen Vererzung und Metamorphose miteinander verkettet.

Schwinners Feststellung, daß die Magnesite in Bereichen basischen Magmaregimes liegen, führt dabei auf den Gedanken, daß unter dem Einfluß der sekundären Stoffbeladung durchtretender Wässer auch in anderen Lagerstätten und ihrer räumlichen Anordnung eine gewisse Abhängigkeit vom chemischen Charakter der weiteren, von der Metamorphose betroffenen Gesteinsumgebung zum Ausdruck kommen könnte. Es wird noch zu überprüfen sein, inwieweit z. B. Umgürtungen gewisser größerer Gesteinskörper mit bestimmteh Lagerstättentypen — eine Zonarität zweiter Größenordnung innerhalb des größeren Rahmens — vielleicht nur eine Art Abbildung vorbestehender chemisch-geologischer Strukturen ist, die unter dem Einfluß späterer Durchtränkung mit den metamorphosierenden Lösungen wieder belebt werden.

V. Zum Schluß einige Bemerkungen zur systematischen Stellung solcher Erzlagerstätten. Es wäre verfehlt, solche Lagerstätten wegen der Verknüpfung des Vererzungsvorganges mit der Gesteinsmetamorphose als „Metamorphe Lagerstätten" zu bezeichnen. Es handelt sich ja nicht um irgendwelche vorbestehende Gebilde, die einer Metamorphose unterworfen worden wären, sondern wie sonst um Absätze aus hydrothermalen Lösungen, bei denen allerdings häufig die Mineralgesellschaft die besonderen Bedingungen — z. B. Zugehörigkeit zu einer Mineralfazies aus der Epizone der Gesteinsmetamorphose — erkennen läßt.

Bei der bekannten Verwandtschaft epizonaler und normalhydrothermaler Paragenesen bedeutet das keinen bedeutenden Sprung. Es ist aber eher von vornherein anzunehmen als auszuschließen, daß unter besonderen Bedingungen ein Absatz auch in tieferer Tiefenstufe, z. B. mesozonal, vor sich geht, so daß die betreffende Lagerstätte bereits primär (wenn auch phasengegliedert) mit einer mesozonalen, spätere Metamorphose vortäuschenden Mineralgesellschaft ausgestattet wird. Als Beispiel, wo dies zutreffen dürfte, sei Schneeberg i. T. (Clar und Friedrich, 1933) genannt.

Solche Überlegungen drängen dazu, für einen kleinen Teil der Lagerstättenparagenesen neben einer rein thermalen, den Druck wenig berücksichtigenden Gliederung eine tiefenzonale Zuordnung parallel mit den Paragenesen der metamorphen Gesteine zu versuchen.

Im übrigen ist die Systematik der i. w. S. magmatischen Lagerstätten zum Großteil eine Systematik der Differentiation abwandernder Lösungen auf Grund ihrer Absätze. So wie die Migmatite und sekundäre Magmen den magmatischen Differentiationsgesetzen unterliegen, so werden auch migmatische oder rein sekundäre Hydrothermallösungen ganz ähnlich abwandeln wie die primären. Sofern

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

sie Gelegenheit hatten, gleiche Stoffe wie primäre Lösungen aufzunehmen, werden sich ihre Absätze nur durch gewisse Varianten der Paragenese, die dann Schlüsse auf die Herkunft zulassen, unterscheiden. Nur diese Varianten gilt es noch besonders herauszustellen.

Die Systematik bereitet zwar Schlüsse auf die Art des Muttermagmas und die Herkunft der Lösungen vor, ist aber selbst von ihnen unabhängig. So bietet sie ohne Umbau Raum auch für Bildungen, die nicht aus rein magmatischen Restlösungen gefällt sind, sondern abgesetzt sind von Differentiaten aus der Lösungszirkulation einer Metamorphose, die wir nicht einfach als Auswirkung einer hypothetischen zentralplutonischen Intrusion betrachten, sondern neben zeitlich unterscheidbaren Magmenbewegungen gleichgeordnet den tektonischen Umwälzungen und Wärmeströmungen einer Gebirgsbildungsepoche zuweisen müssen.

Nachwort.

Die vorstehenden Ausführungen sind im Frühjahr 1943 abgeschlossen worden, bedürfen aber nun wohl einer kurzen Ergänzung, besonders nach dem Erscheinen des neuen Werkes von Schneiderhöhn „Erzlagerstätten" (Kurzvorlesungen) 1944.

In den Abschnitten über metamorphe Lagerstätten hat Schneiderhöhn den hier betonten Möglichkeiten der Entstehung ascendenter Lagerstätten im Zusammenhange mit den Stoffwanderungen bei der Metamorphose bereits Rechnung getragen, so daß eine Entstehung dieser Art für bestimmte Lagerstättengruppen wohl als anerkannt gelten darf (besonders S. 247 und 259 ff.).

Nur zur Einordnung solcher Gebilde in die Gruppe der „metamorphen" Lagerstätten sei hier im Sinne des obigen Abschnittes IV weiter ein geänderter Vorschlag vertreten, der den Umfang der „Metamorphen Abfolge" einschränkt, aber in anderer Hinsicht wesentlich weitergeht.

