



<http://www.biodiversitylibrary.org/>

Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt.

Wien :Geologische Reichsanstalt,1918-1919.

<http://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/59179>

1918-1919: <http://www.biodiversitylibrary.org/item/120903>

Article/Chapter Title: Das Alter der polnischen Erze

Author(s): Petrascheck, W. E.

Subject(s): Geology, Poland, Ores

Page(s): Title Page, Text, Text, Text, Text, Text, Text, Text, Text, Text

Contributed by: California Academy of Sciences

Sponsored by: California Academy of Sciences Library

Generated 16 November 2016 4:18 AM

<http://www.biodiversitylibrary.org/pdf4/058226100120903>

This page intentionally left blank.

1918.

VERHANDLUNGEN
DER
GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT

Jahrgang 1918.

Nr. 1 bis 12 (Schluß).



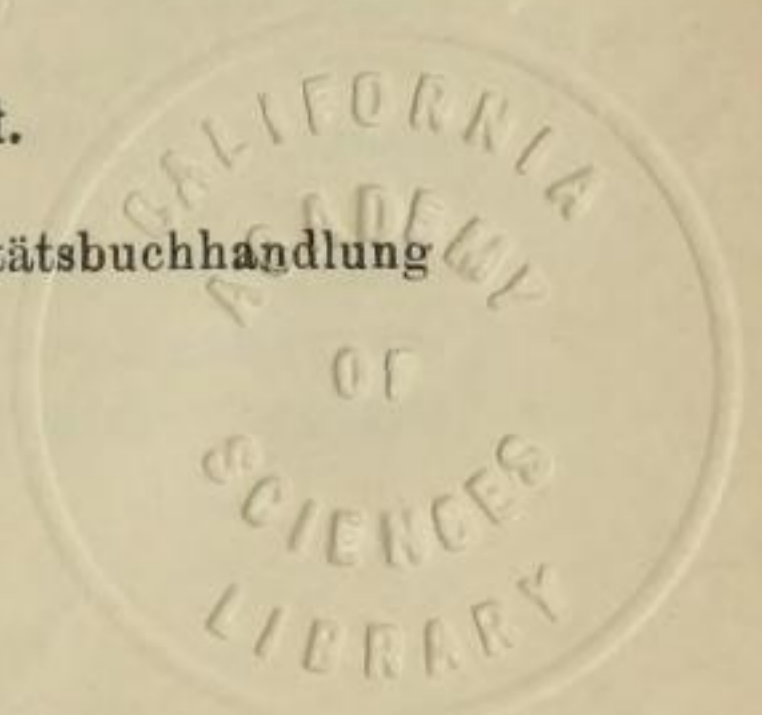
Wien, 1918.

Verlag der Geologischen Reichsanstalt.

In Kommission bei R. Lechner (Wilhelm Müller), Universitätsbuchhandlung

I. Graben 31.

14420
MAR - 2 1921



Kochen der Probe mit konzentrierter Salpetersäure kann bei Entfärbung des Pulvers Antimon und bei Dunkelfärbung der Lösung nach dem Absetzen kohlige Substanz anzeigen. Auf Antimon prüft man sicher durch Kochen der Probe mit Königswasser, Abdampfen, Verdampfen mit Salzsäure, Aufnehmen mit Salzsäure, Filtrieren und Einleiten von Schwefelwasserstoff, eventuell weitere Trennung eines nicht deutlich orangefarbenen Niederschlags oder mikrochemische Untersuchung.

