

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 29

20. Juli 1918

54. Jahrg.

Versuche mit der Entgasung von Kohle und Grubengebäuden durch künstlich gesteigerten Unterdruck.

Von Professor Bergrat Dr. L. Tübben, Charlottenburg.

Die Beziehungen zwischen Luftdruck und Gasaustritt aus den Kohlengruben sind bereits vielfach erörtert und als tatsächlich bestehend nachgewiesen worden. Durch die nachstehend beschriebenen Versuche¹ bezweckte ich festzustellen: 1. ob und in welchem Maße durch künstlichen Unterdruck Grubengas aus frisch hereingewonnener Haufkohle sowie aus einzelnen kleinen Grubenräumen und ganzen Grubengebäuden wirksam abgesaugt werden kann, und 2. welche Folgeerscheinungen solcher künstlich gesteigerten Entgasungen zu beobachten sind.

Das Austreten des Grubengases aus dem in den Grubenbauen anstehenden Gebirge, aus Gebirgsklüften, Spalten, Lösungen und Hohlräumen ist als ein Strömen von Stellen höhern Druckes nach solchen geringern Druckes aufzufassen. Daher ist zu vermuten, daß die Schnelligkeit des Fließens und damit die Menge des in der Zeiteinheit ausströmenden Gases von der Höhe des Druckunterschiedes abhängt.

Durch eine einfache Versuchsanordnung ist es möglich, Haufkohle durch Erzeugung einer Saugwirkung zu einer beträchtlichen Gasabgabe zu veranlassen.

Eine Kupferbombe von etwa 10 l Inhalt wird z. B. mit frischer Förderkohle gefüllt und fest verschlossen, der Deckel mit einem Manometer und einem Rohrstutzen mit Hahn versehen. Schließt man an den Rohrstutzen eine Saugpumpe an, so kann man in der Bombe einen Unterdruck erzeugen, dessen Stärke von der Leistungsfähigkeit der Vakuumpumpe und von der Dichtigkeit der Schlauchverbindungen und sonstigen Luftwege abhängig ist.

Auf diese Weise lassen sich große Mengen von Gas aus der Kohle herausaugen, wie die in Zahlentafel 1 zusammengestellten Versuchsergebnisse zeigen. Die zum Versuch benutzte Kohle wurde dem frischen Kohlenstoß einer Vorrichtungsstrecke im Fettkohlenflöz 6 der Zeche Gneisnau entnommen, der Versuch selbst im Laboratorium der Berggewerkschaftlichen Versuchsstrecke in Derne unter tatkräftiger Unterstützung ihres Leiters, Bergassessors Beyling, ausgeführt. Anfänglich zeigte die Kupferbombe Undichtigkeiten, weshalb den ersten Angaben der Zahlentafel kein hoher Grad von Genauigkeit beigemessen werden kann. Das Absaugen erfolgte mit der Wasserstrahlpumpe, nur bei den Versuchsreihen 1, 2 und 5 wurden große Wasserflaschen zu diesem Zweck benutzt.

¹ Die Veröffentlichung der im Juli 1914 abgeschlossenen Versuchsergebnisse hat sich durch den Heeresdienst des Verfassers verzögert.

Zahlentafel 1.

Tag 1918	Stunde	Vakuum		Abgesaugt bei Atmo- sphärendruck ccm	CH ₄ - Gehalt %
		vor dem Absaugen mm	nach WS		
Versuch I.					
Oktober					
10.	9 ³⁰	—	100	600	49,55
10.	10 ³⁰	100	200	600	41,65
10.	11 ³⁰	200	280	625	52,19
10.	12 ³⁰	nicht gemessen	8 ⁰⁰	625	49,13
16.	9 ³⁰	0	8 ⁰⁰	625	60,35
16.	10 ⁰⁰	80	200	800	69,95
16.	10 ³⁰	190	290	800	66,30
16. ¹	11 ⁰⁰	290	380	750	64,00
16. ¹	11 ⁰⁰	380	—	—	—
16. ¹	12 ⁰⁰	320	—	—	—
16. ¹	3 ⁰⁰	240	—	—	—
16. ¹	6 ⁰⁰	190	—	—	—
17. ¹	8 ⁰⁰	100	—	—	—
17. ¹	9 ⁰⁰	80	—	—	—
17. ¹	3 ⁰⁰	65	—	—	—
17. ¹	7 ⁰⁰	50	—	—	—
18. ¹	6 ⁰⁰	40	—	—	—
19. ¹	9 ⁰⁰	0	—	—	—
20.	3 ³⁰	0	190	1600	66,23
20.	4 ⁰⁰	190	340	1000	66,30
20.	7 ⁰⁰	260	—	—	—
21.	9 ⁰⁰	160	310	1000	69,45
21.	3 ⁰⁰	250	—	—	—
21.	6 ⁰⁰	230	—	—	—
22.	12 ⁰⁰	150	—	—	—
23. ²	10 ⁰⁰	120	280	1300	66,56
24.	5 ⁰⁰	200	—	—	—
25. ³	8 ³⁰	180	310	1000	73,80 ⁴
27.	6 ⁰⁰	130	—	—	—
28.	9 ⁰⁰	120	—	—	—
29. ⁵	10 ³⁰	80	340	1500	72,93
29.	4	260	—	—	—
29.	5	240	—	—	—
30.	9	210	—	—	—
30.	11 ³⁰	200	340	1000	75,22
30.	4	320	—	—	—
31.	9	280	—	—	—
31.	5	260	—	—	—
November					
1.	11	240	—	—	—
3.	12	190	—	—	—
4.	9	150	—	—	—
6.	10 ⁰⁰	140	—	—	—
8.	10 ⁰⁰	140	—	—	—

¹ Vom 16. Okt. 11⁰⁰ bis zum 19. Okt. 9⁰⁰ dauerte der Ausgleich des Vakuums in der Bombe.

² Gasprobe nach Bochum gesandt, Analyse s. S. 451.

³ Gasprobe nach Bochum gesandt, Analyse s. S. 451.

⁴ Gasgehalt zu hoch gemessen, weil ein anderes, noch nicht genügend geeichtes Gerät benutzt wurde.

⁵ Im Refraktometer würde das Gemisch nur etwa 70% CH₄ ergeben haben.

Tag 1913	Stunde	Vakuum		Abgesaugt bei Atmo- sphärendruck ccm	CH ₄ - Gehalt %
		vor dem mm	nach Absaugen WS		
November					
8.	4	90	—	—	—
11.	4	90	—	—	—
12.	10	80	320	1600	77,09
12.	11 ¹⁵	300	—	—	—
13.	12 ³⁰	180	—	—	—
14.	9	180	360	1200	79,05
14.	5	300	—	—	—
17.	9	260	—	—	—
20.	10	230	—	—	—
22.	9	220	—	—	—
24.	9 ⁴⁵	240 ¹	—	—	—
24.	4	220	—	—	—
25.	10	200	—	—	—
26.	4 ³⁰	180	—	—	—
27.	11	170	—	—	—
28.	5	170	—	—	—
Dezember					
1.	11 ³⁰	140	—	—	—
1.	5 ³⁰	140	300	1100	77,10
1.	7 ⁰⁰	0 ²	280	1620	40,25
1.	7 ⁰⁵	0 ³	280	1700	26,05
				21045	

Versuch II.

