

von Jura- und Kreidevorkommen im westlichen Hinterpommern¹⁾.

Die wichtigsten Salzquellen der ganzen Provinz entspringen bei Kolberg; in Köslin²⁾ wurde Salzwasser in Juraschichten erbohrt; bei Rummelsburg konnte durch Nachfrage ein neues Vorkommen von Salzwasser festgestellt werden. Diese drei Fundorte von Solen dürften mit dem Rand der Russischen Tafel in Beziehung zu setzen sein, etwa derart, daß aufgeschleppte Zechsteinsalze od. dgl. angenommen werden (vgl. unter „Erdfälle“). Siehe vorstehende Abb. 1.

Zwischen dem hypothetischen Abbruch der Russischen Tafel und dem Salzquellengebiet von Cammin klappte eine weite, offenbar salzfreie Lücke, aus der nur in der Gegend von Pyritz (Plönetal) — in der geraden Verlängerung der „Salzlinie“ Greifswald—Stettin — einige Salzstellen bekannt sind. Oestlich von Kolberg—Köslin—Rummelsburg ist Hinterpommern und Westpreußen salzfrei bis an die Weichsel. Erst jenseits derselben liegen die ersten Solquellen bei Tiegenhof und im Kreise Stuhm.

2a) Erdfälle.

„Erdfälle mit Seebildung“ bei Polzin, Bütow und a. a. O. in früheren Jahrzehnten sind nicht sicher verbürgt. 4' tiefe Spaltenbildungen bei Greifswald im Jahre 1821 sind unerklärt geblieben; sie finden jedoch vielleicht ihr Gegen-

1) Eine spezielle Behandlung der dortigen tektonischen und sonstigen Verhältnisse beabsichtige ich demnächst zu veröffentlichen.

2) Erbohrt, nicht über Tage austretend.

stück in dem durch hochgespanntes Grundwasser bedingten Aufreißen des Bodens und den Sackungen über dem durch das Austreten dieses Wassers erzeugten Hohlraum, die 1924 bei Köslin beobachtet werden konnten. Erdfälle in der Stubnitz (auf Jasmund, Rügen) erklären sich durch Auswaschung von Diluvialschollen innerhalb oder unterhalb der oberflächenbildenden Kreide. Erdrutsche u. dgl. sind wenig bekannt geworden und dürfen außerhalb der Betrachtung bleiben. Mit Sicherheit als solche anzusprechen sind nur zwei Erdfälle, die im zeitlichen Abstand von rund 130 Jahren und in einer Entfernung von etwa 18 km in der gleichen Gegend vor sich gegangen sind. Es sind dies die Erdfälle von Tempelburg (etwa 1790 am Südennde des Dratzigsees) und am Pielburger See (Kreis Neustettin) 1925. In beiden Fällen (Nr. 12 u. 13) handelt es sich mit großer Wahrscheinlichkeit um Erdfälle, wie aus dem Kartenbild des Südzipfels des Dratzigsees bzw. aus der Ablotung des Pielburger Seeufergebietes (Nr. 13) hervorgeht. Es liegt darum nahe, leichtlösliche Gesteine unweit der Erdoberfläche zu vermuten, und zwar in erster Linie an Gips oder Salz des oberen Zechsteins zu denken. Doch kämen auch Aufsattelungen bzw. Horste jüngerer, mesozoischer, salzführender Formationen in Frage.

Gestützt wird diese Auffassung durch das Auftreten einer nordnordwestlich gerichteten Reihe tiefer (bis > 80 m!) und steiler (bis > 30°!) Kessel am Boden des Dratzigsees, deren südlichster der durch den 1790er Erdfall entstandene ist. (Schluß folgt.)

Warum liegt die weitaus größte Sideritlagerstätte der steierischen Grauwackenzone gerade am Erzberg bei Eisenerz?

Von E. Spengler, Wien.

(Mit 3 Abbildungen im Text.)

Von den zahlreichen Sideritlagerstätten, welche an den altpaläozoischen Kalk der nördlichen Grauwackenzone der Ostalpen geknüpft sind, läßt sich bekanntlich keine an Größe auch nur annähernd mit derjenigen am Eisenerzerg Erzberg vergleichen. Die Eisenerzerg Lagerstätten der Grauwackenzone haben erst kürzlich durch K. A. Redlich¹⁾ eine zusammenhängende Bearbeitung erfahren; aber auch in dieser Arbeit ist die Frage nach der so auffallenden Konzentration der größten Erzmassen an einem Punkte nicht angeschnitten worden.

Es soll nun hier der Versuch gemacht werden, zu zeigen, daß der tektonische Bau des Erzberges und seiner Umgebung die in den Klüften des paläozoischen Kalkes

zirkulierenden erzbringenden Gewässer gezwungen hat, in der Richtung gegen den Erzberg zu fließen und daselbst so lange zu stagnieren, daß hier eine fast vollkommene metasomatische Umwandlung des Kalkes in Siderit erfolgen konnte; denn die metasomatische Bildung des Siderits wird nach den langjährigen Untersuchungen Redlichs jetzt fast allgemein angenommen.