Der rascheste und unbedingt verlässliche Kohlenstoffnachweis, auch bei geringen Mengen, erfolgt mikrochemisch. Zuerst sind durch Kochen mit verdünnter Salzsäure eventuell vorhandene Karbonate völlig zu zersetzen, dann wird filtriert (über Glaswolle oder Asbest), gewaschen und getrocknet. Man verreibt einen Teil der so vorbereiteten Probe mit der 10fachen Menge Salpeter, schmilzt kurz auf dem Platindeckel oder -blech, wodurch vorhandener Kohlenstoff in Karbonat übergeht, und extrahiert mit wenig Wasser. Setzt man zu einem Teil der erhaltenen Lösung etwas Säure und entsteht dadurch Kohlendioxydentwicklung so ist der Kohlenstoff nachgewiesen. Bei sehr geringen Kohlenstoffmengen ist mit freiem Auge keine Gasentwicklung sichtbar, doch ist auch in diesem Fall der Nachweis sicher zu erbringen, wenn man einen anderen Teil der durch die Schmelze erhaltenen Lösung mikrochemisch (bei größeren Mengen gelingt diese Reaktion auch makrochemisch) mit Strontiumacetat auf Karbonat prüft. Hierauf kann man unter Benützung desselben oder eines anderen Tropfens der Lösung ein Deckgläschen auflegen und durch seitliches Zusetzen eines Tröpfchens Salzsäure, sowie geringes Verschieben des Deckgläschens damit Mischung erfolgt, ist dann auch bei geringsten Mengen noch deutlich die Gasentwicklung feststellbar, auch die Auflösung eventuell schon gebildeter Strontiumkarbonatkristalle.

W. Petrascheck. Das Alter der polnischen Erze.

(Mitteilung der wissenschaftlichen Studienkommission beim k. u. k. Militär-General-Gouvernement für das österreichisch-ungarische Okkupationsgebiet in Polen.)

Außer Eisenerzen, deren Alter wegen der offenkundlich sedimentären Natur nicht zweifelhaft sein kann, besitzt Polen noch Blei- und Zink- sowie Kupfererze, die sich auf zwei Reviere verteilen. Der Blei-Zinkerzdistrikt von Olkusz, der Sitz eines alten, zwar ununterbrochen, wenn auch nicht in sehr großem Stile betriebenen Bergbaues ist nur ein Appendix des oberschlesischen Erzreviers. Die Blei- und Kupfergruben im polnischen Mittelgebirge dagegen haben immer nur einen sehr bescheidenen Betrieb genährt, der zwar auch schon auf Jahrhunderte zurückgeht, aber doch mehr Stillstände als Betriebsperioden aufweist.

Die oberschlesisch-polnischen Blei-Zinkerze.

Eine reiche Literatur beschäftigt sich mit der Genesis der Blei-Zinkerze der oberschlesischen Trias. Immer mehr hat sich die

Anschauung durchgebrochen, daß selektive Metasomatose zur Bildung der Erzlager geführt hat und daß es aufsteigende Erzlösungen waren, welche die Metalle geliefert haben. Krug von Nidda, Eck, Kosmann, Beyschlag und Michael haben diese Auffassung vertreten. Sachs, Althans u. a. nahmen hingegen an, daß die Metalle in den überlagernden Gesteinen fein verteilt gewesen seien und durch Lösung aus denselben nach unten geführt worden seien. Nach dieser Auffassung muß der Prozeß der Erzbildung noch bis in sehr junge Zeit hinein angehalten haben. Während für die syngenetische Erklärung die Altersfrage der Erze sich selbstverständlich erledigt, haben Katagenese und vor allem Anagenese hierzu Stellung zu nehmen. Namentlich durch Althans¹⁾ ist bekannt geworden, daß auch im oberen Muschelkalk und im Keuper gleiche Erze einbrechen. Althans führt mehrere Beispiele aus der Gegend von Tarnowitz und Georgenberg an. Da man andererseits miocäne Umlagerungs- und Zersetzungsprodukte der Erzlager findet, war für die Zeit der Erzbildung die Zeit zwischen Keuper und zwar Rhätolomit und Miocän gegeben. Beyschlag und Michael wiesen auf die engen Beziehungen zwischen den Brüchen in der Trias und der Erzbildung, beziehungsweise der mit der Erzzufuhr zusammenhängenden Dolomitierung hin. Es ist nun richtig, daß die die Trias durchsetzenden Verwerfungen zum Teil tertiären Alters sind. Unbewiesen ist allerdings, ob alle jene Brüche im Tertiär entstanden sind, was Beyschlag²⁾ anzunehmen scheint, da es in seinem Vortragsbericht heißt, daß die auf den tertiären Spalten zirkulierenden Wässer die Dolomitierung und Vererzung bewirkt haben. Dadurch, daß Beyschlag und Michael³⁾ auf die unter dem Einfluß des Tertiärmeeres erfolgten Umwandlungen der primären sulfidischen Erze verweisen, geben sie andererseits deren prämiocänes Alter zu. Immerhin bezeichnet Michael die Gebirgsstörungen, welche die Erzzufuhr als Begleiterscheinung hatten, als postjurassisch.