Die Bombe wurde in der Grube aus Flöz 6 (Südfeld) neu gefüllt und vorher der Kohlenstoß beräumt, um frische Kohle zu erhalten.

Dezember	Stunde	Vor dem mm	Nach Absaugen WS	Abgesaugt bei Atmo- sphärendruck ccm	CH ₄ - Gehalt %
2.	3 ³⁰	0	280	2000	10,43
					10,37
3.	6	80	—	—	—
6.	9	50	—	—	—
6.	11	50	280	1500	37,82
8.	12 ³⁰	120	320	1300	43,18
9.	9 ³⁰	200	—	—	—
10.	9	120	310	1300	46,32
10.	4 ³⁵	270	—	—	—
11.	5	180	—	—	—
16.	10	80	340	1500	51,00
17.	10 ³⁰	220	—	—	—
18.	9 ³⁰	200	—	—	—
20.	9 ¹⁵	200	—	—	—
22.	9 ³⁰	150	340	1200	53,12
24.	9 ⁵⁰	200	—	—	—
27.	10 ⁵⁰	180	—	—	—
29.	4	140	—	—	—
31.	10 ⁵⁰	140	340	1200	53,55
Jan. 1914					
2.	5	260	—	—	—
3.	9	230	—	—	—
				10000	

¹ Zimmer sehr kalt.² Ventil gelüftet und nochmals gezogen. Der Depressionsmesser war bis auf 20 mm zurückgegangen, stellte sich also bei Atmosphärendruck nicht wieder auf Null ein.³ Ventil gelüftet und wieder gezogen.

Die künstliche Entgasung der Kohle gibt zunächst über das Verhältnis von Druckunterschied und Menge des abgesaugten Gases bemerkenswerte Aufschlüsse. Es ist nicht zu verkennen, daß mit wachsendem Druckunterschied zwischen Beginn und Ende der einzelnen Absaugezeitpanne die Menge des absaugbaren Gases steigt. Aus der Zahlentafel 2, die den aus Zahlentafel 1 berechneten Druckunterschied vor und nach dem Absaugen, die Zahl der abgesaugten Kubikzentimeter

Gasgemisch und die Zeitdauer des künstlichen Unterdruckes angibt, ist dieses Ergebnis ersichtlich. Dabei ist eine Anordnung nach steigendem Druckunterschied an Stelle der zeitlichen getroffen worden.

Zahlentafel 2.

Tag 1913	Druckunterschied zwischen Beginn und Ende der Saugzeit mm WS	Abgesaugte Gasmenge bei Atmosphären- druck ccm	Zeitdauer des Vakuums st
25. X.	130	1000	46 1/2
30. X.	140	1000	25
21. X.	150	1000	17
23. X.	160	1300	49
1. XII.	160	1100	416 1/2
14. XI.	180	1200	47
29. X.	220	1500	98
12. XI.	240	1600	310 1/2
20. X.	340	2600	100 1/2

Die Menge des absaugbaren Gasgemisches steigt also erheblich mit Zunahme des Druckunterschiedes.

Ein ähnliches Ergebnis hatte ein zweiter Versuch mit frischer Kohle aus Flöz 6 der Zeche Gneisenau (s. Zahlentafel 3).

Zahlentafel 3.

Tag 1913	Druckunterschied zwischen Beginn und Ende der Saugzeit mm WS	Abgesaugte Gasmenge bei Atmosphären- druck ccm	Zeitdauer des Vakuums st
22. XII.	190	1200	143 1/2
10. XII.	190	1300	44 1/2
31. XII.	200	1200	217
8. XII.	200	1300	49 1/2
16. XII.	220	1500	145
6. XII.	230	1500	91 1/2

Bemerkenswert ist weiter der Zusammenhang zwischen der Zeitdauer des Unterdruckes und der nach ihrer Beendigung abgegebenen Gasmenge.

Nach Zahlentafel 2 konnten am 12. X. nach 310 1/2 st Dauer des Unterdruckes (nach Zahlentafel 1 sank während dieser Zeit das Vakuum von 340 mm am 30. X. 11³⁰ auf 80 mm am 12. XI. 10⁰⁰) durch einen Druckunterschied von 240 mm noch 1600 ccm Gasgemisch abgesaugt werden, während am 21. X. nach 17stündiger Erhaltung des Unterdruckes (nach Zahlentafel 1 sank er in diesem Zeitraum von 340 auf 160 mm) durch 150 mm Druckunterschied 1000 ccm gewonnen wurden. Eine beginnende Erschöpfung des Gasgehaltes der Kohle kann nicht als Grund dieser Erscheinung angenommen werden, denn später, am 14. XI., wurden nach einer 47stündigen Erhaltung des Unterdruckes wieder 1200 ccm durch Erzeugung von 180 mm Druckunterschied erhalten. Die Hauptmenge des später abgesaugten Gasgemisches scheint also während der ersten Stunden der Entgasungszeit auszutreten, während die Gasentwicklung später weit langsamer vorsichgeht. Die Zahlentafel selbst gibt Beispiele dafür, daß die

Abgabe der Hauptmenge des Gases in einem ersten Stoß erfolgt, z. B. betrug der Unterdruck am 16. X. um 11 Uhr 380 mm, um 6 Uhr nur noch die Hälfte, 190 mm, während für die weitere Abnahme des Unterdruckes von 190 auf 0 mm, d. h. also Drucksteigerung durch Gasentwicklung, 70 st Entgasungszeit gebraucht wurden. Am 30. X. 11³⁰ betrug der Unterdruck 340 mm, fiel in 4½ st um 20 mm und brauchte dann, um weitere 240 mm zu fallen, noch mehr als 300 st. Aus diesen Beispielen ist ersichtlich, daß die Hauptentgasung der Kohle bei den angeführten Druckverhältnissen im Verlauf einer verhältnismäßig kurzen Zeitdauer erfolgt.

In der Zahlentafel 1 finden sich in Spalte 6 Angaben über die Zusammensetzung der abgesaugten Gasgemische, die jedesmal mit dem optischen Grubengasmesser auf ihren CH₄-Gehalt untersucht wurden. Dabei ergab sich, wie Spalte 6 zeigt, ein stetiges Ansteigen des Gehaltes an Grubengas. Allerdings bedürfen die Prozentzahlen einer Berichtigung. Bei Vergleichsanalysen, die im Bergewerkschaftlichen Laboratorium in Bochum ausgeführt wurden, ergab sich, daß die optischen Grubengasmesser, wie aus den nachstehenden Analysen hervorgeht, den Gehalt an Methan um einige Prozente zu hoch anzeigten.