Wenn wir die Verteilung des Erzes in den paläozoischen Kalkmassen im allgemeinen betrachten, so sehen wir, daß die Vererzung durchaus an deren Nordrand, an die Grenze gegen die Werfener Schiefer gerückt ist, ja, daß an zahlreichen Stellen, wie Redlich gezeigt hat, auch das Basiskonglomerat der Werfener Schiefer (Verucano), sowie diese selbst Eisenerze enthalten. Der gewaltige Kalkstock des Reiting, der am südlichsten gelegene und somit von den

1) K. A. Redlich, Die Erzvorkommen der Umgebung von Neuberg bis Gollrad. — Der Erzzug Vordernberg—Johnsbachtal. Mitteil. der Geolog. Gesellschaft in Wien, Band XV, 1922, S. 169—312.

Werfener Schiefen der Kalkalpen am weitesten entfernte Teil der altpaläozoischen Kalkmasse ist fast gar nicht vererzt; auch im Wildfeld-Reichensteinzug beschränkt sich die Vererzung auf einige ganz unbedeutende Rohwandvorkommen. Hingegen ist der nördlich vorgelagerte Zug Donnersbachalpe—Erzberg—Glanzberg—Polster, der unmittelbar von den Werfener Schiefen bedeckt wird, sehr stark vererzt. Auch weiter im Westen sind die dem Zeyritzkampel nördlich vorgelagerten Partien von erzführendem Kalk stärker vererzt als der Zeyritzkampel selbst.

Ebenso ist am Erzberg selbst, wie sich besonders aus den Aufnahmen von Jungwirth und Lackenschweiger¹⁾ ergibt, die obere, den Werfener Schiefen näherliegende Schuppe stärker vererzt als die tiefere, was ja Vacek²⁾ veranlaßt hatte, jene als eine über das Altpaläozoikum transgredierende permische „Eisensteinformation“ zu deuten.

Diese auffällige Anreicherung des Eisenerzes an der Grenze gegen die Werfener Schiefer ist wohl am leichtesten zu erklären, wenn man annimmt, daß die erzbringenden Gewässer aus dem Werfener Schiefer gekommen sind und aus diesem ihr Eisen bezogen haben. Daß die Werfener Schiefer Eisen enthalten, geht schon aus ihren roten und grünlichen Färbungen hervor. Allerdings ist der Eisengehalt ein sehr geringer³⁾, aber bei der gewaltigen Mächtigkeit dieser Gesteinsplatte (durchschnittlich 500 m) ist doch eine sehr bedeutende Eisenmenge in dem Werfener Schiefer enthalten. Da die Werfener Schiefer ein für Wasser sehr wenig durchlässiges Gestein sind, sickert das Wasser außerordentlich langsam durch und hat dabei reichlich Zeit, Eisen aufzunehmen.

Es sei hier bemerkt, daß auch an einzelnen Stellen die an die Werfener Schiefer angrenzenden Triaskalke in Siderite verwandelt sind⁴⁾.

1) J. Jungwirth und H. Lackenschweiger, Das derzeitige geologische Bild des steierischen Erzberges. Mit einer geologischen Karte. Mitteil. der Geolog. Gesellschaft in Wien, Band XV, 1922, S. 262.

2) M. Vacek, Skizze eines geologischen Profils durch den steierischen Erzberg. Jahrb. geol. Reichsanstalt in Wien, Band 50, 1900, S. 27.

3) Um wenigstens annähernd eine Vorstellung über die Höhe des Eisengehaltes der Werfener Schiefer zu gewinnen, habe ich drei von verschiedenen Punkten an der Südseite der Hochschwabgruppe stammende Proben typischer roter Werfener Schiefer im chemischen Laboratorium der geologischen Bundesanstalt analysieren lassen. Die von Herrn Bergtrat Dr. O. Hackl durchgeführte Analyse ergab einen Durchschnitt von 5,11% Eisen. Es ist selbstverständlich, daß zur Gewinnung eines verlässlichen Durchschnittswertes eine größere Anzahl Analysen erforderlich wäre.

4) Bei Werfen, Annaberg an der Lammer und auf der Teltschenalpe bei Miternsdorf sind die tiefsten, unmittelbar dem Werfener Schiefer aufgelagerten Bänke des Muschelkalkes in Siderit verwandelt.

Mit der Annahme, daß das Eisen aus den Werfener Schiefen stammt, ist die Anreicherung desselben an der Grenze gegen diese erklärt, nicht aber die auffällige Konzentration an dem einen an dieser Grenze gelegenen Punkte — am Erzberg. Man würde vielmehr eine ziemlich gleichmäßige Vererzung längs der ganzen Auflagerungsfläche der Werfener Schiefer erwarten; denn die Platte der Werfener Schiefer ist auf der ganzen Strecke von Radmer bis über Aflenz hinaus ziemlich gleichmäßig 500 m mächtig.

