

661 und 553. Sie reicht bis gegen die Ansiedlung Slesarova, verschwindet dann unter dem Sandstein der Velhora-Gruppe, um nordöstlich von Tyerhova wiederum in Gestalt einzelner kleiner Klippen zutage zu treten, deren grösste bei der Häusergruppe Rapanovja burgartig emporragt (östliches Fallen). In einer kleinen Partie tritt der Hornsteinkalk dieses Klippenzuges am Fahrwege von den Křiřtovic (bei Punkt 785) nach Janušovja zutage, um dann unter dem Focänsandstein des Púpov vrch 1095 zu verschwinden. Die Klippen und Klippenhülle dieses Zuges weisen die gleichen Verhältnisse auf wie beim vorerwähnten. Auch hier ist eine regelmässige lineare Vertheilung zu bemerken.

Am Nordausgange von Gbellan, NW Varna, ist im ersten Wasserrisse eine aus Posidonomyenschichten bestehende Klippe entblösst. Sie besteht aus dunkelblauen, harten Kalken mit schiefrigen Zwischenlagen, sämmtlich stark zerklüftet, stellenweise wieder verkittet. An manchen Stellen finden sich Posidonomyen in Menge, ich fand daselbst auch einen kleinen Belemniten und verquetschte *Lytoceras*. Ueber diesen Kalken folgen im Wasserrisse dunkle, später hellblaugrüne Thone und weiche Mergel, die, bisweilen roth geflammt, bereits cretacisch sein dürften. Sie gehen nach oben in rothe und hellgelbe Puchowmer Mergel über, die besonders im nächsten Wasserrisse häufig Inoceramenbruchstücke führen.

Eine kleine Posidonomyenkalkklippe tritt auch im zweiten Wasserrisse zwischen dem Djeloc und Punkt 594 im oberen Theile des Gbellaner Bächleins zutage.

Auch die Posidonomyenschiefer gehören derselben Facies an wie die Hornsteinkalke, die von Neumayr als hochkarpathische Facies (1871, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A.) bezeichnet wurde. Von Prof. Uhlig wurde diese Bezeichnung jedoch als unzutreffend verlassen und dafür der Ausdruck „Hornsteinkalkfacies“ eingeführt. Eine nähere Altersbestimmung, ob die Klippenkalke dem Neocom oder dem Oberjura angehören, war bisher nicht durchführbar. An der grossen Klippe des Kisučathales wurden von Hohenegger bei Radola angeblich Gaultversteinerungen gefunden. Neumayr zeigte jedoch, dass hier ein Irrthum vorlag und es sich um Doggerversteinerungen handelte.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, Herrn Prof. Uhlig auch an dieser Stelle meinen wärmsten Dank für die vielen Anregungen und Unterweisungen auszusprechen, die ich von ihm im August—September 1900 bei der Begleitung bei den Aufnahmen in den Karpathen empfing.

F. Kovář und **Dr. F. Slavik**. Ueber Triplit von Wien und Cyrillhof in Mähren und seine Zersetzungsproducte.

In den Verhandlungen der k. k. geol. R.-A. 1900, Nr. 13 u. 14 (S. 335—343), hat Herr C. v. John die Ergebnisse seiner Untersuchung der Phosphate von den zwei benachbarten Orten: Wien und Cyrillhof in Westmähren publicirt. Seine Arbeit erschien etwa

gleichzeitig mit der unserigen¹⁾, in welcher wir ebenfalls den Triplit von Wien, der uns vom Herrn Inspector A. E. Hanisch in Trebitsch mitgetheilt wurde, zum Gegenstande der Untersuchung gemacht haben. Der die Phosphate von Cyrillhof behandelnde Theil unserer Arbeit erscheint demnächst in böhmischer Sprache in der Märznummer der „Listy chemické“ Behufs Vergleichs mit den Ergebnissen des Herrn v. John und einiger neuer Thatsachen wegen theilen wir an diesem Orte den Inhalt unserer Arbeiten mit. Die chemischen Analysen sind von Kovář, die Untersuchung an Ort und Stelle, sowie das mikroskopische Studium des Materiales von Slavík vorgenommen worden.