Mit dem optischen Grubengasmesser gemessen ergab die Gasprobe 1 vom 23. X. 66,56%, die Gasprobe 2 vom 25. X. 73,8% CH₄; dagegen lieferten die chemischen Analysen folgende Ergebnisse:

	Probe 1	Probe 2
CH ₄	61,0	65,0
CO ₂	0,3	0,3
O	0,7	0,5
N	38,0	34,2
CO	0,0	0,0
	100,0	100,0

Die durch die chemischen Analysen festgestellte Zusammensetzung der Gasgemische läßt den Grund erkennen, weshalb die Angaben der optischen Meßgeräte nicht richtig sein konnten. Mit Hilfe der optischen Untersuchungen ist nur feststellbar, wieviel CH₄ ein Gasgemisch von Luft und Methan enthält, vorausgesetzt, daß die Luft normale Zusammensetzung hat, d. h. aus 21 Teilen Sauerstoff und 79 Teilen Stickstoff besteht. Ist diese Bedingung nicht erfüllt, so kann man mit optischen Meßgeräten keinen Aufschluß über die Natur des für Luft gehaltenen Bestandteils der Gasmischung erhalten, im Gegenteil täuscht fehlender Sauerstoff einen entsprechenden Gehalt an CH₄ vor. In den Gasproben ist das Verhältnis von O zu N aber ein ganz anderes als 21 : 79, also konnten die optischen Meßgeräte keine richtigen Ergebnisse liefern. Auch mit Berücksichtigung dieser Meßfehler bleibt jedoch die Tatsache bestehen, daß der CH₄-Gehalt der abgesaugten Gasgemische eine stetige Steigerung erfahren hat.

Der neben CH₄ gemessene Gehalt an Stickstoff ist auffallend hoch, und seine Herkunft zunächst schwer erklärbar. Kohle enthält zwar des öftern auch größere

Stickstoffmengen, jedoch ist als wahrscheinlich anzusehen, daß der Stickstoff hauptsächlich der von außen durch Undichtigkeiten in die Bombe geströmten Luft entstammt. In diesem Falle müßte allerdings ein beträchtlicher Teil des Luftsauerstoffs von der Kohle aufgenommen worden sein, was bei ihrer durch die Gasabsaugung verstärkten Neigung, Sauerstoff mechanisch zu binden, auch angenommen werden darf. Wie dann auch durch besondere Versuche festgestellt worden ist, vermag entgaste Kohle den Sauerstoff der Luft so schnell und in solchen Mengen mechanisch zu binden, daß durch starke Entgasung von Kohle, nachfolgende Lufteinpressung und dann wiederholte Entgasung ein Gas von höchstem Stickstoffgehalt künstlich aus der Luft gewonnen werden kann.

Ein zweiter nochmaliger kurzer Versuch mit starkem Unterdruck ergab folgende Beobachtungen:

Zahlentafel 4.

Entgasung frischer Förderkohle durch starken künstlichen Unterdruck aus einer 10 l-Bombe.

Tag	Stunde	Unterdruck	Abgesaugtes Gas	Gehalt an CH ₄
Juni		mm WS	ccm	%
5.	10 ⁰⁰ vorm. ¹	—	—	—
5.	5 ¹⁵ nachm.	— 260	2000	40,00
5.	5 ⁴⁵ „	— 420	1400	41,65
6.	10 ³⁰ vorm.	— 300	1900	52,70
6.	10 ²⁵ „ ²	—	—	—
6.	5 ⁰⁰ nachm.	+ 44 (Überdruck)	—	—
8.	3 ²⁵ nachm.	— 210	2200	58,00
8.	3 ³⁰ „	— 360	1400	58,06

¹ Füllung der Kupferbombe.

² Öffnen der Bombe; Eintritt frischer Luft; Schließen der Bombe.

Das Ergebnis der Versuche läßt sich etwa dahin zusammenfassen, daß man aus Steinkohle zunächst weit größere Gasmengen herausholen kann, als man bisher angenommen hat. Die Gründe dafür werden sich erst nach Beantwortung der Frage finden lassen, in welcher Form das Gas in der Kohle enthalten ist. Bei einer vollständig dichten Bombe würde es wahrscheinlich gelingen, 100%iges Grubengas zu gewinnen (vorausgesetzt, daß die Kohle keinen Stickstoff hergibt).

Nun liegt der Gedanke außerordentlich nahe, den beschriebenen Laboratoriumsversuch in größerem Maßstabe auszuführen, d. h. ein Flöz, Teile einer Grube oder ein ganzes Grubengebäude durch Unterdruck zu entgasen. Im folgenden sollen zwei dahingehende Vorversuche beschrieben werden.

Ein Gasabsaugversuch wurde unter Tage in folgender Weise ausgeführt:

Ein 50 m langes Abhauen in einem gasreichen Flöz wurde durch einen starken, 0,5 m tief in die Stöße eingelassenen Mauerdamm verschlossen, der auf der Innenseite außerdem verputzt wurde. Eine darin angebrachte Tür aus doppeltem Bohlenbelag konnte durch starke Bolzen unter Verwendung von Dichtungsmitteln fest verschlossen werden. Durch den Damm wurde unter bester Abdichtung ein Luttenstrang bis ungefähr

10 m vor Ort geführt und außerhalb des Abhauens ein Ventilator angeschlossen.

Bei einem ersten Versuch gelang es nur, eine Depression von 80 mm WS im Abhauen zu erzeugen. Eine Zunahme des Grubengasgehaltes während der Dauer einer halben Stunde war dabei nicht zu verzeichnen. Bei weitem Versuchen stieg die Depression auf 150 mm WS; eine wesentliche Steigerung des Methanhaltes trat aber in derselben Zeitdauer auch dadurch nicht ein, wohl aus dem Grunde, weil der erzeugte Unterdruck und die Meßdauer gegenüber dem Überdruck des Gases zu gering waren, das in Form von Gasblasen aus einem kleinen Wassersumpf am Fuße des Abhauens aus der Sohle des Flözes austrat. Noch andere Ursachen werden bei dem Mißerfolg dieses Versuches mitgewirkt haben. Es wird z. B. nicht gleichgültig sein, ob sich die zu entgasende Kohle fest im Stoß befindet, oder ob sie als mehr oder weniger gelockerte Haufkohle — wie in der Bombe — entgast wird. Schon die Größe der unter dem Unterdruck stehenden Kohlenoberfläche, die in verteiltem Zustande erheblich wächst, wird das Ergebnis beeinflussen.

Weit bessere Ergebnisse erzielte ein weiterer, sehr lehrreicher Versuch zur Entgasung eines ganzen Grubengebäudes auf der Zeche Unser Fritz, der folgendermaßen verlief:

Der Einziehschacht wurde an der Rasenhängebank sorgfältig verschlossen, und zwar durch den gewöhnlichen

Schachtdeckel, den man durch Moos und Filz gut abdichtete. Außerdem wurden sämtliche Verbindungsstrecken nach der benachbarten Schachtanlage II/III gut abgeschlossen. Der Unterdruck in der Grube stieg alsbald im ganzen Grubengebäude gleichmäßig an; auch die vom Ventilator am weitesten entfernte Meßstelle, 2 m unter dem Schachtdeckel des Einziehschachtes, zeigte annähernd denselben Unterdruck wie die Meßstelle im Ventilatorschacht, nämlich 100 mm WS. Damit gelangten alle, auch die im normalen Betriebe schwer bewetterbaren Punkte bzw. Grubengas enthaltenden oder ausströmenden Grubenräume unter die Saugwirkung des Ventilators.