Um aber auch die Anhäufung der Erze am Erzberg zu verstehen, habe ich die folgenden Erwägungen angestellt:

Heute ist die vererzte Kalkmasse des Erzberges mit der südlich benachbarten kleinen Kalkpartie der Platte und der sehr ausgedehnten Masse von altpaläozoischen Kalken, welche die Reichenstein-Wildfeld-Reiting-Gruppe zusammensetzt, nicht mehr in Verbindung. Es kann aber keinem Zweifel unterliegen, daß diese Trennung erst ein Werk der Erosion ist, und daß vorher diese drei Kalkmassen einen einheitlichen, aus Silur-Devonkalk bestehenden Gesteinskörper bildeten, dessen nördlichste Spitze der Erzberg war. Diese ausgedehnte Kalkmasse, die größte einheitliche Partie von Silur-Devonkalk in der ganzen östlichen Grauwackenzone, besaß natürlich auch eine sehr ausgedehnte Berührungsfläche mit den darüberliegenden Werfener Schiefen, so daß man sich vorstellen kann, daß an sehr zahlreichen Punkten Lösungen von Eisenverbindungen aus den Werfener Schiefen in die Kalkmasse eindringen konnten¹⁾.

Einen Teil des Eisengehaltes gaben die Lösungen gleich beim Eindringen in den Kalk

1) Der heute noch erhaltene Rest der Silur-Devonkalkmasse der Reichenstein-Reiting-Gruppe besitzt rund 60 qkm Fläche. Wenn auf dieser Fläche 500 m mächtige Werfener Schiefer lagen, besäßen diese ein Volumen von 30 ckm, bei einer Dichte von 2,8 ein Gewicht von 84 Milliarden t, in denen rund 4,3 Milliarden t Eisen enthalten sind. Redlich (Mitteil. der Geolog. Gesellschaft in Wien, Band XV, S. 227) schätzt die Menge des bis zum Jahre 1914 am Erzberg abgebauten Eisenerzes, die sicherlich schon einen beträchtlichen Teil des am Erzberge vorhanden gewesenen Eisens ausmacht, auf 50 Mill. t. Nimmt man an, daß diese Erze durchschnittlich 40% Eisen enthielten, würde die am Erzberge bis dahin gewonnene Eisenmasse 20 Mill. t betragen, also nicht einmal 1/2% der in den Werfener Schiefen über dem Silur-Devonkalk vorhanden gewesenen Eisenmasse. Diese ganze Rechnung wurde hier nur deshalb angeführt, um zu zeigen, daß wir nur eine ganz geringfügige Auslaugung des Eisengehaltes der Werfener Schiefer anzunehmen brauchen, wenn wir die ganze Silur-Devonkalkmasse als Sammelgebiet für das Erzberg-eisen auffassen.

Tatsächlich ist aber von der als Sammelgebiet funktionierenden Kalkmasse heute schon ein sehr beträchtlicher Teil durch die Erosion entfernt, allerdings sind andererseits auch zweifellos bereits sehr große Erzmassen der Erosion zum Opfer gefallen.

ab, der größte Teil des Eisens blieb aber zunächst in Lösung.

Wenn es sich nun zeigen läßt, daß diese Eisenslösungen sich in der Kalkmasse gegen einen Punkt zu konzentrieren mußten, und dieser Punkt der steierische Erzberg ist, wäre die Anhäufung der gewaltigen Erzmassen an dieser Stelle erklärt. Gleichzeitig wäre auch eine Erklärung dafür gefunden, daß die am stärksten vererzte Stelle der Grauwackenzone gerade dort liegt, wo die paläozoischen Kalke der Grauwackenzone ihre größte Breite (Eisenerz-Kammern 15 km) erlangen.

Die Annahme einer solchen Konzentration der Erzlösungen in der Richtung gegen Eisenerz läßt sich nun tatsächlich durch Beobachtungen stützen.

Die geologische Aufnahme hat nämlich ergeben, daß sich der Erzberg gerade an der

gegen Norden gänzlich auskeilen. Dies erfolgt am nördlichen Ende des Söberhaggenlagers nächst dem Vogelbicht südlich von Eisenerz (an der durch einen Pfeil gekennzeichneten Stelle der Abb. 1).

An dieser Stelle müssen also die in dem Kalkkörper vorhandenen, in den Klüften des Kalkes abwärts fließenden Wassermassen am längsten stagnieren. Tatsächlich zeigt der Söberhaggen-Abschnitt des Erzberges die vollständigste Umwandlung des Kalkes in Siderit, wie ein Blick auf die Karte Jungwirths und Lackenschweigers zeigt.

Aber nicht nur im N—S-Profil, sondern auch in der O—W-Richtung sind die tieferen Teile des Erzberges die tiefste Stelle, welche die in dem Kalkkörper enthaltenen Wassermassen erreichen konnten (Abb. 2); sowohl östlich als westlich des Erzberges liegt die Auflagerungsfläche der

