

Ueber die Gesteine der Bindt in Ober-Ungarn.

Von A. v. Groddeck in Clausthal.

Die grossartigen erzherzogl. Albrecht'schen Spatheisensteingruben der Bindt, welche man von Marksdorf aus, einer Station der Kaschau-Oderberger Bahn, erreicht, werden in der Literatur nur selten erwähnt. G. v. Rath hat sie in seinem Berichte über eine geologische Reise nach Ungarn im Herbst 1876¹⁾ am speciellsten beschrieben.

Die Lagerstätten, welche diese Gruben bebauen, gehören einer von West nach Ost, zwischen Dobschau und Kaschau, sich erstreckenden, schmalen Zone von vorwiegenden Schiefergesteinen an (grüne Schiefer nach Foetterle), welchen man ein devonisches Alter zugeschrieben hat.²⁾ Diese Bestimmung ist sehr unsicher, da Versteinerungen in der bezeichneten Gesteinszone nirgends gefunden sind; sie gründet sich darauf, dass im Hangenden versteinierungsführender Kohlenkalk und im Liegenden krystallinische Schiefer auftreten, von denen man vermuthet, dass sie zum Theil den älteren paläozoischen Schichten zuzurechnen sein möchten. Die schmale Zone devonischer (?) Gesteine beherbergt in ihrer ganzen streichenden Erstreckung eine grosse Zahl von wichtigen Spatheisensteinlagerstätten³⁾, welche sämmtlich, im grossen Ganzen, den Schichten parallel liegen.

Diese Lagerstätten, welche bei Dobschau, Bindt, Kotterbach, Porács, Slovinka, Göllnitz, Zsakarócz etc. bebaut werden, hat man bald als Lager, bald als Lagergänge aufgefasst.⁴⁾

Im August 1884 hatte ich Gelegenheit unter der freundlichen Führung der Herren Bergrath W. Köhler und Schichtmeister Bakus

¹⁾ Sitzungsberichte d. naturhistorischen Vereins der preuss. Rheinlande u. Westfalens vom 2. October 1876 und der niederrhein. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde vom 6. November 1876.

²⁾ Vergleiche Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte der österr.-ungar. Monarchie von v. Hauer. Blatt III, pag. 502—509.

³⁾ z. Th. mit Kupfer- und Quecksilbererzen.

⁴⁾ v. Cotta, Die Lehre von den Lagerstätten der Erze, pag. 301 u. 306, Bd. II, und „Berg- u. Hüttenmännische Zeitung“ 1861, pag. 58, 124 u. 151.

Frh. v. Andrian, Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1859, pag. 39.

Faller, Jahrb. d. k. k. Montan-Lehranst. Bd. XVII, 1867, pag. 132.

G. v. Rath, Bericht über eine geologische Reise nach Ungarn. S. oben.

Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1885. 35. Band. 4. Heft. (A. v. Groddeck.)

Der Quarz und der Dolomitspath sind in dem filzigen Sericitgewebe sehr ungleichmässig vertheilt, und zwar einestheils in Form einzelner, rundlicher oder unregelmässig eckiger Körnchen (0·04 bis 0·05 Millimeter Durchmesser im Durchschnitt) oder krystallinisch körniger Aggregate, anderentheils in Form kleiner regellos verlaufender Trümmchen.

Der Chlorit findet sich vorwiegend mit Dolomitspath verwachsen in isolirt liegenden, ganz klaren, rundlichen bis länglichen Partien von im Durchschnitt 0·6 bis 0·7 Millimeter Grösse. In letzteren liegen viele nadel- oder leistenförmig gestaltete Krystalldurchschnitte eingebettet, welche bei Anwendung auffallenden Lichtes schwarze Farbe und metallischen Glanz zeigen.

Etwas kleinere Krystalldurchschnitte, oder auch körnige Massen von derselben physikalischen Beschaffenheit sind in der Hauptmasse des Gesteins vielfach zu finden. Da sich diese Kryställchen und Körnchen beim Kochen der Schlicke mit Salzsäure nicht lösen, sind sie, mit Rücksicht auf einen Titansäuregehalt des Gesteins, als Titaneisen anzusprechen.

Das in kochender Salzsäure vollständig lösliche Eisenoxydpigment ist in dem Gestein ziemlich gleichmässig vertheilt. Einzelne, etwa 0·5 Millimeter grosse Flecken sind bis zur Undurchsichtigkeit gefärbt; aus der dunkel braunrothen Masse derselben leuchten bei Anwendung durchfallenden Lichtes ganz klare Sericitfäserchen, sowie Dolomitspath- und Quarzkörnchen hervor.