Es ist bisher wenig beachtet worden, daß die nach Stilles Untersuchungen für die mitteldeutsche Gebirgsbildung so hochbedeutenden kimmerischen Faltungsphasen auch die oberschlesische Platte und ihre galizisch-polnische Fortsetzung beherrschen, obwohl Tietze ausdrücklich auf die mesozoischen Diskordanzen hinwies, welche das Gebiet von Krakau erkennen läßt. Diskordant liegt dort nicht nur das Cenoman auf dem Jura, sondern vor allem der Jura auf der Trias. Ahlburg hatte ferner noch erkannt, daß auch zwischen Buntsandstein und Perm eine leichte Erosionsdiskordanz besteht.

Der Krakauer Jura beginnt mit Bajocien, beziehungsweise Bath, das an der oberschlesischen Grenze auf Keuper liegt und gegen Ost schließlich bis auf das Devon transgrediert. Die Mächtigkeit des braunen Juras ist von Ort zu Ort sehr verschieden. Lokal fehlt er auch ganz. Die vor seiner Ablagerung erfolgten Schichtenverschie-

¹⁾ Jahrb. d. preuß. geol. Landesanstalt XII (1891), pag. 37.

²⁾ Zeitschr. f. prakt. Geol. 1902, pag. 143.

³⁾ Zeitschr. d. deutschen geol. Ges. 1904, Protokolle pag. 129.

bungen bestehen nun nicht nur in einfacher Faltung, wie sie in der von Beuthen über Jaworzno und Krzeszowice verlaufenden Mulde zum Ausdruck kommt, sondern außerdem in Brüchen. Solche sind durch neue Aufschlüsse in der Gegend zwischen Trzebinia und Siersza deutlich erkennbar geworden. Sie bewirken, daß dort eine kleine Scholle von Cordatusmergeln auf einer Seite dem Perm auf der anderen Muschelkalk auflagert.

Diese an der Basis des braunen Jura zu verfolgende Diskordanz kann auch im Königreich Polen im Olkuszer Kreise bemerkt werden. Sie hat zur Folge, daß beim Bahnhofe Olkusz und in Parcze nördlich Olkusz der Jura direkt auf dem erzführenden Dolomit liegt. Hier bei Parcze nimmt dieser braune Jura eine eigenartige Fazies an, indem er aus grobem, rötlichem Sandstein besteht, über dem eine 5—10 *cm* starke Bank von gelbbraunem Macrocephalen-Oolith liegt (Baliner Oolith). Das Ganze wird nicht ganz gleichförmig vom Cordatusmergel überlagert. Die Unterlage der rötlichen, groben Sandsteine ist derzeit nicht sichtbar. Nach Römer (Geol. v. Oberschles., pag. 232) bilden im benachbarten Pomorzany rote Keupertone das Liegende. Der rote Sandstein enthält in großer Zahl ockrige Einschlüsse, die maximal 1 *cm* groß werden, gewöhnlich aber viel kleiner bleiben und in denen man unschwer stark macerierten, erzführenden Dolomit oder auch Galmei erkennen kann. Dr. Hackl, der auch alle im folgenden zu erwähnenden, sehr sorgsam, chemischen Untersuchungen in dankenswerter Weise übernahm, hat den Zinkgehalt einer Stufe solchen Sandsteines geprüft, wobei sich 0.04% *Zn* ergaben. Diese ockerbraunen Reste machen dem Volumen nach etwa 20% von der Gesteinsmasse aus, so daß man deren Zinkgehalt mit mindestens 0.2% einschätzen kann, wenn man nicht berücksichtigt, daß die Einschlüsse spezifisch leichter sind als der umhüllende Kalksandstein. Sorgfältig ausgelöste Splitter der braunen Körner wurden hierauf unmittelbar der Analyse unterzogen und ergaben 0.10% *Zn*.