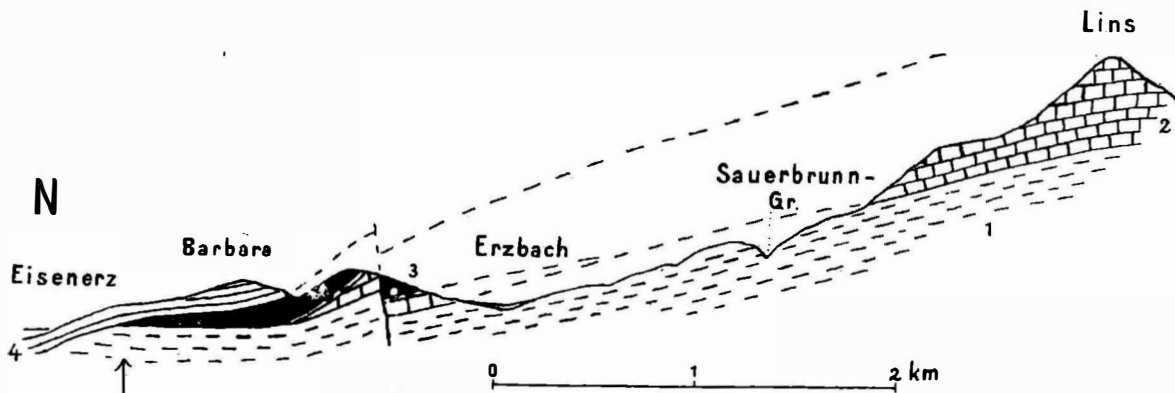


Abb. 1. Längsschnitt durch die Erzbergsynklinale.

1. = Porphyroid und Silurschiefer; 2 = Silur-Devonkalk; 3 = Rohwand und Siderit; 4 = Werfener Schiefer.

Stelle des aus paläozoischen Kalken bestehenden Gesteinskörpers befindet, wo sich die größten Wassermengen ansammeln mußten, wenn diese ausschließlich der Gravitation folgten.

Der paläozoische Kalkkörper besitzt auch gegen unten einen wasserdichten Abschluß in den Porphyroiden, Kiesel- und Grauwackenschiefern, welche die Kalkmasse unterlagern; ein Beweis dafür sind die zahlreichen starken Quellen, die heute noch an der Nordseite des Reichenstein an der Schiefer-Kalkgrenze entspringen.

Nun zeigt die Auflagerungsfläche der Kalke auf den paläozoischen Schiefen ebenso wie diejenige der Werfener Schiefer auf den Kalken eine Neigung gegen Norden¹⁾, aber der Neigungswinkel der ersteren Fläche ist geringer als derjenige der letzteren, so daß die erzführenden Kalke zwischen Liegend- und Hangendschiefer

Schiefer in größerer Seehöhe als hier¹⁾. Aus Jungwirths Karte ist ersichtlich, daß die Vererzung auch in der oberen Schuppe gegen die Erzbergspitze zu abnimmt.

Als die Reichenstein-Gruppe und die Platte mit dem Erzberg noch zusammenhingen, zeigte die erzführende Kalkmasse die Gestalt einer N—S streichenden Synklinale mit starkem Achsengefälle gegen Norden²⁾ — die Wassermassen mußten also wie in einer Rinne von der Reichenstein-Gruppe gegen Norden gegen Eisenerz zu abfließen.

Ein synklinaler Bau mit N—S streichender Achse beherrscht (nach der unpublizierten geologischen Karte M. Vaceks) auch die Gruppe des Reiting. Dies ergibt sich schon daraus, daß sich der Oberlauf des Gößgrabens in den nach Osten unter die Kalke einfallenden Grauwackenschiefern befindet, daß dann durch etwa 3 km die Basis der Kalkmasse unter die

1) An der Nordseite der Reichenstein-Gruppe liegt die Auflagerungsfläche der Kalke auf den paläozoischen Schiefen in 1200—1300 m, bei Söberhaggen die Grenze zwischen Porphyroid und Erz bei etwa 800 m (siehe Abb. 1).

1) Dieses Profil zeigt außerdem die weitaus stärkere Vererzung der oberen Schuppe, da der Zutritt der Lösungen zu der unteren durch die beide Schuppen trennenden Grenzschiefer zum größten Teil verhindert war.

2) Querschnitt Abb. 2, Längsschnitt Abb. 1.

Sohle des Gößgrabens taucht, worauf sich beim Linsbacher die Liegendenschiefer des Kalkes wieder herausheben.

Allerdings besitzt diese Synklinale kein nordgerichtetes Achsengefälle, sondern eher eines gegen Süden; denn bei Kammern liegt die Auflagerungsfläche der Kalke auf den Schiefen unter der Talsohle der Liesing, also wesentlich tiefer als bei Eisenerz. Man könnte aus dieser Tatsache eine Schwierigkeit für die oben aufgestellte Hypothese ableiten und darauf hinweisen, daß dann auch in der Tiefe der Reitingsynklinale im Liesingtale Eisenerze zu erwarten wären, wovon aber nichts bekannt ist.