Andererseits finden sich aber auch Stellen, welche, wie oben bereits erwähnt, ganz frei von Pigment sind.

Unter diesen, im gewöhnlichen Lichte wasserklaren Stellen interessieren solche von länglich rechteckiger Gestalt (0·16 Millimeter lang und 0·03 Millimeter breit) dadurch, dass dieselben im polarisirten Lichte ganz verschwinden, indem sie sich ebenso, wie die Hauptmasse des Gesteins zusammengesetzt zeigen. Es ist fraglich, ob diese Gebilde Pseudomorphosen sind.

Das Pigment erscheint, selbst bei Anwendung stärkster Vergrößerung, aus winzigen, rundlichen Körnchen gebildet; nur da, wo in den wasserklaren Partien des Gesteins röthliche Flecken bemerkt werden, zeigt es die Form krystallinischer Blättchen (Eisenglimmer).

Die chemische Analyse des Gesteins Nr. 2 ergab:

	In Salzsäure löslicher Theil	In Salzsäure unlöslicher Theil	Für sich in besonderen Portionen be- stimmt	Summa
Kieselsäure	0·81	47·08	—	47·89
Thonerde	1·49	18·27	—	19·76
Eisenoxyd	5·21	2·03	—	7·24
Eisenoxydul	—	1·30	—	1·30
Kalk	3·93	0·26	—	4·19
Magnesia	3·53	1·36	—	4·89
Kali	—	—	4·11	4·11
Natron	—	—	1·20	1·20
Wasser	—	—	2·49	2·49
Kohlensäure	—	—	7·02	7·02
Titansäure	—	—	0·21	0·21
Summa				100·30

spec. Gewicht = 2·847.

Daraus lässt sich unter Zugrundelegung der durch das Mikroskop erhaltenen Aufschlüsse folgende Mineral-Zusammensetzung berechnen:

Rother Schiefer Nr. 2.

	Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Fe O	Ca O	Mg O	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	CO ₂	Tr. O ₂	Summa
Sericit ¹⁾ . .	24.33	19.41	2.22		0.26		4.11	1.20	2.42			53.95
Chlorit ²⁾ . .	1.82	1.06		1.30		1.36			0.74			6.28
Quarz . . .	21.74											21.74
Eisenoxyd (Pigment) .			5.21									5.21
Dolomitspath					3.93	3.53				6.97		14.43
Titansäure d. Titaneisens											0.21	0.21
Differenz . .		-0.71	-0.19						-0.67	+0.05		-1.52
Summa . .	47.89	19.76	7.24	1.30	4.19	4.89	4.11	1.20	2.49	7.02	0.21	100.32

Procentische Zusammensetzung des:

Sericits	Clorits	Dolomitspaths
45.11 Si O ₂	28.98 Si O ₂	27.24 Ca O
35.98 Al ₂ O ₃	16.88 Al ₂ O ₃	24.46 Mg O
4.11 Fe ₂ O ₃	20.70 Fe O	48.30 CO ₂
0.48 Ca O	21.66 Mg O	<hr/>
7.62 K ₂ O	11.78 H ₂ O	100.00
2.22 Na ₂ O	<hr/>	
4.48 H ₂ O	100.00	
<hr/>		
100.00		

Roths Conglomerat Nr. 3.

Dasselbe enthält sehr viele kleine, gelb bis röthlich gefärbte, sericitisch glänzende Schieferstückchen, ferner Bruchstücke eines dichten, hellgrauen, bis jetzt nicht näher bestimmten Gesteins und sehr vielen klaren Quarz, in bis haselnussgrossen Partien, von welchen es mir sehr zweifelhaft erscheint, ob es Geschiebe oder Ausscheidungen sind.

Damit ist, nach dem Eindrücke, den ich von diesem Conglomerat bei meiner Anwesenheit in der Bindt hatte, die Zahl der in dem Gestein enthaltenen Geschiebe etc. noch nicht erschöpft. Das mir vorliegende beschränkte Material gestattete aber zunächst keine weiteren Untersuchungen.

Sehr interessant ist das intensiv roth gefärbte Bindemittel. Bei Betrachtung mit blossem Auge oder mit der Lupe, erscheint es stark glänzend, sericitisch und dabei schieferig bis faserig ausgebildet. — Stellenweise hat es eine grünliche, chloritische Färbung. Nach Ausweis der mikroskopischen Untersuchung hat das Bindemittel dieselben mineralogischen Bestandtheile wie das Gestein Nr. 2; Sericit, Quarz und ein Carbonat walten vor.