Wir werden mit Ausnahme von Einzelfällen in absehbarer Zeit kaum allgemein imstande sein, „rein magmatische, gemischt magmatisch-metamorphe und rein metamorphe Erzzufuhren zu erkennen und voneinander zu unterscheiden" (Schneiderhöhn, S. 261) und müssen wohl dieser Unsicherheit auch in der Systematik Raum lassen, wobei diese sinngemäß möglichst parallel mit der Gesteinskunde gliedern soll. „Metamorph" sei darum auch unter den Lagerstätten nur, was als vorher bestehendes geologisches Gebilde einer Umprägung des Mineralbestandes (Metamorphose) mit oder ohne Stoffverschiebungen unterworfen gewesen ist. Nicht „metamorph" sind selbständige geologische Gebilde, die dabei erstmalig aus Lösungen zum Absatz kommen, also z. B. ein neuer Mineralgang mit oder ohne Erzmineralien. Die Herkunft der Lösungen ist dabei zunächst außer Betracht, meist schwer feststellbar und kann auch inmitten gleichzeitig metamorphosierter Gesteine rein magmatisch sein.

Ebenso wie sich die Gesteinskunde bewußt sein muß, unter ihren Graniten echt-magmatische, palingene und migmatische zusammenzufassen, ohne daß bei der heutigen Kenntnis der Versuch einer

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Trennung in der speziellen Systematik schon zweckmäßig wäre, so ist es wohl auch zweckmäßig, unter den Absätzen von Lösungen (usw.) der „magmatischen Abfolge" vorläufig weiterhin all das zusammenzufassen, was meist ununterscheidbar auf Abspaltungen primärer, palingener oder migmatischer Magmen oder vielleicht überhaupt auf sekundär mobilisierte Lösungen mit sekundärer Stoffbeladung zurückgeht. Hier wie dort wird die Frage der Entstehung noch auf längere Sicht in den Einzeluntersuchungen zu erörtern sein. In diesem Sinne sei der Begriff der „Magmatischen Abfolge" wesentlich weiter gefaßt, indem dann Lagerstätten, die in erwiesenem Zusammenhang mit den Stoffwanderungen einer Gesteinsmetamorphose in ihrer Umgebung, aber als Lagerstätten erstmalig durch Neuabsatz aus ascendenten Lösungen (usw.) entstanden sind, in der „Magmatischen Abfolge" bewußt inbegriffen seien.

Der Unterschied solcher Lagerstätten gegenüber den Lagerstätten einer „normalen" Hydrothermalentstehung läßt sich voraussichtlich besser überblicken, wenn man dabei eine sinngemäße Anwendung des Mineralfazies-Begriffes auch für Hydrothermalparagenesen, bzw. auf diesem Wege eine gewisse Ergänzung des Temperaturschemas durch stärkere Berücksichtigung des Druckfaktors versucht. Nichterreichen von Gleichgewichten, Phasengliederung der Prozesse usw. werden dabei gewiß Schwierigkeiten bereiten; vermutlich wird sich aber zeigen, daß Paragenesen der „epizonalen" Gesteinsmetamorphose öfter über diese selbst hinaus als lokale Bildungen in die Metasomatose an Lagerstätten hineinreichen.

Gustav Götzinger, Das Kohlengebiet von „Neu-Wildshut".

Im Alpenvorland, nahe der oberösterreichisch-salzburgisch-bayerischen Grenze, unmittelbar östlich von der Salzach, befindet sich das durch meine langjährigen geologischen Forschungen erst entdeckte und durch die von mir veranlaßten Bohrungen der Jahre 1920—1923 als kohlenfündig erkannte Kohlengebiet von „Neu-Wildshut", das vor allem den Raum nördlich, nordöstlich und östlich von Wildshut einnimmt (Abb. S. 39).

Es bildet die nördliche und östliche Fortsetzung des alten Kohlenbergbaugebietes von Wildshut, wo in der Salzachau und unmittelbar östlich am Abfall des Rideaus des Niederfeldes mit Unterbrechungen bereits seit 1775 gearbeitet wurde. Zuletzt allerdings ging der Bergbau in einem engbegrenzten Grubenfeld nur mehr auf Überresten der alten Baue um.

Dagegen ist das weit ausgedehnte Kohlengebiet von „Neu-Wildshut" unverritzt, denn es war bis zu den 20er Jahren noch ganz unbekannt und erst durch einige Bohrungen seit 1920 ist es einigermaßen aufgeschlossen worden.

Schon die Bohrungen von Hollersbach, Vordergröben und Stockham waren durchaus fündig. Flözmächtigkeit und Flöztiefe waren die folgenden (vgl. die Kohlenprofile S. 40/41):

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1945

Band/Volume: 1945

Autor(en)/Author(s): Clar Eberhard Dietrich

Artikel/Article: Ostalpine Vererzung und Metamorphose 29-37