Ich glaube, diesem Einwande damit begegnen zu können, daß ich annehme, daß dieses südgerichtete Achsengefälle der Reitingsynklinale erst nach erfolgter Vererzung und Denudation der Werfener Schiefer im Hangenden des Reitingskalkes¹⁾ entstanden ist. Wir haben für das Vorhandensein einer solchen tektonischen Bewegung in sehr junger Zeit ein morphologisches Anzeichen in der Schiefstellung²⁾

nahe dem heutigen Südrand der Kalkalpen gelegenen flexurartigen Emporwölbung. Es ist also ganz gut möglich, daß durch solche Vorgänge, welche, wie die Schiefstellung des Reiting-Plateaus beweist, noch bis ins Obermiozän angedauert, aber wohl schon früher begonnen haben, ein ursprünglich flach nordgerichtetes Achsengefälle einer N-S streichenden Mulde in ein flach südgerichtetes verwandelt wird. Ist das aber hier der Fall, dann fällt auch noch der ganze Reiting in das Sammelgebiet des Erzbergeisens, und das heute noch vorhandene nordgerichtete Achsengefälle an der Nordseite der Reichenstein-Gruppe muß vor diesen jüngsten Bewegungen noch steiler gewesen sein als heute, also die Wasserbewegung mehr noch als heute gegen Norden gerichtet gewesen sein.

Wir gewinnen dadurch auch einen Anhaltspunkt für das Alter der Vererzung: Jünger als die Hauptphase der alpinen Gebirgsbildung, in welcher die bereits variszisch¹⁾ angelegten Falten der Reichenstein-Gruppe weiter ausgestaltet und

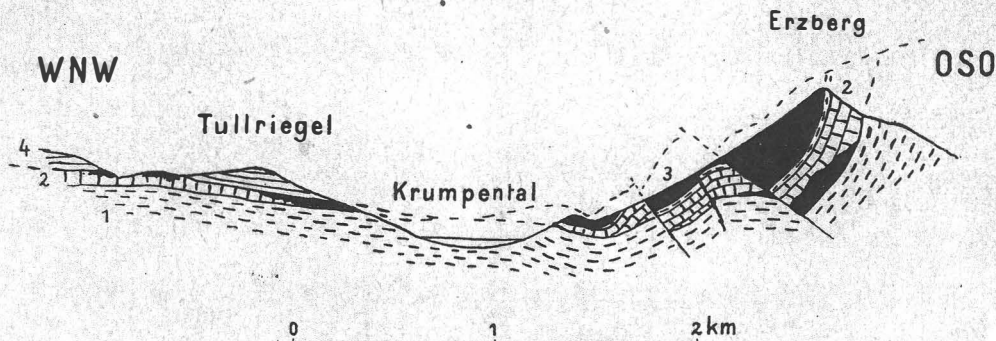


Abb. 2. Querschnitt durch die Erzbergsynklinale.

Mit Benutzung des Profiles von K. A. Redlich (Mitteil. d. Geol. Gesellsch. in Wien, Bd. XV, S. 245), aber etwas vereinfacht. Die Grenzschiefer zwischen der oberen und unteren Erzbergschuppe sind des kleinen Maßstabes halber in beiden Profilen etwas zu mächtig gezeichnet. Die genaue Abgrenzung von Siderit, Roliwand und Kalk im Innern des Erzberges ist mir nicht bekannt, das Profil erhebt also in dieser Hinsicht keinen Anspruch auf Genauigkeit; in der unteren Schuppe wurden die Rohwandvorkommen an der Südseite des Erzberges in den Berg hineinprojiziert. Die Signaturen sind dieselben wie in Abb. 1.

der der mittelmiozänen „Raxlandschaft“ angehörigen Plateaufläche des Reiting, die sich vom Gößbeck (2215 m) auf einer Strecke von 3 km auf 1853 m („In der Klauen“) absenkt. Auch eine Erwägung allgemeinerer Natur führt zu demselben Resultat. Das Vorhandensein der Augensteinschotter auf den Hochflächen der Kalkalpen spricht dafür, daß diese im Untermiozän sehr vollständig eingeebnet waren, wogegen die Zentralalpen als Schotterspender höher aufragten. Heute hat sich im östlichen Teil der Ostalpen das Höhenverhältnis umgekehrt; es müssen sich also die Kalkalpen stärker als die Zentralalpen gehoben haben. Diese Heraushebung vollzog sich sicherlich nicht an einem Bruch, sondern an einer

1) Nach R. Folgner (Verhandl. Geol. Reichsanstalt 1914, S. 449) sind die von Else Ascher entdeckten Werfener Schiefer am Fuß des Reiting Bestandteile eines altmiozänen Schuttkegels. Es müssen also damals noch Werfener Schiefer auf dem Reitingkalk gelegen gewesen sein; es kann sich da aber auch um einen ganz unbedeutenden Rest gehandelt haben, der für die Eisenlieferung kaum in Betracht kam.

2) W. Schmidt, Zur Oberflächengestaltung der Umgebung Leobens. Sitzungsber. d. Akad. d. Wissenschaften in Wien, Math.-Naturw. Kl., Band 129, 1920, S. 556. — E. Spengler, Die tertiären und quartären Ablagerungen des Hochschwabgebietes und deren Beziehungen zur Morphologie. Zeitschr. f. Geomorphologie, Band I, 1925.

mit nördlichem Achsengefälle versehen wurden, älter als die in Abb. 1 u. 2 eingetragenen Brüche und die jungtertiären Verbiegungen. Dadurch würde sich etwa ein oligozänes Alter der Erzbergerze ergeben. Erst die im Gefolge der großen alpinen Gebirgsbildungsphase eingetretenen weitgehenden Abtragungen der mesozoischen Sedimente haben es möglich gemacht, daß vadose Wässer in dieser Gegend bis zu den Werfener Schiefen vordringen und diese auslaugen konnten. Für ein im wesentlichen nachtektonisches Alter der Vererzung scheinen mir nach den Untersuchungen von Redlich und Jungwirth-Lackenschweiger keine Einwände zu bestehen. Auch Petrascheck²⁾ tritt für ein junges Alter der alpinen Erze ein.