¹⁾ Nach der Formel 2 H₂ O, K₂ O, 3 Al₂ O₃, 6 Si O₂.

²⁾ " " " 4 H₂ O, 5 (Mg Fe) O, Al₂ O₃, 3 Si O₂.

Die Anordnung der Sericitfäserchen und die Vertheilung eines rothen, aus staubartigen Theilen von Eisenoxyd bestehenden Pigments, sowie schwarzer, metallisch glänzender Partikelchen (Titaneisen) bedingen die faserige Structur. — Die einzelnen Fasern zeigen wunderbar gewundene und gedrehte Formen, wie wenn die ganze Masse einer Streckung unter starkem, aber ungleichmässigen Druck ausgesetzt gewesen ist.

Wie im Gestein Nr. 2 finden sich auch in dem Bindemittel ganz klare, vom Pigment nicht berührte Partien, welche vorwiegend aus Carbonat und einem chloritischen Mineral bestehen.

Die gelben Schiefer Nr. 5 und Nr. 7.

Diese Schiefer sehen den dünnstiefrigen Varietäten des „Weissen Gebirges“ von Holzappel, Wellmich und Werlau, sowie den „Lagerschiefern“ von Mitterberg und den „Weissen Schiefern“ von Agordo ganz ähnlich; sie sind ziemlich dünnstiefrig, haben eine hell gelbliche bis weissliche, oder stellenweise licht grünliche Farbe und enthalten mehr oder weniger reichlich Quarzknuern.

Die durch das Mikroskop und die chemische Analyse zu ermittelnden Bestandtheile dieser Schiefer sind: ein Carbonat (Spatheisenstein), Sericit, Quarz, Apatit (?), Thonschiefernadelchen (Rutil) und etwas Schwefelkies. Die Erscheinungsweise dieser Mineralien ist wesentlich dieselbe, wie die in den von mir früher beschriebenen gleichen Gesteinen der oben bezeichneten Localitäten und bietet deshalb zu besonderen Bemerkungen keine Veranlassung.

Hervorzuheben wäre nur, dass die gelbe Farbe dieser Gesteine von der sagenitartigen Farbe der Thonschiefernadelchen (Rutil) herrührt — wie die Betrachtung der Schiffe bei auffallendem Lichte lehrt.

Die chemische Analyse des Gesteines Nr. 7 ergab:

Gelber Schiefer Nr. 7.

	In Salzsäure löslicher Theil	In Salzsäure unlöslicher Theil	Für sich in besonderen Portionen bestimmt	Summa
Kieselsäure	0·58	35·09	—	35·67
Thonerde	0·77	12·64	—	13·41
Eisenoxyd	1·15	—	—	1·15
Eisenoxydul	21·46	—	—	21·46
Manganoxydul	1·26	—	—	1·26
Kalk	0·79	0·26	—	1·05
Magnesia	1·91	0·21	—	2·12
Kali	—	—	3·56	3·56
Natron	—	—	0·66	0·66
Wasser	—	—	1·49	1·49
Kohlensäure	—	—	16·30	16·30
Titansäure	—	—	0·73	0·73
Phosphorsäure	—	—	0·22	0·22
Summa				99·08

spec. Gewicht = 3·172.

Daraus ist zu berechnen:

Gelber Schiefer Nr. 7.

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	H_2O	CO_2	TiO_2	P_2O_5	Summa
Spath-eisenstein				21.46	1.26	0.79	1.91				16.61			42.03
Sericit .	19.33	15.80	1.15				0.21	3.56	0.66	1.93				42.64
Quarz .	16.34													16.34
Apatit .						0.26							0.22	0.48
Rutil .												0.73		0.73
Reste .		-2.39								-0.44	-0.31			-3.14
Summa .	35.67	13.41	1.15	21.46	1.26	1.05	2.12	3.56	0.66	1.49	16.31	0.73	0.22	99.08

Procentische Zusammensetzung des:

Sericits		Spath-eisensteins	
45.33	SiO_2	51.06	FeO
37.06	Al_2O_3	2.99	MnO
2.69	Fe_2O_3	1.88	CaO
0.49	MgO	4.55	MgO
8.35	K_2O	39.52	CO_2
1.55	Na_2O		
4.53	H_2O	100.00	
<hr/>		<hr/>	
100.00			

Die schwarzen Schiefer Nr. 9 und Nr. 10.