Außer den braunen Körnern zersetzten Dolomites enthält der Sandstein kleine Limonitkörner nach Art jener eines Bohnerzes. Nähere Untersuchung derselben zeigt aber, daß sie nicht mit den Bohnerzen vergleichbare, konkretionäre Bildungen sind, sondern eingeschwemmte Reste. Außer rundlichen Limonitkörnern findet man auch solche, die nur an den Kanten abgerundete Polyeder darstellen. Auch knieförmig gebogene Stückchen kommen vor. Es sind Brauneisenkörner, die aus dem eisernen Hut der triassischen Erzlagerstätten abgeschwemmt und in dem Sandstein eingebettet wurden. Die Analyse der ausgelösten Körner ergab 0.09% *Zn*. Nach Michael¹⁾ beträgt in den Dolomit-Eisenerzen Oberschlesiens der Gehalt an Zink und Blei vielfach bis zu 2%. Der Zinkgehalt der Limonitkörner bewegt sich sonach in etwas niedrigerer Größenordnung, man muß aber berücksichtigen, daß die Umlagerung mit der Möglichkeit weiterer Auslaugung verknüpft war.

¹⁾ Geologie des oberschlesischen Steinkohlenbezirkes, pag. 376.

Ueber den Zinkgehalt der triassischen und jurassischen Gesteine der oberschlesisch-polnischen Platte liegen bisher so wenig Daten vor, daß es notwendig erschien, einige Prüfungen vorzunehmen, um obige Analysenresultate richtig beurteilen zu können. Eck führt zwar vier Analysen von erzführendem Dolomit Oberschlesiens an, aber nur zweien derselben ist der Zinkgehalt mit 1.72 und 0.43% bestimmt worden. Eine Probe frischen, grauen, erzführenden Dolomits, die im Tagbau Ulysses in Boleslav von mir entnommen wurde, ergab nach Dr. Hackl 0.014% Zn. Eine Sammelprobe von verschiedenen Fundorten bei Boleslav und Olkusz wies Zn nur in Spuren auf. Brauner, erzführender Dolomit vom Bahnhof Olkusz hat 0.005% Zn. Weißer Oxfordkalk (Cordatusmergel), der auf dem Hügel nördlich vom Bahnhofe Olkusz dem erzführenden Dolomit auflagert, enthielt Zink nur in Spuren, die Dr. Hackl auf etwa $\frac{1}{3}$ des Gehalts im Dolomit vom Bahnhof Olkusz schätzt.

Die Proben zeigen zunächst, daß die aus Oberschlesien herührenden Angaben über den Zinkgehalt des Dolomits mit jenen aus Polen verglichen etwas hoch sind. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die alten, von Eck mitgeteilten Analysen ungenau sind, es wäre aber auch denkbar, daß zufällig zinkreichere Proben analysiert wurden oder daß das Nebengestein der reicheren oberschlesischen Lagerstätten ebenfalls reicher ist. Bemerkenswert ist der sehr geringe Zinkgehalt des Cordatenmergels, da Zink nicht selten, und zwar in größerer als hier angegebener Menge in Kalksteinen nachgewiesen worden ist. Es sei diesbezüglich an die Untersuchungen an Silur und Kohlenkalcken, die Robertson in Missouri und Weems in Jowa durchgeführt haben, erinnert. Die Zinkbestimmungen Dieulafaits in Jurakalcken des französischen Zentralplateaus erfolgten nicht quantitativ. Zinkfrei erwiesen sich Kalkkonkretionen der Challenger Bank bei Bermudas und die Kalke neben den mexikanischen Zinklagerstätten¹⁾. In Polen weisen die Toneisensteine, welche im braunen Jura flözartig auftreten, einen sehr kleinen Zinkgehalt auf, wie man aus dem Zinkoxyd schließen kann, mit dem sich kältere Teile der mit diesen Erzen beschickten Hochöfen beschlagen. Analytische Angaben über diese jedenfalls sehr kleinen Zinkgehalte habe ich nicht gefunden. Nach Beobachtungen, die ich an den Erzen von Kromolov machen konnte, vermute ich aber, daß dieser Zinkgehalt akzessorisch als Blende auftritt.