Sollte sich die Ableitung des Erzgehaltes aus den Werfener Schiefen aus Gründen der Mineralchemie nicht als möglich erweisen, so könnte

1) E. Spengler, Ueber die Tektonik der Grauwackenzone nördlich der Hochschwab-Gruppe. Verhandl. d. Geol. Bundesanstalt 1926.

2) W. Petrascheck, Das Alter alpiner Erze. Verhandl. d. Geol. Bundesanstalt 1926.

man die oben beschriebene Konzentration der Erzlösungen in der Gegend des Erzberges auch annehmen, wenn man sie aus der Tiefe aufsteigen läßt. Nur muß man da mit einer Umkehr in der Bewegungsrichtung dieser Lösungen rechnen: Zuerst stiegen diese Lösungen aus der

Tiefe durch den Kalk bis an die Grenze gegen die Werfener Schiefer empor, deponierten hier einen Teil ihres Eisengehaltes durch Umwandlung der an die Werfener Schiefer grenzenden Teile des Kalkes, der andere Teil des Eisengehaltes blieb in Lösung. Dann hörte der Zustrom aus der Tiefe auf, die Lösungen folgten nur mehr der Gravitation und konzentrierten sich bei Eisenerz, wo sie den Rest ihres Eisengehaltes absetzten. Dieser Wechsel in der Bewegungsrichtung der erzführenden Lösungen und die dadurch bedingte Ungleichaltrigkeit der Erze ist aber zweifellos eine Schwierigkeit für diese Erklärung.

Gegen die Vorstellung, daß die Erzlösungen bei Eisenerz aus der Tiefe emporgestiegen sind, spricht vor allem das Fehlen einer größeren tektonischen Dislokation in der Gegend des Erzberges. Die große Erzanhäufung an diesem Punkte durch Eisenzufuhr aus der Tiefe wäre verständlich, wenn sich hier z. B. zwei größere Verwerfungen kreuzen würden. Tatsächlich ist bei Eisenerz weder eine größere Verwerfung noch eine bedeutendere Schubfläche anzutreffen. Die kleinen, in den Profilen der Abb. 1 u. 2 eingetragenen Verwerfungen am Erzberge sind jünger als die Verwerfung, da sie an den Rändern des großen, jetzt aufgeschlossenen Kalkdreiecks im tieferen Teil des Erzberges Kalk und Erz trennen.

Heritsch¹⁾ erwähnt mehrere sehr schmale Sideritgänge in dem Blasseneckporphyroid, der die Unterlage der Erze des Erzberges bildet. Diese Gänge sind als Zuführungsspalten der Erzlösungen wohl kaum ausreichend und können ihre Gangfüllung auch von oben her, aus dem Erzkörper, erhalten haben. Schwinner²⁾ schreibt wohl mit Recht: „Die Suche nach Zuführungskanälen, z. B. am Erzberg, war stets als glatter Mißerfolg zu bezeichnen.“ Auch die