Die Zahlentafel 5 enthält die nähern Angaben und das Ergebnis des Versuches.

Aus der Zahlentafel 5 ist ersichtlich, daß der Gehalt des Ausziehstromes an CH_4 mit steigendem und anhaltendem Unterdruck wesentlich steigt. Unter normalen Verhältnissen betrug der CH_4 -Gehalt 0,10% (6. I. 8³⁰). Er stieg bis auf 0,60% (7. I. 3 Uhr), d. h. um das Fünffache. Diese beträchtliche Erhöhung des Methanhaltes im Ausziehstrom ist zweifellos weniger auf die um nur 10 mm (120 – 110) gesteigerte Depression des Ausziehstromes an sich als auf die bei wesentlich erhöhter gleichmäßiger Depression im ganzen Grubengebäude durch den Abschluß des Einziehschachtes bewirkte relative Anreicherung an Grubengas im Wetterstrom zurückzuführen.

Zahlentafel 5.

Zeit 1914	Am optischen Grubengasmesser abgelesene Zahlen		CH_4 %	Depression		Im Hauptwetterkanal gemessene Wettermenge cbm/min	Bemerkungen
	Luftkammer	Gaskammer		Ventilator	Einziehschacht		
				mm WS			
6. I.							
8 ³⁰ vorm.	39	40	0,10	110	0	6050	0,13% CO_2 laut Analyse.
10 ⁰⁰ „	39	40	0,10	110	65	4932	Um 9 ³⁰ wurde der Einziehschacht an der Rasenhängebank geschlossen. Die Depression im Einziehschacht wurde etwa 2 m unter dem Schachtdeckel gemessen.
10 ³⁰ „	39	41	0,20	124	92		
11 ⁰⁰ „	39	41	0,20	130	95		
11 ³⁰ „	39	41,5	0,25	125	97		
12 ⁰⁰ „	39	41,5	0,25	125	98	4650	0,16% CO_2
12 ³⁰ nachm.	39	41,5	0,25	115	92		
2 ⁰⁰ „	39	41,5	0,25	128	93	5161	0,16% CO_2
3 ⁰⁰ „	39	42	0,30	120	95		
4 ⁰⁰ „	39	42	0,30	118	97	4817	0,14% CO_2
5 ³⁰ „	39	42	0,30	120	97		
7 ⁰⁰ „	39	42,5	0,35	120	97	4882	0,28% CO_2
8 ⁰⁰ „	39	43,5	0,45	118	98		
10 ³⁰ „	39	44	0,50	120	97		
12 ³⁰ „	39	44	0,50	120	98	4820	0,22% CO_2
7. I.							
3 ⁰⁰ vorm.	39	45	0,60	120	98		
4 ³⁰ „	39	43	0,40	120	92	4780	0,20% CO_2
7 ⁰⁰ „	39	43	0,40	120	91		
8 ⁰⁰ „	39	43	0,40	118	91	4836	0,13% CO_2
9 ⁰⁰ „	39	42,5	0,35	120	91		Um 9 ³⁰ wurde der Einziehschacht wieder geöffnet
9 ³⁰ „	39	42	0,30	108	0	6184	0,15% CO_2
10 ⁰⁰ „	39	41	0,20	120	0		
10 ³⁰ „	39	41	0,20	110	0		
11 ⁰⁰ „	39	41	0,20	110	0	6138	
11 ³⁰ „	39	40	0,10	118	0		
12 ⁰⁰ „	39	39,7	0,07	118	0		
12 ³⁰ nachm.	39	39,7	0,07	120	0	6180	0,11% CO_2

Eine Berechnung der Durchschnittswerte bestätigt dieses Ergebnis. Während der Versuchsdauer betrug die Depression im Ausziehschacht durchschnittlich 120 mm gegen 116 mm bei geöffnetem Einziehschacht. Dementsprechend betrug der Methangehalt während des Versuches 0,33% gegen 0,14% unter gewöhnlichen Umständen.

Um eine noch stärkere Steigerung des Grubengasgehaltes zu erzielen, wäre eine weitere erhebliche Erhöhung des Unterdruckes notwendig gewesen, falls die erfolgte Steigerung nicht durch die in erster Linie eingetretene schnelle und leichte Entgasung der bei normaler Wetterführung schlecht oder fast gar nicht bewetterten Orte und Gasquellen, wie Hohlräume im alten Mann und Streckenausbau, Spalten und Klüfte im Nebengestein, bedingt und begrenzt wurde. Bemerkenswerterweise stieg jedoch der Gasgehalt erheblich trotz des mangelhaften Abschlusses der außer dem Einziehschacht noch vorhandenen Wettereinziehöffnungen; wie die Zahlentafel 5 zeigt, durchströmten den Hauptwetterkanal noch immer 4650 cbm/min gegen 6050 cbm/min bei geöffnetem Einziehschacht. Nach Wiederöffnung des einziehenden Hauptschachtes und damit bewirkter Wiederherstellung der normalen Bewetterung des Grubengebäudes zeigte sich, daß durch die künstlich verstärkte Entgasung der Durchschnitts-

gasgehalt des Ausziehstromes von 0,1% CH₄ und 0,13% CO₂ auf 0,07% CH₄ und 0,11% CO₂ zurückgegangen war.

Zusammenfassung.

Die Ergebnisse einiger Versuche mit einer künstlich verstärkten Entgasung von Steinkohle und eines ganzen Grubengebäudes lassen erkennen, daß durch gleichmäßigen Unterdruck eine schnelle und wirksame Absaugung von Grubengas erreicht werden kann, und daß nach einer solchen zeitweise erfolgten stärkern Entgasung der Durchschnittsgehalt des ausziehenden Wetterstromes längere Zeit wesentlich unter dem normalen Gehalt vor der Entgasung bleibt.

Daraus dürfte die Nutzenanwendung zu ziehen sein, daß auf schlagwetterreichen Gruben eine wirksame Absaugung von Grubengasgemischen aus schlecht zu bewetternden und schwer zu überwachenden Räumen, dem alten Mann, Gesteinspalten, Klüften, Hohlräumen im Versatz usw., durch zeitweise herbeigeführte künstliche Erzeugung eines möglichst hohen Unterdruckes in den Grubenräumen unter vorübergehendem Abschluß der zu entgasenden Räume gegen den Durchgangswetterstrom erzielt werden kann¹.

¹ Verfahren zur Anreicherung und Absaugung brennbarer Grubengase aus dem normalen ausziehenden Wetterstrom der Gruben ohne Änderung der Wetterführungseinrichtungen. D. R. P. Nr. 230 489 (s. Glückauf 1911, S. 2521) und 250 704 (s. Glückauf 1912, S. 1656).

Das Kupfererzvorkommen am Röhlerbühel bei Oberndorf zwischen Kitzbühel und St. Johann in Tirol.

Von Dipl.-Ing. G. Hoffmann, Müheln, Bez. Halle.

(Schluß.)

Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung.