Die analysierten Einschlüsse im Sandstein von Parcze beweisen also, daß ihr Zinkgehalt wesentlich höher ist, als er in kalkigen Sedimenten gefunden wird; er ist auch höher wie jener des benachbarten erzführenden Dolomits. Daß er kleiner als in den Olkuzer Erzen ist, braucht nicht zu verwundern, weil Ueberreste des eisernen Hutes vorliegen, die dann der Meeresabrasion unterlagen und sonach weiterer Auslaugung ausgesetzt waren. Unter diesen Umständen beweist der Sandstein von Parcze, daß die oberschlesisch-polnischen Bleizinkerze älter als das Bathonien sind. Da nun Beyschlag und Michael in Oberschlesien und Bartonec

¹⁾ cf. W. Lindgren, Mineral deposits, pag. 10.

in Galizien auf die engen Beziehungen zwischen Erzführung und posttriassischer Bruchbildung hingewiesen haben, ergibt sich weiter, daß die Erzzufuhr zur Zeit der frühjurassischen Phase der kimmrischen Gebirgsbildung erfolgt sein muß.

Die Erze im Kielcer Gebirge.

Bezüglich der Erzlagerstätten des polnischen Mittelgebirges ist man vorwiegend auf die alte Literatur angewiesen, da die meisten Lagerstätten in den letzten Jahrzehnten nicht zugänglich gewesen sind und erst die Kriegswirtschaft eine Aenderung gebracht hat. Dafür haben aber Pusch und Blöde überaus eingehende Beschreibungen geliefert, welche mit der diesen Forschern eigenen Sorgfalt zahlreiche Einzelheiten über Mineralführung und Gesteinsbeschaffenheit mitteilen.

Ihrer Genesis wegen bieten bloß die Blei- und Kupfererze Probleme dar, denn die Eisensteine sind anerkanntermaßen flözartige schwache Lager, die dem Devon eingeschaltet sind.

Der Bleiglanz bricht, wie namentlich Blöde¹⁾ zeigt, in devonischen Kalken ein und bildet fast immer NO—SW streichende Gänge von sehr wechselnder, meist aber nur geringer Stärke und ganz unbedeutender streichender Erstreckung. Die alten Aufschlüsse auf dem Klosterberge Karczuwka nächst Kielce lassen dagegen ein Streichen nach N 20° W heute noch gut erkennen. Wenn man aber die Verbreitung der Fundpunkte betrachtet, so ergibt sich eine Beziehung zu den Triassynklinen, welche von Norden her tief in das Paläozoikum des Mittelgebirges eingreifen. Diese Synklinen sind an ihren Rändern zum Teil von Brüchen begrenzt und gerade an diesen Brüchen setzt eine Anzahl der Erzlagerstätten auf. Die Erze liegen dann teils im Paläozoikum, teils im angrenzenden Buntsandstein.

Sehr bezeichnend ist in dieser Hinsicht der alte Bleibergbau von Sczukowskie Górki (westlich Kielce neben der nach Czenstochau führenden Bahn gelegen). In den Hügeln, die dort südlich der Eisenbahnlinie und der genannten Ortschaft liegen, steht an der Nordseite devonischer Stromatoporenkalk, an der Südseite Buntsandstein an. Die Grenze zwischen beiden ist wegen der an den Abhängen erkennbaren steilen Lage, wegen ihres geraden Verlaufes und der Zerrüttung der Gesteine sowie wegen des Auftretens von Harnischen deutlich als Verwerfung zu erkennen. An diesem Bruch entlang finden sich zahllose alte Schürfungen. Der Bergbau ist unter österreichischer Herrschaft im Anfange des 19. Jahrhunderts betrieben worden. Stufen von diesem Bergbau liegen im geologischen Universitätsinstitut in Warschau in der Kollektion Pusch. Dank der Gefälligkeit des Herrn Prof. Lewiński und Herrn Dr. St. Czarnocki war ich in der Lage, die Handstücke durchzusehen. Aus diesen Stufen, dem zugehörigen handschriftlichen Katalog Pusch' und der alten Literatur