Die schwarzen Schiefer haben das Ansehen der sogenannten Gangthonschiefer des Oberharzes, der Lahngegend etc. Zwischen den gewundenen Blättern dieser Schiefer finden sich Spatheisenstein und Kupferkies in Knauern und Adern.

Im höchsten Grade überraschend ist das mikroskopische Bild dieser Gesteine.

Als Bestandtheile lassen sich einzig und allein auffinden: Quarz, Sericit, ein Carbonat, Thonschiefernädelchen (Rutil) und ein kohliges Pigment, welche sämmtlich in der gewöhnlichen, schon oft beschriebenen Erscheinungsweise auftreten.

Das Ueberraschende liegt darin, dass durch die Anordnung des kohligen Pigments eine ausserordentlich feine und zierliche Fältelung des im Wesentlichen aus einem äusserst feinkörnigen Quarzaggregat mit Sericit bestehenden Gesteins hervortritt.

Man erkennt dieselbe bereits bei Betrachtung der Schriffe mit der Lupe; unter dem Mikroskop tritt sie natürlich kräftiger hervor.

Die chemische Analyse ergab folgende Resultate:

Schwarzer Schiefer Nr. 9.

	In Salzsäure löslicher Theil	In Salzsäure unlöslicher Theil	Für sich in besonderen Portionen be- stimmt	Summa
Kieselsäure	0·46	60·30	—	60·76
Thonerde	—	18·26	—	18·26
Eisenoxyd	0·96	1·54	—	2·50
Eisenoxydul	1·50	—	—	1·50
Manganoxydul	—	1·38	—	1·38
Kalk	2·15	0·45	—	2·60
Magnesia	1·31	1·54	—	2·85
Kali	—	—	3·29	3·29
Natron	—	—	0·10	0·10
Wasser	—	—	1·95	1·95
Kohlensäure	—	—	3·47	3·47
Titansäure	—	—	0·32	0·32
Schwefel	—	—	0·35	0·35
Kohlenstoff	—	—	0·25	0·25
Summa				99·58

spec. Gewicht = 2·822.

Schwarzer Schiefer Nr. 10.

	In Salzsäure löslicher Theil	In Salzsäure unlöslicher Theil	Für sich in besonderen Portionen be- stimmt	Summa
Kieselsäure	0·22	72·21	—	72·43
Thonerde	0·41	13·89	—	14·30
Eisenoxyd	1·33	1·24	—	2·57
Eisenoxydul	1·41	—	—	1·41
Manganoxydul	0·23	0·11	—	0·34
Kalk	0·23	0·27	—	0·50
Magnesia	0·23	0·34	—	0·57
Kali	—	—	3·74	3·74
Natron	—	—	0·78	0·78
Wasser	—	—	1·86	1·86
Kohlensäure	—	—	1·59	1·59
Titansäure	—	—	0·34	0·34
Schwefel	—	—	0·11	0·11
Kohlenstoff	—	—	0·45	0·45
Summa				100·99

spec. Gewicht = 2·794.

Nach Abzug des Schwefelkieses (berechnet aus dem Schwefel und dem im löslichen Theil befindlichen Eisen), des Rutils, Kohlenstoffes und des Carbonats (berechnet aus der Kohlensäure und den im löslichen Theil befindlichen Basen) bleibt — entsprechend dem Ergebnisse der mikroskopischen Analyse — ein Gemenge von Sericit und Quarz übrig.

In diesem verhält sich:

	<i>H</i>	<i>K</i> ¹⁾	<i>Al</i>
bei Nr. 9	0·22	0·2036	0·3863
	1·03	1	1·94
rund . .	1	1	2
bei Nr. 10	0·21	0·1342	0·3081
	1·56	1	2·29
rund . .	1·5	1	2

Diese Verhältnisse entsprechen zwar nicht scharf der idealen Kaliglimmerformel, aber wohl den Resultaten der bekannten Kaliglimmeranalysen.²⁾ Wird unter der Annahme $Al:Si = 1:1$ der Kieselsäuregehalt des Sericits bestimmt und dieser bei den Berechnungen der Analysen der Schiefer Nr. 9 und Nr. 10 zu Grunde gelegt, so erhält man die folgenden Resultate:

Schwarzer Schiefer Nr. 9.