Auf der I. Sohle bilden vorwiegend 2 Gesteine die Hauptmasse. Das nach N zu auftretende Gestein 2 zeigt bereits in seiner grünlich grauen Farbe große Ähnlichkeit mit den hier und auf der II. Sohle auftretenden Serizit-schiefern (1 und 12), was auch mikroskopisch gilt. Man kann sie deshalb zu einer Gruppe der serizitischen Tonschiefer zusammenfassen. Ihre Grundmasse besteht aus schuppigem Serizit, feinkörnigem Quarz und Ankerit. Letzterer ist bei Gestein 12 nur in ganz geringer Menge vorhanden und tritt in einzelnen winzigen Rhomboedern auf, die sich der Schieferung nicht unterordnen. Bei Gestein 1 zeigt der Quarz teilweise eine innige Verwachsung mit Ankerit. Kleine Trümer und Lagergänge von Quarz und Quarz-Ankerit sind in den Schiefer eingedrungen. Bei spätern Bewegungen sind die Gänge zerrissen, durch dazwischen geklemmte Schiefermassen abgequetscht und einzelne Stücke in diese eingebettet worden. Der regelmäßige Bau des Gemenges — außen Quarz, innen Ankerit — wird stellenweise durch größere sekundäre Quarznerster gestört. Ein gutes Bild hiervon gibt eine langgestreckte Ankeritlinse mit Quarzsalband,

die bisweilen abgerissen und in ihrem weitem Verlauf wieder regellos verwachsen ist (s. Abb. 3). Im Gegensatz

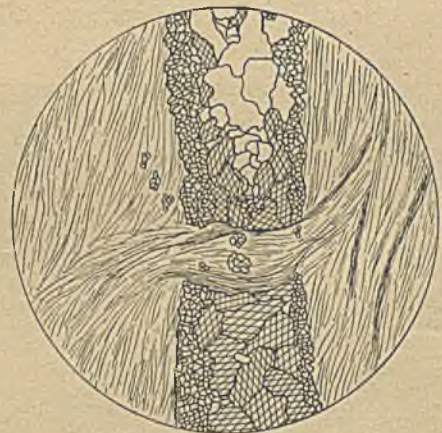


Abb. 3.

zu diesem Gestein ist bei den beiden andern das Auftreten von Chlorit bemerkenswert. Bei Gestein 12 hat er sich in druckfreien Räumen ausgeschieden und seine

Lamellierung oft eine schräge Richtung zur Schieferung angenommen. In andern Fällen finden sich kleine runde Chloritfetzen, die oft linsenförmig abgequetscht sind. Sie bilden dicktafelige Kristalle, die eine Parallelverwachsung mit Muskovit zeigen. Eingeschwemmte und zerquetschte Chlorite treten besonders in einem grobkörnigen Teil dieses Gesteins auf. Hier läßt sich auch an einigen Quarzkörnchen deutlich erkennen, daß sie zerbrochen, aber wieder frisch verkittet worden sind.



Abb. 4.

Auch ein halbzeretzter Plagioklaskristall ist wahrnehmbar und etwas Schwefelkies als akzessorischer Gemengteil vorhanden. Außerdem treten undurchsichtige Streifen paralleler Faserung von Titanstaub, Leukoxen, auf, die im reflektierten Licht grünweiß erscheinen. Gestein 12 enthält ebenfalls Titanstaub, der jedoch hier in zahlreichen kleinen Klümpchen auftritt. Bei starker Vergrößerung ist eine äußerst feine Fältelung dieses Gesteins zu beobachten.

Das nach S hin auftretende Gestein 7, ein stark gequetschter, von Karbonat durchsetzter Psammitschiefer, läßt sich mit den anschließenden Gesteinen 4 und 6 zur Gruppe der Psammitschiefer vereinigen und gemeinsam behandeln. Die Grundmasse dieser Gesteine besteht aus feinkörnigem Quarz mit Serizitschüppchen und Karbonat-

körnchen. Die einzelnen Quarzkörnchen liegen parallel zur Schieferung, sind zackig zerrissen und zeigen stark undulöse Auslöschung, die auf große Druckwirkung schließen läßt. Bei Gestein 7 durchzieht der feinschuppige Serizit den Quarz in Trümmern. Im Gegensatz zu Gestein 4 treten bei den beiden andern zahlreiche eisen-schwarze Körnchen von Titanomagnetit mit weißlichem Belag auf. Sie finden sich gern zusammen mit dem die ganze Masse in Schlieren durchtränkenden, gelblich weißen, undurchsichtigen Titanitstaub. Letzterer deutet auf einen geringen Titangehalt des Gesteins hin. Bei Gestein 7 sind die Titanomagnetitkörner größtenteils zerbrochen und umschließen Pyritkörner. Muskovitschlieren von lebhafter Polarisationsfarbe zeigen bisweilen eine deutliche Parallelverwachsung mit Chloritfältchen. Unregelmäßige, ungefähr rechteckig umgrenzte Plagioklase mit deutlicher Zwillingstreifung treten in den Psammitschiefern auf. Die einzelnen Plagioklaskristalle sind noch sehr frisch und zeigen im Innern keinerlei Zersetzung. Die maximalsymmetrische Auslöschungsschiefe betrug $17\frac{1}{2}^\circ$. Bei Gestein 6 sind in einem größern der häufig auftretenden Plagioklaskörner zarte Apatitsäulchen eingewachsen (s. Abb. 4). Orthoklas fand sich nur im Gestein 4.

An den serizitischen Tonschiefer (2) schließt sich im Norden ein Serizitschiefer mit Quarz-Ankeritlagen (13) an. Die feinkörnige Grundmasse besteht aus Quarz, Ankerit und Serizit. Der Quarz zeigt stark undulöse Auslöschung; die Längsachsen verlaufen stets nahezu parallel zur Schichtung. Die genannten Mineralien haben den Schiefer aufgeblättert und sich auf den Schichtfugen abgesetzt. Quer zur Schichtung bilden einzelne Quarztrümer sogenannte Streckrisse. Diese hören bisweilen plötzlich auf und zeigen eine staffelförmige Bildung auf einzelnen Schichtfugen (s. Abb. 5). Wie die Beteiligung von Ankerit an ihrer Füllung zeigt, ist diese durch denselben Vorgang erfolgt, der auch die Quarz-Ankeritstreifen erzeugt hat. Schlieren und linsenförmige Aggregate von Muskovit mit lebhafter Polarisationsfarbe durchsetzen die Grundmasse. Auch einzelne Pyritkristalle finden sich als akzessorischer Gemengteil darin. Mit diesem Serizit-

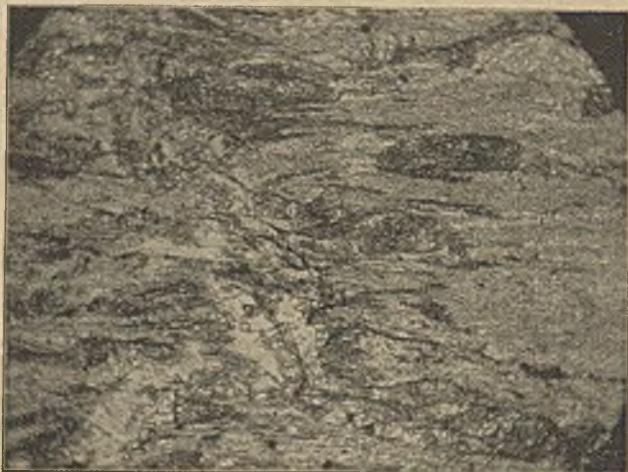


Abb. 5.