¹⁾ Uebergangsgebirgsformation im Königreich Polen. Breslau 1830, pag. 52.

ist zu entnehmen, daß der Bleiglanz hier flözartig im Buntsandstein an dessen Liegendkontakt zum Devonkalk auftrat. Der mit Bleiglanz, teilweise infolge dessen Oxydation auch mit Cerrusit imprägnierte Sandstein soll bis 1 Lachter mächtig gewesen sein. Die in Warschau liegenden Handstücke zeigen deutlich, daß der Bleiglanz als Zement zwischen den Quarzkörnern des Sandsteins auftritt. Zum Unterschied der kleinen Erzkörner der Knottenerze scheinen aber in Sczukowskie Górki die vererzten Sandsteine größere und kompaktere Massen gebildet zu haben. Darüber, ob syngenetische oder epigenetische Erzlager vorliegen, konnten Beobachtungen nicht gesammelt werden. Die Analogie mit den Knottenerzen und das Auftreten neben der Verwerfung sprechen aber mit einiger Wahrscheinlichkeit für das letztere. In diesem Falle würde der Bleiglanz höchstens triassisch sein.

Deutlicher sind die Altersbeziehungen in dem Kupferbergbau Miedzianka. Eine eingehendere Schilderung dieser mineralreichen Erzgrube wird hoffentlich von berufener Seite gegeben werden. Vom geologischen Standpunkte ist die Lagerstätte sehr bemerkenswert und bisher einzig in ihrer Art.

Auf der Antiklinale von Chęciny bildet Mitteldevonkalk und oberdevonischer Posidonienschiefer bei Miedzianka einen schmalen Horst zwischen Buntsandsteinschichten. An der Westseite des Kalkberges ist der Bruch durch den Bergbau direkt aufgeschlossen worden. Bei Zajonczków kann man erkennen, daß er jünger als der Muschelkalk ist. Neben diesem Bruch treten die Erze auf. Das Erzvorkommen ist zweifacher Natur. Es gibt Kupferglanz und Fahlerzgänge im Devonkalkstein und Imprägnationen sowie Knauern im Buntsandstein. Die Gänge im Kalkstein streichen so wie die Antiklinale gegen NW. Wie die alten Abbaue erkennen lassen, waren diese Gänge nahe der Oberfläche reicher als in der Tiefe. In dem 40 m tiefen Schachte, welchen die österr.-ungarische Militärverwaltung unter der Leitung des Herrn Ingenieurs Fürnkranz gewältigen und weiterteufen ließ, erwiesen sich die Gänge im Kalk als sehr unbeständig. Meist nur ganz wenige Zentimeter stark, keilten sie sich im Streichen rasch bis zur Steinscheide, mitunter auch völlig aus. Reich war dagegen die Imprägnation der Trias in der Nähe des Bruches.

Die Sprunghöhe des Verwurfes ist nicht genau zu ermitteln, dürfte aber höchstens 20 m betragen, vielleicht auch in nordwestlicher Richtung abnehmen. Die Schichten des Buntsandsteins sind mäßig aufgerichtet. Wo unter ihnen die Oberfläche des Kalkes bloßgelegt wurde, erwies sie sich als eine von Karren durchzogene und von schlauchartigen Höhlen durchsetzte Karstoberfläche. Die Karren und Höhlen sind von rotem, feinem Sande und Tonsanden erfüllt. Einzelne große Kalkblöcke liegen auf dieser prätriassischen Karstoberfläche. Der Buntsandstein in den Höhlen und Karren sowie am Bruche und an der Oberfläche des Devons ist reich mit Kupfererz imprägniert. In den vererzten Teilen überzieht eine grüne Malachithaut die Oberfläche des Kalkes. Im Sande liegen derbe, manchmal bizarr geformte Brocken und Scherben von Kupferglanz und Fahlerz, dem auch Kupferkies und derber Bleiglanz eingesprengt sind. Diese Derberz-