I. Das Material von Wien.

Zur Zeit meiner gemeinschaftlich mit Herrn E. Hanisch im September 1900 unternommenen Excursion fanden wir den Triplit nicht mehr anstehend: die Feldspathgrube, aus welcher er gewonnen wurde, war schon verschüttet, jedoch auf den Schutthalden der Triplit noch häufig zu finden; einzelne Stücke waren bis über 2 *dm* gross. Das nesterweise Vorkommen von Triplit im Pegmatit mahnt an den Zwieselit von Rabenstein bei Bodenmais. Der Pegmatitlagergang, in welchem der Triplit sich ausgeschieden hat, weist eine grosse, schlierenartige Mannigfaltigkeit von Structur und Zusammensetzung auf; man findet auf den Schutthalden der einzigen Grube Muscovitpegmatit, zweiglimmerigen und Biotitpegmatit mit theils isometrischen, theils klinodiagonal gestreckten Biotittafeln; ferner rothe und weisse glimmerarme Riesenpegmatite und endlich fast glimmerlosen Schriftgranit, welcher zum grossen Theile einen seltsamen Umwandlungsprocess durchgemacht hat; es ist nämlich in ihm der Feldspath fast gänzlich frisch erhalten, dagegen wurde der Quarz ausgelaugt und nach ihm sind leere Hohlräume geblieben²⁾.

In den grobkörnigen Pegmatiten ist zahlreich schwarzer Turmalin eingewachsen; wir fanden auch grössere, 6 *cm* lange und 3 *cm* breite Individuen, welche auf dem einen Ende krystallonomische Begrenzung zeigten, und zwar theils durch die Basis allein, theilweise auch durch die Flächencombination *oR R*. Auch Rauchquarz und gemeiner Quarz in wohlentwickelten Krystallen sind an der Stelle zu finden.

Die frischesten von den uns zugekommenen Triplitstücken stimmen gut mit der von Herrn v. John gegebenen kurzen Beschreibung überein: sie zeigen jedoch u. d. M. zwar nicht besonders gut entwickelte, doch immerhin deutliche Spaltrisse in zwei aufeinander angenähert senkrechten Richtungen. Die Härte des Triplits wurde zu 5·5, die Dichte als Durchschnitt von vier Beobachtungen, welche 3·894 bis 3·908 ergaben, zu 3·901 bestimmt.

¹⁾ F. Kovář und Dr. F. Slavík: Triplit z Vídně a Velkého Mezíříčí na Moravě. Listy chemické, XXV S. 1—7.

²⁾ Ueber die gleiche Erscheinung von Dolní Bory und anderen westmährischen Fundorten berichte ich näher in der Arbeit „Mineralogické zprávy ze západní Moravy. I.“ (Rozpravy České Akademie 1900).

Leicht schmelzbar; im Kölbchen gibt das Mineral sauer reagirendes Wasser; schon in verdünnten Säuren in der Kälte leicht löslich.

Analysen vom Wiener Triplit wurden in Prag zwei ausgeführt; die unter *b*) angeführte stammt vom Herrn F. Herles, Laboratoriumsbesitzer in Prag, welchem das Mineral vom Eigenthümer der Feldspathgrube zugesendet wurde, die Analyse *a*) von Kovář. Ihre Resultate sind:

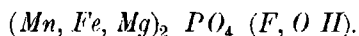
	<i>a</i>)	<i>b</i>)
	P r o c e n t	
Fe_2O_3	2·80	4·26
FeO	26·10	24·31
MnO	29·17	29·85
MgO	4·58	4·74
CaO	0·49	0·56
P_2O_5	31·67	30·89
H_2O	4·16	4·20
<i>F</i>	1·11	deutliche Spur
CO_2	Spur	0·59
SiO_2	0·84	0·35
Summa	100·92	99·75
—O für <i>F</i>	0·47	

	100·45	

Das Fluor wurde in der Analyse Nr. I nach der bewährten Methode von Lasne bestimmt.

Im Vergleich zu der von Herrn v. John gelieferten Analyse weisen unsere beiden einen weit niedrigeren Fluorgehalt auf; da sie gleichzeitig auch Eisenoxyd ergaben, so steht es ausser Zweifel, dass v. John's Material den frischen ursprünglichen Triplit darstellt, während bei unserem die Oxydation des Eisenoxyduls zu Oxyd und die Ersetzung des Fluors durch Hydroxyl bereits eingetreten ist. Auch im Magnesiumgehalte weichen unsere Analysen von der v. John'schen, obzwar sie derselben Grube entstammen, ziemlich ab und nähern sich mehr dem Triplit von Schlaggenwalde.