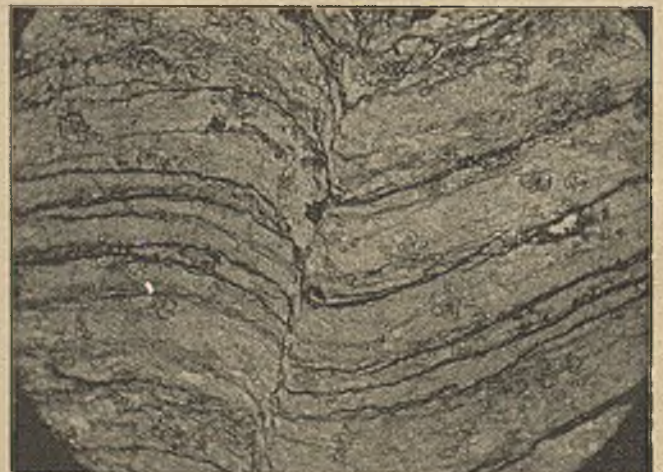


Abb. 6.

schiefer stimmt das im Südschlag auftretende Gestein 5 vollständig überein. Die Grundmasse ist jedoch hier stark gefaltet. Der Ankerit bildet mit dem Quarz Nester und linsenförmige Schlieren. Diese Quarz-Ankerit-schnüre sind durch die starke Fältelung abgequetscht und in kleinen Flexuren abgelenkt worden (s. Abb. 6).

Der gelbe Schiefer wird, wie bereits erwähnt wurde, als Falkenschiefer bezeichnet, und zwar der seidenartig glänzende als feiner, der glanzlose als grober. Diese Falkenschiefer treten auf beiden Sohlen in teilweise mehrere Meter mächtigen Lagen auf und finden sich fast regelmäßig in der Nähe des Erzes. Nach ihrer Farbe und Beschaffenheit lassen sich die auf Sohle I auftretenden Gesteine 3 und 14 mit den Falkenschiefern gemeinsam behandeln. Bei dem feinen Falkenschiefer besteht die Grundmasse aus grobkörnigem Ankerit und Quarz, während bei dem groben ein grobkörniger Ankerit die Hauptmasse bildet, die von Quarz in Nestern und Trümmern unregelmäßig durchsetzt wird. Der Quarz ist bei beiden feinkörnig und von faserig konzentrischer Struktur. Bei dem Schliff des feinen Falkenschiefers durchzieht eine große Titanitstaubfaser mit zahlreichen Schüppchen von Serizit das Gestein und dringt mit wellenförmigen Ausbuchtungen in den Ankerit ein (s. Abb. 7). Diesem



Abb. 7.

Serizitgehalt verdankt das Gestein seinen seidenartigen Glanz. Etwas Serizit und Spuren von Fahlerz sind auch in dem groben Falkenschiefer enthalten. Bemerkenswert ist hierbei das Eindringen von Chalzedon in unregelmäßigen rundlichen Massen von der einen Seite her. Da der Quarz optisch positiven, der Chalzedon dagegen negativen Charakter hat, so sind beide Mineralien unter dem Mikroskop leicht voneinander zu unterscheiden. Bei Gestein 3 besteht die Grundmasse aus feinkörnigem Quarz, Serizit und Ankerit, bei Gestein 14 aus grobkörnigem Quarz und Karbonat. Bräunlichgelbe Schlieren von Titaneisen durchsetzen in anscheinend fluidaler Struktur die Grundmasse dieser Gesteine und enthalten kleine Serizitblätter. Bei Gestein 3 sind Quarz und Ankerit dicht miteinander verwachsen und bilden linsenförmige Lagen. Diese sind zeitweise durch kleine Verwerfungen abgetrennt, die mehrfach das Gestein durchziehen (s. Abb. 8). Sie sind mit parallel gestelltem Serizit angefüllt und bilden Flasern quer zur Schichtung. In einem größern Quarzkorn ist ein eingewachsener Musko-

vitkristall deutlich zu erkennen. Bei Gestein 14 bildet der großkristalline Quarz mit den zahlreich auftretenden Plagioklaskristallen Nester. Stellenweise tritt der Quarz in faserig konzentrischer Struktur als sogenannter Faserquarz auf. Chlorit findet sich in großer Menge als Wurm-

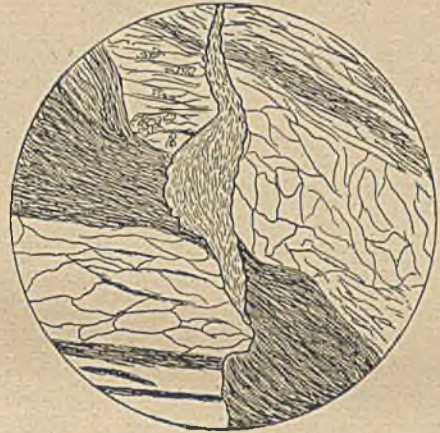


Abb. 8.

chlorit oder Helminth (s. Abb. 9). Die einzelnen Kristalle sind tafelig gewachsen und zu gebogenen Säulen oder geldrollenähnlichen Gebilden übereinander geschichtet. Vereinzelte Pyritkristalle finden sich in den beiden Gesteinen als akzessorischer Gemengteil.

Wie bereits erwähnt, tritt bei 159 m im Nordschlag inmitten des Serizitschiefers mit Quarz-Ankeritlagen eine 4 m mächtige, schwarze Schieferlage auf, die von Quarzgängen durchzogen wird. Ihre mikroskopische Untersuchung ergab folgendes: Die Grundmasse besteht aus stark gefaltetem, feinschuppigem, graphitartigem Schiefer. Der in großer Menge auftretende Schwefelkies bildet kleine Kristallgruppen und zeigt deutliche Zwillingstreifung an den Kristallflächen. Einzelne Gesteinspalten sind mit auskristallisiertem Quarz erfüllt. Die Hauptmassen des auftretenden Faserquarzes liegen quer zur Gangrichtung oder bilden Strahlengrenzen um den Pyrit.



Abb. 9.

Außer diesen Gesteinen fand sich am Ortstoß des Südschlages ein feinkörniger Dolomit (8). Unter dem Mikroskop zeigte sich, daß die Grundmasse aus Ankerit

besteht, der von kleinen Quarztrümchen durchzogen und zum Teil metasomatisch verdrängt ist. Die einzelnen Ankeritkörner sind zackig gegeneinander abgegrenzt. Zahlreiche kleine Ankeritkörnchen werden bisweilen von einem Korn umschlossen und treten inselförmig in ihm auf. Der Quarz zeigt stark undulöse Auslöschung. Einzelne Gesteinspalten sind teilweise mit auskristallisiertem Quarz erfüllt und haben sich stellenweise wieder geschlossen. Im Ankerit sind kleine schwarze Stäubchen einer graphitartigen Masse zu bemerken, deren Aussehen an Pinolithstruktur erinnert, jedoch fehlen hierbei die schwarzen Ränder zwischen den einzelnen Körnern. Im Quarz finden sich noch einzelne Verdrängungsrückstände von Ankerit.