	<i>Si O₂</i>	<i>Al₂ O₃</i>	<i>Fe₂ O₃</i>	<i>Fe O</i>	<i>Mn O</i>	<i>Ca O</i>	<i>Mg O</i>	<i>K₂ O</i>	<i>Na₂ O</i>	<i>H₂ O</i>	<i>CO₂</i>	<i>Ti O₂</i>	<i>S</i>	<i>C</i>	Summa
Carbonat				1·12		2·15	1·31				3·81				8·39
Sericit .	23·16	18·26	2·50		1·38	0·45	1·54	3·29	0·10	1·95					52·63
Quarz .	37·60														37·60
Rutil . .												0·32			0·32
Schwefel- kies . .				<small>0·30 Fe (=0·23%O)</small>									0·35		0·65
Kohlen- stoff . .														0·25	0·25
Differenz				+ 0·08							- 0·34				- 0·34
Summa .	60·76	18·26	2·50	1·50	1·38	2·60	2·85	3·29	0·10	1·95	3·47	0·32	0·35	0·25	99·58

Procentische Zusammensetzung des:

Sericits	Carbonats (Braunspath)
44·01 <i>Si O₂</i>	13·35 <i>Fe O</i>
34·69 <i>Al₂ O₃</i>	25·63 <i>Ca O</i>
4·75 <i>Fe₂ O₃</i>	15·61 <i>Mg O</i>
0·86 <i>Ca O</i>	45·41 <i>CO₂</i>
2·92 <i>Mg O</i>	<hr/>
2·62 <i>Mn O</i>	100·00
6·25 <i>K₂ O</i>	
0·19 <i>Na₂ O</i>	
3·71 <i>H₂ O</i>	
<hr/>	
100·00	

¹⁾ Zu dem Kalium sind Natrium, Mangan, Calcium und Magnesium ($\frac{1}{2}$ *R*^{II}) zu dem Aluminium das Eisen des Eisenoxyds hinzugerechnet.

²⁾ Vergleiche Ramelsberg, Mineralchemie.

Schwarzer Schiefer Nr. 10.

	Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Fe O	Mn O	Ca O	Mg O	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	CO ₂	Ti O ₂	S	O	Summa
Carbonat				1.30	0.23	0.23	0.23				1.36				3.35
Sericit .	18.47	14.30	2.57		0.11	0.27	0.34	3.74	0.78	1.86					42.44
Quarz .	53.96														53.96
Rutil . .												0.34			0.34
Schwefel- kies . .				0.09 Fe = 0.11 FeO									0.11		0.20
Kohlen- stoff . .														0.45	0.45
Differenz				+ 0.02							+ 0.23				+ 0.25
Summa .	72.43	14.30	2.57	1.41	0.34	0.50	0.57	3.74	0.78	1.86	1.59	0.34	0.11	0.45	100.99

Procentische Zusammensetzung des:

Sericits	Carbonats
43.52 SiO ₂	6.87 CaO
33.69 Al ₂ O ₃	6.86 MgO
6.06 Fe ₂ O ₃	6.86 MnO
0.64 CaO	38.81 FeO
0.80 MgO	40.60 CO ₂
0.26 MnO	100.00
8.81 K ₂ O	
1.84 Na ₂ O	
4.38 H ₂ O	
100.00	

Die grünen Schiefer Nr. 4 und 6.

Diese Gesteine sind feinschuppig, haben einen an dichten Chlorit-schiefer erinnernden Glanz und eine hell graugrüne, stellenweise etwas röthliche Farbe; sie werden von Adern eines Carbonats durchzogen.

Die nähere Untersuchung mittelst des Mikroskops und der chemischen Analyse ergab, dass die Gesteine Nr. 4 und Nr. 6 folgende Mineralbestandtheile enthalten:

1. Ein Carbonat von der Zusammensetzung $4 Ca CO_3 + (Fe Mg) CO_3$;
2. Chloritoid;
3. Quarz;
4. Plagioklas (Albit);
5. Titaneisen z. Th. in Titanit (Leukoxen) umgewandelt;
6. Eisenoxyd.

Chloritoid — (im gewöhnlichen Lichte hellgrün, zwischen gekreuzten Nicols dunkelbräunlich bis schwärzlich und beim Drehen des Präparates nur geringe Unterschiede der Helligkeit zeigend und deswegen oft fast anisotrop erscheinend) — bildet in dem mikroskopischen Bilde den auffallendsten Bestandtheil. — Die einzelnen, meist lappigen Blättchen desselben vereinigen sich zu einem vielfach zerrissenen, sehr grossmaschigen Netzwerk, in dessen Zwischenräumen Carbonat, Quarz und Plagioklas liegen. Das Carbonat erscheint theils in einzelnen scharf begrenzten Rhomboederdurchschnitten, theils in krystallinischen Körnern und körnigen Aggregaten regellos durch das Gestein zerstreut. Quarz

und Plagioklas (Albit) sind äusserst feinkörnig (0·01—0·02 Millimeter gross) ausgebildet.