brocken erreichen nach Angabe des Herrn Ingenieurs Fürnkranz 400—500 *kg* Gewicht. Aeußerlich sind sie von einer Kruste von Malachit und Azurit umgeben und erweisen sich als eine Fundgrube mannigfacher Mineralien, die Herr Ing. Fürnkranz sachkundig und mit viel Aufmerksamkeit aufgesammelt und untersucht hat. Als bis 50 *cm* starke Linsen treten diese Cuprit-Azurit-Klumpen vor allem dicht am Devonkalk in einem weißlichen Letten auf, der anscheinend durch Entfärbung aus dem roten Letten hervorgegangen ist. Kleine Derberzstücke von wenigen Zentimetern Durchmesser finden sich auch wenig abseits vom unmittelbaren Kalkkontakt mitten im roten Tonsande, ohne daß ein Entfärbungshof sie umgibt. Ueberdies aber liegen in dem roten Sande so zahlreiche kleine eckige und rundliche Brocken von erdigem Malachit, daß die Aufschlüsse oft ein farbenprächtiges Bild geben.

Es ist nicht leicht, zu der Frage Stellung zu nehmen, ob die Erze im Buntsandstein sich auf sekundärer Lagerstätte befinden, also eingeschwemmte Trümmer von den dicht benachbarten, diesfalls prätriassischen Gängen im Devonkalk sind oder ob sie epigenetisch und posttriassisch sind. Daß hie und da von Malachit erfüllte Klüfte vorkommen, welche aus dem Buntsandstein in einen Kalkblock hineinsetzen, möchte ich noch nicht als unbedingt beweisend ansehen, weil es sich bei solchen malachitischen Erzklüften um nachträgliche Metallverschiebungen handeln könnte, wie ja auch die Malachithaut auf der Kalkoberfläche der Karsthöhlen eventuell sekundär sein könnte. Da aber diese Kalkoberfläche unter der Malachithaut stark angeätzt und mazeriert ist, müssen stark saure Wässer wirksam gewesen sein. Das auffallendste ist das Mengenverhältnis des Erzes. Der Buntsandstein der Höhlen und jener neben dem Devonkalk erweist sich auf über 100 *m* streichender Erstreckung so reich mit Erzen durchsetzt (5—10% *Cu*), daß sein Inhalt unmöglich aus den so unbedeutenden benachbarten Gängen im Kalke nach deren Zerstörung übernommen worden sein kann. Man kann sich nicht vorstellen, daß der Buntsandstein mit Erzbrocken gespickt wird, ohne daß gleichzeitig noch mehr Kalkbrocken eingeschwemmt werden. Man kann ferner nicht verstehen, warum die eingeschwemmten Erzbrocken nicht schichtweise im Sande angereichert wurden, sondern zwar gleichmäßig durch einen ganzen Grubenort, im übrigen aber doch ziemlich unregelmäßig im Sande verteilt sind. Daß es ursprünglich sulfidische Erze waren, die hier zugeführt wurden und daß dann umfangreiche Oxydationen stattfanden, bedarf keiner Erörterung. Befremdend ist, daß dabei nicht der Buntsandstein in großem Maßstabe durch Reduktion entfärbt wurde. Man muß wohl annehmen, daß zugleich mit der Oxydation der Kupfererze auch der Buntsandstein wieder oxydiert wurde.