Auf der II. Sohle bildet ein dunkelgrauer quarzitischer Schiefer (9) das Hauptgestein. Seine Grundmasse besteht aus feinkörnigem Quarz, Serizit, Muskovitblättchen und Karbonat. Langeckige bis linsenförmige Quarzkörner von stark undulöser Auslöschung liegen in der Grundmasse eingebettet. An die Stelle des Quarzes treten sehr oft Plagioklaskörner. Die Grundmasse wird von einem Quarzgang durchzogen, an dessen Rändern große Ankeritindividuen mit zackigem Rand liegen. Der Gangquarz ist auf die eigenartigste Weise verzahnt, und eingeklemmte kleine Partien deuten auf die Druckwirkung hin, die nach der Spaltenfüllung eingetreten ist.

Das am Ende des Nordschlages 1 auftretende Gestein 11 zeigt ganz ähnliches Gepräge und läßt sich ebenfalls



Abb. 10.

als quarzitischer Schiefer bezeichnen. Die feinkörnige Grundmasse besteht in der Hauptsache aus Quarz und Chlorit, jedoch ist auch Ankerit darin enthalten; sie wird von Schnüren staubfeiner Kohlenstaubteilchen durchzogen, welche die Schichtung des Gesteins andeuten. Seine Schieferung verläuft schräg dazu und läßt sich als Transversalschieferung kennzeichnen. Kleine abgequetschte Kristalle von Chlorit zeigen bisweilen parallele, eingewachsene Muskovitblättchen. Stark glänzende kleine Kristalle von Pyrit finden sich in großer Anzahl als akzessorischer Gemengteil.

An verschiedenen Stellen der zweiten Sohle findet sich ein graphitartiger Schiefer (10), der nach seiner Farbe als violetter Schiefer bezeichnet wird. Seine Grundmasse

besteht aus innig verwachsenem Quarz und Ankerit mit reichlichen Kohlenstaubteilchen. Darin finden sich linsenförmig auskeilende Schichten von grobkörnigem Quarz und Ankerit ohne Kohlenstaub (s. Abb. 10) sowie querverlaufende Spaltenfüllungen derselben Massen. Eine größere Anzahl derartiger paralleler Gänge wird bisweilen von kleinen Schieferpartien, die sich dazwischen gedrängt haben, unterbrochen. Die klumpenförmigen kleinen Kohlenstaubteilchen bestimmen mit ihrem teils stärkern, teils schwächerem Auftreten die Schichtung des Gesteins.

Der an verschiedenen Stellen als Begleiter des Erzes auftretende Gips besteht aus einem divergentstrahligen Gemenge von großen und kleinen Gipsblättern. Dazwischen findet sich Ankerit, und zwar teils in formloser Masse, teils in Rhomboedern. Auch einzelne abgerissene Brocken von serizitischem Schiefer mit etwas Magnetit sind in der Gipsmasse enthalten.

Im Südschlag 2 der II. Sohle tritt, wie oben erwähnt wurde, ein Eruptivgestein, und zwar ein feinkörniger Diabas, auf. Seine Zusammensetzung entspricht derjenigen des an der Reither Ache auftretenden Quarzdiabases. Die Grundmasse beider Gesteine besteht aus Quarz, Plagioklas und etwas Serizit. Bei dem erstgenannten Diabas ist der Serizitgehalt jedoch ganz gering. Auch die ursprünglich vorhandene ophitische Struktur ist hier fast vollständig verwischt. Der Augit hat durch Zersetzung eine Umwandlung in Chlorit erfahren, tritt in großer Menge auf und bildet formlose Nester. Zahlreiche angefressene Apatitkristalle finden sich im Gestein. Titaneisenerz ist als akzessorischer Gemengteil vertreten; seine unregelmäßig gehäuften Körner sind von erdigen Titanitmassen (Leukoxenstaub) umhüllt. Diese beiden Diabase gehören nach meiner Ansicht einem einzigen durch spätere Gebirgsbewegungen zerrissenen Diabasstock an.

Das innerhalb der Schiefer auftretende Erz besteht in der Hauptsache aus Fahlerz und Kupferkies, jedoch findet sich fast stets Pyrit mit beiden vergesellschaftet.

In der Hauptsache sind die Erzmassen ein Gemenge von Kupferkies und Fahlerz, jedoch finden sich auch fast reine Schnüre beider Erze. Das im Nordschlag der I. Sohle bei 126,60 m auftretende Fahlerztrum tritt in einem stark von Ankerit durchtränkten Schiefer auf, dessen Grundmasse aus grobkörnigem Ankerit und feinkörnigem Quarz besteht. Muskovit ist in ziemlicher Menge, bisweilen auch etwas Serizit in unregelmäßig verteilten Schuppen vorhanden.

Das Erz besteht im Schliff zum größten Teil aus Schwefelkies mit etwas Fahlerz und Kupferkies. Trüb-gelbe Schlieren von Titanstaub durchsetzen das Gestein parallel zur Schieferung.

Das Erz des etwa 9 m weiter nördlich von O nach W durchsetzenden Ganges ist zum größten Teil Kupferkies mit etwas Fahlerz und Pyrit. Die Grundmasse des Gesteins besteht aus Quarz, Karbonat und Serizit. Der Quarz ist jünger als Karbonat und Serizit, da er beide Mineralien durchtränkt. Er zeigt faserig konzentrische Struktur und stark undulöse Auslöschung.

Bei dem im Ostschlag 2 der II. Sohle durchfahrenen Kupferkiesgang läßt sich die Altersreihenfolge der einzelnen gesteinsbildenden Mineralien mit ziemlicher Sicher-

heit feststellen. Die Grundmasse des Gesteins besteht aus grobkörnigem Karbonat. Sie wird von zahlreichen faserigen und nicht scharf begrenzten Quarztrümmern durchzogen, die bisweilen linsenförmig ausbauchen und seitlich ausstulpen. Das auftretende Erz ist Kupferkies, der sich metasomatisch gleichsam wurzelförmig in das Karbonat eindringt. Kleine Ankeritrhoeder finden sich als Reste im Quarz und deuten darauf hin, daß es sich um ein älteres Karbonat handelt. Die Reihenfolge ist demnach: Ankerit, Quarz, Kupferkies und jüngerer Karbonat.

Auch bei dem im Nordschlag 1 derselben Sohle bei 51 m vorkommenden Erz lassen sich in der Gesteinsgrundmasse, die aus grobkörnigem Ankerit und Quarz, letzterer mit stark undulöser Auslöschung, besteht, zwei Arten von Karbonat unterscheiden. Von dem ältern sind noch Verdrängungsreste im Quarz enthalten, während das jüngere den Quarz in Trümmern durchsetzt. Serizit tritt in unregelmäßig verteilten Schüppchen auf. Das Erz, in der Hauptmasse Fahlerz mit etwas Pyrit, ist jünger als Ankerit und Quarz, da es beide wurzelförmig durchdringt. Ein genauer Altersunterschied zwischen Fahlerz und Kupferkies läßt sich nicht feststellen.