Ziemlich gleichmässig durch das ganze Gestein vertheilt, oder auch stellenweise vorwiegend an Chloritoid gebunden, treten in Körnchen und Blättchen, welche entweder ganz vereinzelt liegen oder sich zu aderförmigen Partien aggregiren, Titaneisen (schwarz) und Eisenoxyd (roth durchscheinende Blättchen) auf.

Das Titaneisen ist mehr oder weniger vollständig in Titanit (Leukoxen) umgewandelt. Thonschiefernädelchen fehlen diesen Gesteinen gänzlich.

Die chemische Analyse des grünen Schiefers Nr. 4 ergab:

	In Salzsäure löslicher Theil	In Salzsäure unlöslicher Theil	Für sich in besonderen Portionen bestimmt	Summa
Kieselsäure	1·01	39·87	—	40·88
Thonerde	1·49	12·96	—	14·45
Eisenoxyd	—	0·70	—	0·70
Eisenoxydul	2·25	2·57	—	4·82
Kalk	14·08	0·89	—	14·97
Magnesia	1·28	4·15	—	5·43
Kali	—	—	0·43	0·43
Natron	—	—	1·17	1·17
Wasser	—	—	2·82	2·82
Kohlensäure	—	—	14·10	14·10
Titansäure	—	—	0·60	0·60
Summa				100·37

spec. Gewicht = 2·714.

Aus dieser Analyse lässt sich die mineralogische Zusammensetzung des Gesteins wie folgt bestimmen:

	Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Fe O	Ca O	Mg O	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	CO ₂	Ti O ₂	Summa
Plagioklas ¹⁾ (Albit)	8·43	2·41					0·43	1·17				12·44
Chloritoid ²⁾	8·36	14·32		2·57		4·15			2·64			32·04
Quarz	24·09											24·09
Carbonat				2·25	14·08	1·28				13·83		31·44
Titaneisen, Titanit, Eisenoxyd			0·70		0·89						0·60	2·19
Differenz		-2·28						+0·18	+0·27			-1·83
Summa	40·88	14·45	0·70	4·82	14·97	5·43	0·43	1·17	2·82	14·10	0·60	100·37

Procentische Zusammensetzung des:

Plagioklases (Albit)	Chloritoids	Carbonats
67·77 SiO ₂	26·09 SiO ₂	7·16 FeO
19·37 Al ₂ O ₃	44·69 Al ₂ O ₃	4·07 MgO
9·40 Na ₂ O	8·03 FeO	44·78 CaO
3·46 K ₂ O	12·95 MgO	43·99 CO ₂
100·00	8·24 H ₂ O	100·00
	100·00	

¹⁾ (Na₂O, K₂O), Al₂O₃, 6 SiO₂.

²⁾ H₂O, (FeO, MgO), Al₂O₃, SiO₂.

Der Schiefer Nr. 11

steht seinem ganzen Verhalten nach in der Mitte zwischen den gelben Schiefen Nr. 5 und 7 und den grünen Schiefen Nr. 4 und 6.

Die Farbe ist theils hellgrün, theils hellgelb.

Unter dem Mikroskop unterscheidet man: ein Carbonat, ein chloritisches Mineral (Chloritoid?), Sericit, Quarz und zu Titanit (Leukoxen) umgewandeltes Titaneisen, welches letztere in ziemlich grossen, runden oder länglichen, oft wie zerborsten aussehenden isolirt liegenden gelben Flecken von unregelmässigen Umrissen, im Gestein zerstreut liegt.

Das Auftreten des Sericits und das Fehlen des Plagioklases nähert das Gestein den gelben Schiefen, seine mehr in's Grüne spielende Farbe und das Fehlen der Thonschiefernadelchen dagegen den grünen Schiefen.

Das grüne Gestein Nr. 12.

Die mir vorliegenden Stücke dieses Gesteins zeigen keine Schieferstructur, sondern ein mehr massiges Gefüge.

Das Gestein, in welchem sich grosse, unregelmässig gestaltete Ausscheidungen von weissem Kalkspath und röthlich gefärbtem Quarz finden, erinnert seinem Aeusseren nach wohl an ein Eruptivgestein (dichter Diabas).