Die Grubenaufschlüsse lehren, daß nicht die ganze streichende Länge der Devon-Buntsandsteingrenze erzführend ist, sondern nur ein kurzer Abschnitt, der im Gelände durch eine Einsattlung in dem Kalkrücken markiert ist. Die Begehung des Kalkzuges zeigt ferner, daß noch an anderen solchen Einsattlungen Kupfererze an der Devon-Triassgrenze einbrechen und daß die Einsattlungen auf kleine Quer-

störungen zurückzuführen sind. Sonach ergibt das ganze Bild der Lagerstätte deutliche Abhängigkeit von der Bruchtektonik. Die Erzführung im Devonkalk und im Buntsandstein ist gleicher Entstehung und wegen der Abhängigkeit von den posttriassischen Brüchen posttriassisch. Die Zufuhr erfolgte aus der Tiefe auf den Klüften des Kalkes. Bei der Fällung an der Triasgrenze dürften Adsorbtionsvorgänge eine bedeutsame Rolle gespielt haben, da ein sehr leichter Tongehalt in den Sanden die Erzführung begünstigt.

Gleichfalls neben einem, den Buntsandstein gegen das Devon verwerfenden Bruche liegt das Kupfererzlager von Medziana Gura. Es ist von Pusch und Blöde sehr eingehend geschildert worden. Auf devonischen Kalken liegen Quarzite (Unterdevon oder Unter-silur?). An der Grenze beider sind wenig mächtige, schwarze und bunte Tone vorhanden, in denen ein, auch anderen Ortes entwickeltes, schwaches Eisensteinlager auftritt. Eine zwischen dem Kalke und den Tonen lagernde Schicht enthielt die Kupfererze als Kupferglanz, Kupferschwärze, Malachit und etwas Azurit. Als Seltenheit kam auch Bleiglanz vor. Eine schwache tonige und dolomitische Bank ist mit diesen Erzen imprägniert.

Die neuen Aufschlüsse haben zur Zeit meines letzten Besuches noch keine Aufklärung über die Verteilung und Verbreitung des Erzes in dieser Schicht gebracht. Sie haben nur gezeigt, daß dicht neben den alten Bergbauen, der Buntsandstein an einem der Lagerstätte ungefähr parallelen Bruch abstößt. Die Verwerfung erwies sich bei näherer Untersuchung nicht erzführend, denn minimale Kupferkieseinsprengungen, die im Kalke neben dem Bruch gefunden wurden, sind zu unbedeutend, um die Erzführung der Kluft beweisen zu können. Lediglich der Umstand, daß die Lagerstätte ebenso wie die in streichender Richtung liegenden Vorkommen von Oblongurek gerade neben dem Bruche liegen, gibt hier Anlaß zur Vermutung, daß ähnliche Beziehungen herrschen könnten, wie sie für die vorher besprochenen Orte gelten. Man kann also sagen, daß die Lagerstätten von Sczukowskie Górki und Miedzianka den Beweis für das posttriassische Alter der im Paläozoikum des polnischen Mittelgebirges liegenden Erze liefern und daß die Lagerstätten Beziehungen zu der posttriassischen Tektonik aufweisen.

Siemiradzki¹⁾ nahm in einer auch sonst wenig verlässlichen Veröffentlichung, in der unter anderem von einer nicht nachweisbaren Bruchlinie Miedzianka—Miedziana Góra gesprochen wird, für die erzführenden Spalten an, daß sie älter als Miocän und jünger als oberer Jura seien. Wenn dies auch nicht unmöglich ist, so besteht doch kein zwingender Grund zu dieser Annahme, da sich tektonische Ereignisse auch im Lias vollzogen haben müssen. Es können mithin mit gleichem Rechte kimmerische wie tertiäre Faltungsphasen für die Erzzufuhr in Betracht kommen.

¹⁾ Dislokationserscheinungen in Polen. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss., Wien, Bd. XCVIII, Abt. I (1890), pag. 420.

Während aber die Erze der oberschlesischen Trias Lösungen von niedriger Temperatur ihren Ursprung verdanken, nötigt die Paragenese von Miedzianka zur Annahme warmer Quellen als Erzbringer. Wegen des absoluten Mangels gleichaltriger Eruptivgesteine wird man annehmen müssen, daß die Lagerstätten des polnischen Mittelgebirges in größerer Tiefe als jene der oberschlesisch-polnischen Triasplatte gebildet wurden.

[The following text is extremely faint and largely illegible due to bleed-through from the reverse side of the page. It appears to be a continuation of the geological discussion.]