Wenn wir in den vorliegenden Analysen das Fe_2O_3 durch FeO ersetzen, so ergibt sich auch für unser Mineral die bekannte Triplitformel in weiterer Fassung:



Das Material beider Analysen wurde auch mikroskopisch untersucht und zum Vergleiche auch ein Dünnschliff vom Schlaggenwalder Triplit herangezogen. Der Triplit von Wien zeigt sich unter dem Mikroskope als individualisirte, in der ganzen Ausdehnung des Schliffes einheitlich auslöschende Massen. Wie bereits angeführt worden ist, zeigt der Wiener Triplit zwei auf einander senkrechte, ungleiche Spaltrichtungen von geringer Vollkommenheit. Die Auslöschung geschieht parallel zu ihnen, und die Richtung der

deutlicheren Spaltbarkeit weist geringere optische Elasticität auf als die andere. Die zu der deutlicheren Spaltrichtung parallel schwingenden Strahlen sind bräunlichgelb gefärbt bis fast farblos; die dazu senkrecht polarisirten Strahlen weisen intensivere Absorption auf und sind hellbraun mit einem Stich in's Olivengrüne. Der Brechungs-exponent ist bedeutend höher als im Canadabalsam, die Doppelbrechung scheint etwa derjenigen des benachbarten Feldspathes gleichzukommen. Im convergenten Lichte erscheint das Mineral deutlich zweiaxig.

Das Material der Herles'schen Analyse, dessen vorgeschrittenere Umwandlung aus den angeführten Mengen von Eisenoxyd und Fluor ersichtlich ist, zeigt intensivere Färbung: parallel zur deutlicheren Spaltung blassgelblich-olivengrün, senkrecht dazu gelbbraun-olivengrün mit grösserer Absorption. Der Triplit von Schlaggenwalde weist im Gegentheile schwächere Färbung und kaum bemerkbaren Pleochroismus auf. Es nimmt also in den Tripliten die Intensität der Färbung und die Grösse der Absorptionsunterschiede mit der fortschreitenden Umwandlung zu. Auch scheint die Doppelbrechung des frischeren Triplits von Schlaggenwalde höher zu sein als diejenige des mährischen; ein näherer Vergleich ist jedoch durch die Färbung des letzteren ziemlich erschwert.

Sowohl die Spaltrisse, als auch die unregelmässigen Sprünge sind mit dunkelrostbraunen Eisen- und Manganhydroxyden erfüllt, welche von den Sprüngen in die Triplitmasse eindringen und daselbst unregelmässige Flecke und Adern mit verfliessenden Rändern bilden. Einige von den mikroskopischen Sprüngen sind jedoch mit einer grünen Neubildung erfüllt, welche aus den noch mehr ungewandelten Phosphaten von Cyrillhof isolirt und als Dufrenit erkannt wurde (siehe weiter unten). Dieselbe weist eine strahlig-blätterige Structur auf; ihre Farbe ist hell zeisiggrün mit ziemlich deutlichem Pleochroismus; in den Längsschnitten der einzelnen Individuen sind die parallel zur Längsrichtung schwingenden Strahlen mehr absorbt als die senkrecht zu ihnen polarisirten. Die Längsrichtung besitzt einen negativen optischen Charakter. Die Doppelbrechung ist merklich höher als die des Triplits und selbst als diejenige des Quarzes.

Eine analoge Neubildung konnte ich auch im Triplit von Schlaggenwalde constatiren: dieselbe ist zwar tiefer grün und ohne den Stich in's Gelbliche gefärbt, stimmt jedoch in den übrigen angeführten Eigenschaften vollständig mit dem im Wiener und Cyrillhofer Tripliten entstandenen Dufrenit überein. Auch das unten beschriebene farblose Product der Umwandlung kommt im Triplit vom Schlaggenwalde übereinstimmend wie in demjenigen von Cyrillhof vor.

II. Das Material von Cyrillhof.

Cyrillhof liegt nordöstlich von Wien auf einer Anhöhe. Auf dem Gipfel dieser wurde eine Feldspathgrube aufgeschlossen, wo wiederum verschiedene Pegmatitabarten vorkommen: rother Biotit-, dann zweiglimmeriger und Muscovitpegmatit. In dieser Grube wurde auch Triplit, jedoch in weit geringerer Menge als bei Wien, gefunden.