Die durch das Mikroskop wahrzunehmenden Structurverhältnisse können allein nicht entscheiden, sprechen aber wenig für die Richtigkeit einer solchen Auffassung.

Nur durch eine detaillirte geognostische Aufnahme wird die wahre Natur des Gesteins ermittelt werden können.

Als Gesteinsbestandtheile lassen sich mittelst des Mikroskops und der chemischen Analyse erkennen: Plagioklas (Orthoklas)?, ein chloritisches Mineral (Delessit), Quarz, Carbonat (Kalkspath), Rutil, Titanit (Leukoxen) und Titaneisen.

Die vier zuerst genannten Mineralien bilden ein sehr gleichmässiges feinkörniges Gemenge, welches nur stellenweise grobkörniger wird.

Klare, grössere, deutlich gestreifte Plagioklaskörner, welche verhältnissmässig recht selten zu finden sind, zeigen eine Auslöschungsschiefe von circa 18°.

Meist ist der Feldspath sehr trübe, erfüllt mit lauter kleinen, gewöhnlich parallel gelagerten Fäserchen und dabei nur andeutungsweise gestreift.

Das chloritische Mineral (Delessit), Quarz und Carbonat zeigen die gewöhnlichen Erscheinungsweisen.

Die chemische Analyse des Gesteins Nr. 12 ergab:

	In Salzsäure löslicher Theil	In Salzsäure unlöslicher Theil	Für sich in besonderen Portionen bestimmt	Summe
Kieselsäure	0.72	44.99	—	45.71
Thonerde	0.09	15.53	—	15.62
Eisenoxyd	1.45	2.51	—	3.96
Eisenoxydul	—	6.49	—	6.49
Kalk	6.50	1.97	—	8.47
Magnesia	0.60	6.45	—	7.05
Kali	—	—	0.29	0.29
Natron	—	—	1.67	1.67
Wasser	—	—	5.18	5.18
Kohlensäure	—	—	5.44	5.44
Titansäure	—	—	0.22	0.22
Summa				100.10

spec. Gewicht = 2.797.

Berechnet man die Analyse, nach Anleitung des Resultats der mikroskopischen Untersuchung auf den Gehalt an Kalkspath ($6.50 CaO + 0.60 MgO + 5.76 CO_2$) und Feldspath, letzteren unter Zugrundelegung von $0.29 K_2O$ und $1.67 Na_2O$ nach der bekannten Formel $R^{II}(Al_2)Si_6O_{16}$, so bleibt ein Rest, welcher einem Gemenge von Delessit ($H_{10}(FeMgCa)_4(AlFe)_4Si_4O_{26}$) Quarz und Titanmineralien entspricht. Es ergibt sich:

Grünes Gestein Nr. 12.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	CO ₂	TiO ₂	Summa
Feldspath	9.69	2.76					1.67					15.84
(Albit u. Ortho- klas?)	1.11	0.32					0.29					
	5.41	4.63		6.49					2.02			54.47
Delessit	9.22	7.91			6.15				3.45			
	0.45		0.60		0.30				0.16			
	2.11		2.81		1.97				0.79			17.72
Quarz	17.72											17.72
Kalkspath					6.50	0.60				5.76		12.86
Titansäure der Titanmineralien											0.22	0.22
Differenz			+0.55						-1.24	-0.32		-1.01
Summa	45.71	15.62	3.96	6.49	8.47	7.05	0.29	1.67	5.18	5.44	0.22	100.10

Procentische Zusammensetzung des Delessits.

31.56 SiO ₂
23.02 Al ₂ O ₃
6.26 Fe ₂ O ₃
11.91 FeO
3.62 CaO
11.84 MgO
11.79 H ₂ O
<hr/> 100.00

Die Titansäure des Gesteins ist in dem Titaneisen, Rutil und Titanit (Leukoxen) nachweisbar enthalten. Das Titaneisen erscheint in Form schwarzer, metallisch glänzender, in Salzsäure unlöslicher Körnchen.

Rutil findet sich in isolirt liegenden, klaren Nadelchen (0.1 Millimeter lang, 0.02 Millimeter breit) und Körnchen von lebhaftem Glanz, starkem Brechungsvermögen und gelblicher bis bräunlicher Farbe.

Diese Nadelchen und Körnchen sind zum Theil in eine trübe, wachsgelbe Substanz (Leukoxen) umgewandelt.