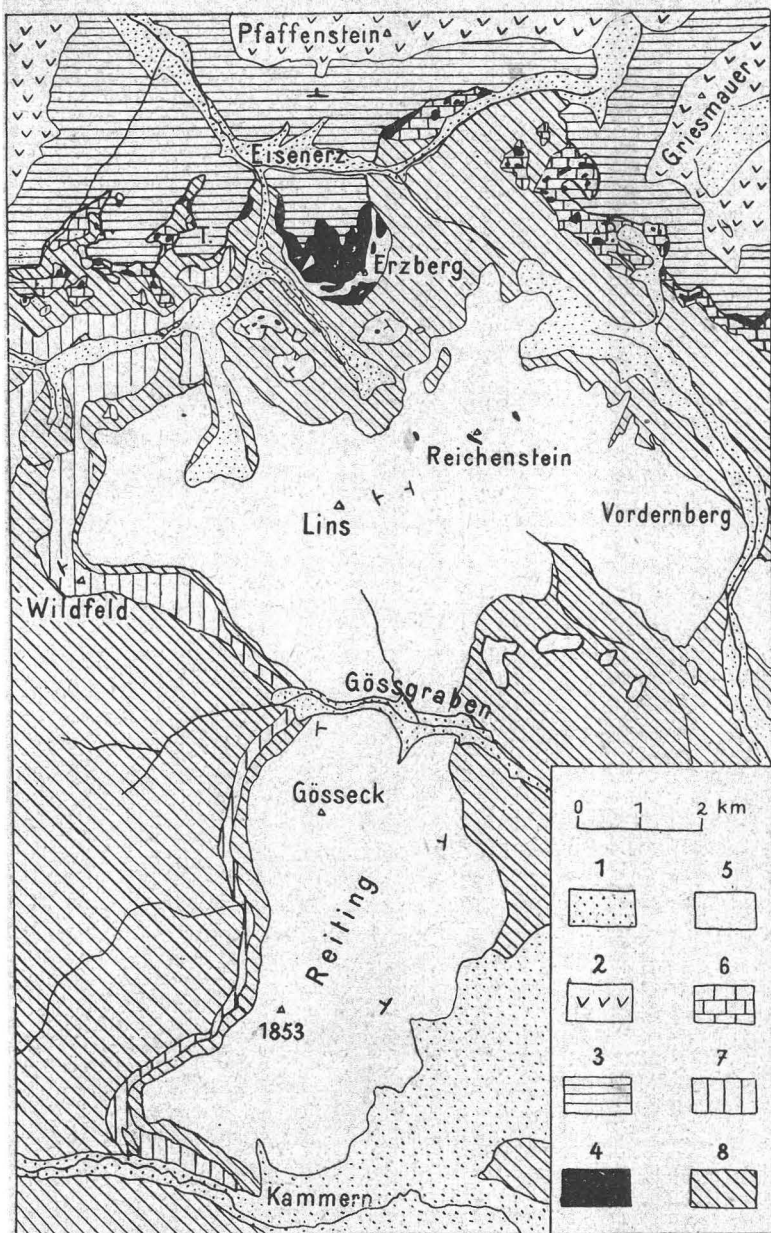


Abb. 3. Geologische Kartenskizze der Umgebung des Erzberges.

Nach der Karte von K. A. Redlich und eigenen Aufnahmen (Spezialkarte „Eisenerz, Wildalpe und Alsenz“) und nach den Aufnahmen M. Vaceks (Spezialkarte „Bruck-Leoben“). 1 = Alluvium, Diluvium, Tertiär; 2 = Triaskalke; 3 = Werfener Schiefer; 4 = Eisenerze (Siderit und Ankerit); 5 = Silur-Devon-Kalkmasse, die als Sammelgebiet für das Erzbergeseisen in Betracht kommt; 6 = Silur-Devon-Kalkmassen mit vom Erzberg unabhängiger Vererzung; 7 = Silur-Devon-Kalkmassen ohne direkten Kontakt mit den Werfener Schiefen, daher erzfrei; 8 = Liegendes des Silur-Devonkalkes: Grauwackenschiefer, Porphyroide usw.

Die Karte zeigt die Anreicherung der Erze an der Grenze gegen die Werfener Schiefer, ferner die Tatsache, daß der Erzberg gerade dort liegt, wo die Silur-Devonkalke ihre größte Nord-Süd-Erstreckung besitzen. Die Fallzeichen im erzführenden Kalk deuten das Vorhandensein eines synklinalen Baues mit im allgemeinen N-S-streichender Achse, dasjenige im Werfener Schiefer das generelle Nordfallen der Triasgesteine an.

1) F. Heritsch, Zur Genesis des Spateisensteinlagers des Erzberges bei Eisenerz in Obersteiermark. Mitteil. der Geolog. Gesellschaft in Wien, Bd. I, 1908, S. 399.

2) R. Schwinner, Das Paläozoikum am Brenner. Vergleiche und Wertungen. Centralbl. f. Min. usw. 1925, S. 241—249, 273—280.

Annahme der Herkunft des Eisens aus dem Blasseneckporphyroid kann nicht befriedigen. Man würde in diesem Falle die vollständigste Vererzung des Kalkes dort vermuten, wo der Porphyroid die mächtigste Entwicklung erreicht, in dem Raume zwischen dem Seeberg und Neuberger, was durchaus nicht der Fall ist. Andererseits ist die Vererzung im Gebiete der Donnersalpe verhältnismäßig stark, wo sich kein Porphyroid im Liegenden des Kalkes befindet. Auch Schwinner und Angel lehnen die Herkunft des Eisens aus dem Porphyroid ab.

Kommt aber das Eisen aus großer Tiefe, dann muß man sich fragen: Wenn die Werfener Schiefer als Permeabilitätsgrenze gewirkt haben, wie konnten die Eisenlösungen dann die ungleich mächtigeren Grauwackenschiefer im Liegenden der Kalkmasse durchdringen? Ein Blick auf Redlichs Karten zeigt, daß viele sehr kleine Kalkschollen stark vererzt sind — wie kommt es, daß jedes dieser Schöllchen gerade von einer Erzader gefunden wurde und die erzbringenden Spalten nur dort auftreten, wo Kalk vorhanden ist?

Mit der Schwinner'schen Ansicht, daß das Eisen nicht von außen stammt, sondern schon bei der Sedimentation gleichmäßig im Kalk verteilt war und sich dann erst gegen einzelne Punkte hin konzentrierte, hat die hier ausgesprochene Meinung den Gedanken der Eisenwanderung im Kalkkörper gemeinsam. Anderer-

seits bestehen ähnliche Schwierigkeiten wie für die Aszensionstheorie. Auch hier müßte man einerseits eine Eisenwanderung nach aufwärts, an die Grenze gegen die Werfener Schiefer, andererseits nach abwärts gegen Eisenerz zu annehmen¹⁾.