Wofern der Cyrillhofer Triplit frisch ist, unterscheidet er sich nicht vom Wiener; zum grössten Theile ist er jedoch schon mehr zersetzt und mit schmutzig-grünen Dufrenitüberzügen bedeckt; in kleinen Hohlräumen bildet der Dufrenit auch nierenförmige, an der Oberfläche geschwärzte Krusten. Im Dünnschliffe gewahrt man auch beim Materiale von Cyrillhof weit mehr Dufrenit als im jenem von Wien. Weiter zersetzte Phosphatstücke sind dicht (nicht amorph), grauschwarz, weicher als der frische Triplit (etwa 4·5). am Striche dunkelrothbraun, unter der Loupe grünlich und grau oder röthlich gefleckt. Im weiteren Fortgange des Umbildungsprocesses entsteht eine zellige, gelblich grüne, mit Hämatitstaub imprägnirte Masse von Dufrenit. U. d. M. konnte ich ausser dem Dufrenit in den vorerwähnten dichten Stücken noch ein anderes, an Menge jenen übertreffendes Phosphat nachweisen, das vollkommen farblos ist und z. Th. allotriomorph-körnige, z. Th. mehr blätterige Structur zeigt. Die Lichtbrechung ist um ein wenig niedriger als im Triplit, die Doppelbrechung schwankt in weiten Grenzen: dicht nebeneinander sieht man Graublau erster und bis Gelb und Grün zweiter Ordnung; da jedoch in der Nachbarschaft kein Mineral im Dünnschliffe anzutreffen ist, das zur verlässlichen Ermittlung der Zahlen für γ — z etc. dienen könnte, musste von dieser abgesehen werden. In den blättrigen Partien ist eine gute Spaltbarkeit parallel zur Blätterausdehnung zu bemerken; die Auslöschung geschieht z. Th. parallel zur Spaltung, z. Th. — und zwar in den Durchschnitten mit hohen Interferenzfarben — etwa unter 15° . Die Längsrichtung ist auch hier optisch negativ. Das Mineral gehört somit dem monosymmetrischen (oder asymmetrischen) System an; wie wir weiter unten sehen werden, ist es auch ein wasserhaltiges Eisenphosphat.

Bei vorgeschrittener Umwandlung wird der noch erhaltene Triplit durch ausgeschiedene Eisen- und Manganhydroxyde fast undurchsichtig und bildet ein zellenartiges Gewebe um die Aggregate seiner Zersetzungsproducte. In kleiner Menge bildet sich dabei auch etwas Eisenglimmer. An einigen Stellen scheint sich das farblose Phosphat weiter in Dufrenit umzuwandeln, doch entsteht dieser gewiss auch direct aus dem Triplit.

Kovář führte vier Analysen von Cyrillhofer Phosphaten aus:

I. Möglichst frische Triplitstücke, denjenigen von Wien sehr ähnlich;

II. stark umgewandelte Partien, welche mit concentrirter *HCl* gekocht, intensive Chlorentwicklung zeigten;

III. Dufrenit, vom Hämatitstaub nach der Möglichkeit befreit;

IV. Unterlage der zelligen Dufrenitmasse, aus welcher auch die oben beschriebenen Dünnschliffe verfertigt worden sind, also Gemenge von Dufrenit, farblosem Phosphat, Triplitresten und Hydroxyden.

	I	II	III	IV
		P	o	e
			n	t
$Fe_2 O_3$	7.78	37.08	56.69	5.56
FeO	33.37	—	—	41.80
$Mn_2 O_3$	—	16.24	1.48	—
MnO	17.92	—	—	2.87
$Al_2 O_3$	—	0.35	0.36	0.13
CuO	1.27	1.68	0.60	0.47
MgO	0.40	0.56	0.23	0.12
Alkalien	0.19	0.63	—	—
$P_2 O_5$	32.44	17.56	29.02	31.31
$H_2 O$	4.48	13.68	9.85	11.36
F	0.88	—	—	—
Unlöslicher Rückstand	2.37	13.35	2.19	7.26
	101.10	101.13	100.42	100.88
—O für F	0.37			
	100.73			

Nach Abzug des unlöslichen Rückstandes auf 100.00 berechnet:

	I	II	III	IV
		P	o	e
			t	
$Fe_2 O_3$	7.91	42.24	57.71	5.94
FeO	33.92	—	—	44.65
$Mn_2 O_3$	—	18.50	1.51	—
MnO	18.22	—	—	3.07
$Al_2 O_3$	—	0.40	0.37	0.14
CuO	1.29	1.92	0.61	0.50
MgO	0.41	0.63	0.23	0.13
Alkalien	0.19	0.72	—	—
$P_2 O_5$	32.98	20.00	29.54	33.44
$H_2 O$	4.55	15.59	10.03	12.13
F	0.90	—	—	—
	100.37	100.00	100.00	100.00
—	0.37			
	100.00			

Der unlösliche Rückstand der Analyse Nr. II ergab:

	Procent
SiO_2	84.40
$Al_2 O_3$	7.05
$Fe_2 O_3$	0.95
MnO	0.17
CuO	0.86
MgO	0.32
Alkalien	6.12 (Kali stark überwiegend)
	<hr/> 99.87

Dieses Resultat lässt sich in Uebereinstimmung mit dem mikroskopischen Befund als ein Gemenge von Quarz, Feldspath und etwas Muscovit deuten.

Die Analyse Nr. I verweist auf einen Triplit, in dem die Ersetzung von Fluor durch Hydroxyl und von Eisenoxydul durch Oxyd weiter vorgeschritten ist als in jenem von Wien, und in welchem das Verhältnis $Fe:Mn$ bedeutend weniger Mangan aufweist.

Die Analyse Nr. II stellt von allen untersuchten Cyrillhofer Phosphaten das vorgeschrittenste Zersetzungsstadium dar; Fluor ist vollständig verschwunden und zum Theile ist auch die Umwandlung von Sesquioxydphosphaten zu Hydroxyden vollzogen worden, wie denn auch die Chlorentwicklung auf die Gegenwart höher oxydirter Manganverbindungen hinweist; eine andere, dunkelgraubraune Probe von demselben Stücke, die sich durch besonders intensive Chlorentwicklung auszeichnete, ergab nur 4.44 Procent P_2O_5 und bestand also vorwiegend aus Hydroxyden.

Die Analyse Nr. III führt ungezwungen zur derzeit angenommenen Dufrenitformel $Fe_2(OH)_3PO_4$. Die Anwesenheit von Mn_2O_3 hängt mit der Entstehung aus dem Triplit zusammen; in den bisher analysirten Dufreniten wurde bisher nirgends Mangan constatirt.

Angesichts des mikroskopischen Befundes vom Materiale der Analyse Nr. IV muss man annehmen, dass das vorerwähnte farblose Mineral ein wasserhaltiges Eisen- und Manganoxydulphosphat ist. Vielleicht ist dieses Phosphat mit einem oder dem anderen von den Triplit-Umwandlungsproducten identisch, die unter dem Namen Hureaultit, Alluaudit, Heterosit, Pseudotriplit u. s. w. beschrieben wurden, oder — da die Homogenität derselben nicht über alle Zweifel erhoben ist — eine Componente von ihnen; leider fehlte es uns an geeignetem Materiale, um auch die Phosphate von Limoges etc. zum Vergleiche heranzuziehen.

Die Analysen des Herrn v. John decken sich mit keiner von den angeführten; es ist ja auch begreiflich, wenn man erwägt, dass alle Stücke aus einem Gemenge von Monoxyden-, Sesquioxydenphosphat und von freien Hydroxyden bestehen, und dass es eigentlich nur in einem verschiedenen Zersetzungsgrade angetroffene Alterationsproducte eines und desselben Minerals, des Triplits, sind.

Den frischesten Triplit stellt die v. John'sche Analyse des Wiener Triplits vor; unsere Analysen von Wien, sowie Analyse Nr. I von Cyrillhof zeigen, dass zuerst der Triplit in Triploidit übergeht, d. h. dass in ihm Fluor durch Hydroxyl ersetzt wird; auch beginnt schon die Oxydation von Eisen- und Manganoxydulphosphat zu Sesquioxydverbindungen; dabei nimmt, wie erwähnt, die Intensität der Färbung und der Absorptionsunterschiede zu. In den folgenden Stadien zerfällt die Triploiditsubstanz in ein Gemenge von Oxydul-, Oxydphosphat und freien Hydroxyden, welches dann freilich von Stelle zur Stelle seine Zusammensetzung wechselt, wie dies ähnlich von einem von uns¹⁾ schon vor Jahren an anderen Phosphaten, nämlich