Durch eine Thoulet'sche Lösung von 3.14 specifischem Gewicht kann man die Titanmineralien von den übrigen Gesteinsbestandtheilen trennen. Die chemische Prüfung einer mittelst der Thoulet'schen Lösung erhaltenen 0.054 Gramm schweren Probe ergab neben etwas Kieselsäure nur Titansäure, Kalk und Eisen.

Sehr interessant ist es, dass sich ebenso wie in den von Kalkowsky¹⁾ beschriebenen Amphiboliten des Eulengebirges und in den von Sauer²⁾ geschilderten Amphiboliten des sächsischen Erzgebirges auch in dem grünen Gestein (Nr. 12) von der Bindt klare, als Olivin (Kalkowsky) oder Titanit (Sauer) gedeutete Mineralkörnchen finden, die zu rundlichen und länglichen Häufchen gruppirt sind oder die Rutilc kranzförmig umgeben.

Die Erscheinungsweise dieser Mineralkörnchen in dem Bindter Gestein entspricht genau den von Kalkowsky und Sauer gegebenen Beschreibungen und Abbildungen.

Versuche, das fragliche Mineral zu isoliren und durch chemische Analyse zu bestimmen, hatten keinen Erfolg.

Olivin ist es keinesfalls, denn bei Behandlung der Schlicke mit warmer Salzsäure bleibt es ganz unverändert.

Der Deutung der Mineralkörnchen als Titanit widersprechende Beobachtungen wurden nicht gemacht. Ein Umwandlungsproduct des Rutilc sind sie aber schwerlich, da letzterer sich zu wachsgelben, trüben Leukoxen umwandelt und ein Abhängigkeitsverhältniss der klaren Mineralkörnchen vom Rutil nicht vorliegt; sie verbreiten sich ganz unabhängig vom Rutil und zeigen Formen, welche auf die des Rutilc nicht zurückführbar sind.

Die Structur der Bindter Spatheisenstein-Lagerstätten ist eine durchaus massige.

Der Spatheisenstein hat eine hell gelbliche Farbe und grossblättrige Beschaffenheit; er ist reichlich mit Quarz verwachsen und führt stellenweise Kupferkies; auch Fahlerz ist vorgekommen.

Die mineralogische Beschaffenheit erinnert so an die der Siegerländer Spatheisenstein-Lagerstätten, dass ich mich vor den Abbaustössen der Bindt in das Siegerland versetzt zu sein glaubte.

Eine bemerkenswerthe Abweichung liegt aber in dem sporadischen Auftreten von Turmalin innerhalb des Spatheisensteins der Bindt und der benachbarten Gruben.³⁾

¹⁾ Die Gneissformation des Eulengebirges, Leipzig 1873, pag. 37. Taf. 1, Fig. 9.

²⁾ Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. 1879, pag. 574.

³⁾ Vergl. G. v. Rath, Bericht über eine geologische Reise nach Ungarn. I. c., pag. 9.

Der Turmalin von dunkler Farbe erscheint in Form kleiner nadel-förmiger Krystalle im Spath Eisenstein und Quarz eingewachsen.

Das Vorkommen erregt grosses Interesse, weil es in erzführenden Lagerstätten recht selten ist.¹⁾

Die im Vorstehenden geschilderten, dem Devon zugerechneten Gesteine haben einen von dem normalen Verhalten paläozoischer Schichten sehr abweichenden Habitus, welcher berechtigt, dieselben als metamorphische zu bezeichnen.

Die Untersuchung derselben soll einen Beitrag zur näheren Kenntniss solcher metamorphischen Schichten liefern, welche Erzlagerstätten einschliessen, die als Lagergänge bezeichnet werden.

¹⁾ Mir ist Turmalin von folgenden Erzlagerstätten bekannt: Grube Zemberg bei Dobschau (Berg- und Hüttenm. Zeitung. 1861, pag. 151); Beresowsk und einige andere Gruben des Ural (G. Rose, Reise nach dem Ural. I, pag. 190, 437. II, pag. 502 und 503); westliches Ufer des Kravik-Fjord in Norwegen, (Zeitschr. d. d. geol. Gesellschaft, Bd. 23, pag. 269 und 391); Illampu in Bolivia (Neues Jahrb. f. Mineralogie etc., 1866, pag. 83) und einige Zinnerzlagerstätten (Neues Jahrb. f. Mineralogie. 1854, pag. 787. Zeitschr. d. d. geol. Gesellschaft 1884, pag. 642).