Ich bin mir wohl bewußt, daß ich mich mit den obigen Ausführungen sehr stark ins Gebiet der Hypothese begeben habe und daß so manches, was ich hier ausgesprochen habe, auf Widerspruch bei den Lagerstättenforschern stoßen wird. Aber ich sehe vorläufig keinen anderen Weg, zwischen der Tektonik der Grauwackenzone und der so unvergleichlich größeren Anhäufung von Eisenerzen am Erzberge als an den anderen Sideritlagerstätten einen Kausalzusammenhang herzustellen. Bei allen anderen Ansichten über die Entstehung des Erzberges bleibt das Auftreten der gewaltigen Erzmassen gerade an diesem durch keine tektonische Linie vorgezeichneten Punkt ein nicht weiter zu ergründender Zufall.

1) Sucht man diese Schwierigkeit dadurch zu umgehen, daß man die Aufwärtswanderung des Eisens in der Kalkmasse an die Werfener Schiefergrenze in die Zeit vor die große alpine Gebirgsbildung setzt, als Eisenerz noch nicht die Tieflage im Vergleich mit der Reichenstein-Gruppe besaß, so versteht man nicht, welche Kraft das Eisen gerade in den Winkel bei Eisenerz gezogen hat.

Notizen.

Zu einer Kritik geophysikalischer Methoden durch L. F. Zotz.

Von Prof. Dr. J. Koenigsberger, Freiburg i. B.

Nach dreiviertel Jahren hat der Geologe Dr. Lothar F. Zotz eine kurze Notiz geophysikalischen Inhalts, die ich in „Kali“ veröffentlichte, zum Gegenstand seiner Kritik gemacht. Ich möchte einiges bemerken, um diese Art der Kritik zu beleuchten.

Schon die Literatur, die Herr Z. empfiehlt, ist merkwürdig zusammengestellt. Von der Gründlichkeit deutscher Wissenschaft, in deren Namen wohl in eigenem Auftrag Herr Z. eingangs redet, ist wenig zu merken. Wenn man von Gravitationsmessungen spricht, sollten vor allem die Untersuchungen von D. Pekar, H. v. Boeckh, St. Rybar, O. Hecker, W. Schweydar, R. Schumann, O. Meißer u. a. erwähnt werden, und dann erst allenfalls die Veröffentlichung von H. Holst in Freiburg, auf die nicht eingegangen werden soll, obgleich sie den einen wesentlichen Angelpunkt der Kritik von Herrn Z. bildet. Von populärwissenschaftlichen Aufsätzen kommt neben Krahnemann die sorgfältige und leicht lesbare Zusammenfassung von Glockemeier in „Metall und Erz“ (April 1924) in Betracht. — Von Veröffentlichungen über elektrische Verfahren sind nach Schlumberger zunächst die von Bergström, Lundberg, Gella, Nathorst u. a. zu erwähnen.

Herr Z. spricht davon, daß die Unfehlbarkeit geophysikalischer Methoden behauptet werde. Weder in meiner Notiz noch in mir bekannten Veröffentlichungen anderer Geophysiker, auch nicht in Prospekten ernsthafter deutscher Firmen, ist meines

Wissens von der Unfehlbarkeit geophysikalischer Methoden gesprochen worden. Die Behauptung des Herrn Z. muß als unbegründet zurückgewiesen werden. Dagegen scheint Herr Z. seine Kritik und Wertung geophysikalischer Arbeiten, die er mit „wir meinen“, „wir betonen“, einleitet, für unanfechtbar zu halten.

Der größte Nachteil für die junge Wissenschaft der praktischen Geophysik liegt in dem Treiben von Dilettanten, die nicht aus Liebe zur Sache ohne genügende Kenntnisse behaupten, geophysikalische Apparate von der Drehwaage bis zum siderischen Pendel konstruieren und geophysikalische Methoden beherrschen und beurteilen zu können.

Interessant wäre es, zu erfahren, auf welche Erfahrungen und Studien Herr Z. seine Urteile über die geophysikalischen Methoden gründet, die er in dieser wissenschaftlichen Zeitschrift kundgibt. Insbesondere wäre das hinsichtlich „der seismischen Methoden“ wertvoll; denn Veröffentlichungen von Mintrop über seine seismische Methode sind, von zwei kurzen Notizen ganz zu Anfang abgesehen, nicht erfolgt. Man ist lediglich auf unsichere Berichte vom Hörensagen angewiesen. Andere seismische Verfahren sind aber meines Wissens bisher noch nicht erprobt. Daß Mintrop von Anfang an und C. Schlumberger seit ungefähr 6 Jahren nichts mehr veröffentlicht, ist aus verschiedenen Gründen begreiflich. Ein Grund für Nichtveröffentlichung dürfte auch der sein, daß der wissenschaftlich und praktisch arbeitende Geophysiker dann seine Zeit nicht mit Erwidern von Kritiken verlieren muß, von Kritiken, die ohne Fachkenntnis und ohne Leistung eigener Arbeit, aus