¹⁾ Fr. Kovář: Chemický výzkum fosforceňanů z diluviálních hlin okolí Vysočan, Vinofe a Oupal. Sitzb. der kön. böhm. Ges. der Wiss. 1889, S. 314—358.

an den Delvauxiten und Diadochiten der Prager Umgebung, nachgewiesen worden ist. Die intensiven Umwandlungsvorgänge, die sich im Triplit abspielten, blieben auch nicht ohne Wirkung auf das benachbarte Gestein; wir fanden bei Wien auf den Halden der Triplitgrube, wie schon erwähnt, Stücke von Schriftgranit, aus denen der Quarz vollständig entfernt war — sollte hier nicht das dem Triplit abgeführte Fluor thätig gewesen sein? Soviel ist wenigstens sicher, dass zu einer solchen Wirkung überall ausserordentliche Agentien notwendig gewesen sind, an den von mir in der citirten Arbeit angeführten Orten *Mg*-haltige Lösungen aus den Serpentin (vergl. Göpfersgrüner Steatit nach Quarz¹⁾, bei einigen Quarzporphyren Deutschlands wieder waren es Lösungen, welche zur Bildung von Baryt-, resp. Gneiss-Chalcedon-Brecciangängen Anlass gaben¹⁾.

Prag, Ende Jänner 1901.

Literatur-Notizen.

Theodor Fuchs. Ueber die bathymetrischen Verhältnisse der sogenannten Eggenburger und Gauderndorfer Schichten des Wiener Tertiärbeckens. (Aus den Sitzungsberichten der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathem.-naturw. Classe, Bd. CIX, Abth. I, Juli 1900.)

Durch das vergleichende Studium der Untersuchungen von Mac Andrew und Barrett, Sars, Forbes, Moebius, Jeffreys über die in den heutigen Meeren lebenden Thierformen und deren Tiefenverbreitung kommt Fuchs in Bezug auf die wichtigsten Ablagerungen der Tertiärbildungen der Umgebung von Eggenburg zu folgenden Ergebnissen:

1. Die Gauderndorfer Schichten (oder die Gauderndorfer Tellinensande) sind eine Strandbildung, die in einer Tiefe bis zu etwa 10 Faden entstand. Für die Ansicht spricht das Ueberwiegen von grabenden Bivalven (*Solen*, *Tellina* etc.), das Auftreten von fast lauter arragonitschaligen Muscheln.

2. Die Eggenburger Schichten (oder die Pectenschichten) sind in einer grösseren Meerestiefe (unterhalb der 10 Fadenlinie) zur Ablagerung gelangt. Dies beweist das Auftreten der zierlichen Bryozoenstöcke (*Myriozoon*, *Hornera* etc.) der Nulliporen und das Ueberwiegen calcithaltiger Monomyarier (*Pecten*, *Ostrea* etc.).

3. Dass bei Eggenburg die Gauderndorfer Schichten von den Eggenburger Schichten überlagert werden, kann nur durch eine Strandverschiebung, ein Ansteigen des Meeresspiegels erklärt werden. (Dregcr.)

Dr. Richard Beck. Lehre von den Erzlagerstätten. I. Theil mit 255 Figuren und einer Gangkarte. Berlin 1901. Gebrüder Borntraeger. 384 S. 8^o.

Kein Zweig der Naturwissenschaften ist so arm an Lehrbüchern, wie jener der praktischen Geologie, und gilt dies insbesondere von der Lehre über Erzlagerstätten, über welches Capitel überhaupt nur wenige in deutscher Sprache verfasste Lehrbücher vorliegen, die dabei stets nur in bedeutenden Zeitintervallen erschienen, so: Cotta, Die Lehre von den Erzlagerstätten, 1853, resp. 1859; Grimm, Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien, 1869, zuletzt Groddeck, Die Lehre von den Lagerstätten der Erze, 1879.

Wird erwogen, dass gerade innerhalb der letzten Decennien auf dem Gebiete der Petrographie Hervorragendes geleistet wurde und die diesfälligen Resultate

¹⁾ Vgl. Rosenbusch: Mikr. Phys. der mass. Gesteine, III. Aufl., S. 646.