Am deutlichsten läßt er sich bei dem Erzgang der III. Sohle unter dem Mikroskop beobachten. Die Grundmasse des Gesteins besteht hier aus grobem Ankerit, der von Quarz durchtränkt wird. Dieser tritt teils grobkörnig, teils in feinkörnigen Äderchen auf. Das Erz besteht aus dicht mit einander verwachsenem Fahlerz und Kupferkies. Meistens ist das Fahlerz auf den Kupferkies aufzementiert, stellenweise aber auch das Gegenteil der Fall.

Dieselben Erscheinungen zeigen sich auch bei dem Erz des alten Haldenhaufens. Auch hier sind zwei Arten von Karbonat zu unterscheiden, von denen das jüngere Adern und Trümmern bildet, während sich von dem ältern kleine Rhomboeder als Reste im Faserquarz finden. Flaser von Serizit durchziehen den Quarz. Das Erz besteht aus Kupferkies und Fahlerz. Der Kupferkies ist auch hier in den Quarz und das Karbonat eingedrungen, das Fahlerz jedenfalls später hinzugetreten, da es sich auf dem Kupferkies aufzementiert findet.

Das Auftreten von Quecksilber und Zinnbarit in Spuren im Südschlag der I. Sohle ließ die Annahme berechtigt erscheinen, daß das Fahlerz quecksilberhaltig ist und beide Mineralien als sekundäre Bildung im Schiefer aufzufassen sind. Von verschiedenen Erzproben angefertigte Analysen zeigten, daß es sich in der Tat um ein Kupfer-Silber-Quecksilber-Fahlerz handelt. Außerdem ließen sich noch Eisen, Arsen, Blei und Magnesium

in ziemlicher Menge, Zink, Antimon, Aluminium, Mangan und Barium jedoch nur in Spuren nachweisen.

Beschreibung des Vorkommens.

Das Vorkommen umfaßt mehrere parallel laufende Gänge, die regelmäßig unter 45° nach S einfallen. Die Annahme Posepnys, daß das Einfallen 75–80° betrage, hat sich nicht als zutreffend erwiesen. Während man früher im allgemeinen Lagergänge vor sich zu haben glaubte, ist bereits durch die Untersuchungen Posepnys nachgewiesen worden, daß es sich um reine Gänge handelt. Wie auch aus dem Profil durch die beiden oberen Sohlen (s. Abb. 11) ersichtlich ist, treten diese Gänge in sehr unregelmäßig einfallenden und verschiedenartig beschaffenen Tonschiefern auf. Ihnen scheinen in größerer Tiefe Gips und Salzlager eingelagert zu sein, da früher Solquellen in den Bauen aufgetreten und auf Salz versottet worden sind. Gangarten sind Quarz, Gips und Baryt. Der von Posepny angeführte Anhydrit hat sich bei den bisher vorliegenden Aufschlüssen noch nicht gezeigt, jedoch ist sein Vorkommen, wie bereits erwähnt wurde, an Fundstücken der alten Halden nachgewiesen worden. Die Kräfte, durch die das Kaisergebirge und die mit ihm in gleicher Richtung verlaufenden Kalkgebirge, wie z. B. das Steinerne Meer und die Looferer Steinberge, emporgetrieben worden sind, dürften auch in den weichen Schiefen die Zerreibungen und Spaltenbildungen hervorgerufen haben. Die Ursache für die eigentümlich verwickelten tektonischen Verhältnisse ist darin zu suchen, daß sich die erzbringende Spalte in dem Tonschiefer zerschlagen und zertrümmert hat. Dazu mögen auch spätere Störungen getreten sein und das Bild noch verworrener gestaltet haben. Die Gänge lassen sich als eine Gruppe gangartiger Ausfüllungen von solchen Spaltenräumen auffassen, die sich im allgemeinen den Krümmungen und Windungen der Schiefer anschmiegen, in der Streichungsrichtung vielfach verdrückt, verworfen und durch größere Schichtungsstörungen hintereinander geschoben erscheinen und so leicht den Anschein mehrerer selbständig auftretender Lagerstätten erwecken. Auch Posepny neigt zu der Ansicht, daß mehrere Gangzüge oder Erztonnen vorhanden sind. Nach den bisher vorliegenden Aufschlüssen läßt sich noch nicht mit Sicherheit angeben, ob die angefahrenen Erzgänge zersprengte Trümmern eines einzigen Ganges sind, oder ob verschiedene Gänge in Betracht kommen, die durch Deckelklüfte verschoben worden sind. Einen Anhalt würde man gewinnen, wenn man einem dieser Gänge in die Tiefe nachführe, was bisher jedoch noch nicht geschehen ist.

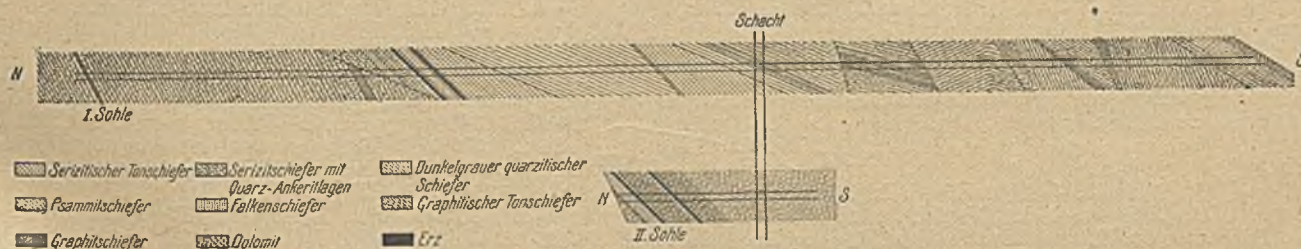


Abb. 11. Profil durch die I. und II. Sohle.
Maßstab 1 : 3000.

Aus den vorhandenen Aufzeichnungen ergibt sich, daß das Gangvorkommen nur zwischen den beiden Quertälern, Brixental und Sölland, abbauwürdig ausgebildet ist und sich über diese Täler hinaus in eine Reihe unbauwürdiger Trümer zerschlagen hat. Einen Beweis dafür liefern die zahlreichen Schürfbaue zu beiden Seiten, die derartige Klüfte verfolgt haben.

Das Vorherrschen von Fahlerz in der ganzen bisher

aufgeschlossenen Erzmasse zeigt, daß sich die heutigen Baue in der Zementationszone der Lagerstätte befinden. Deshalb läßt sich aus den vorhandenen Aufschlüssen noch kein sicheres Urteil über die Art des Vorkommens in größerer Tiefe gewinnen. Allerdings kann man annehmen, daß das Erz auch dort noch bauwürdig bleiben wird, da sich die alten Baue bis zu 700 und 800 m hinab bewegt haben.

Patentbericht.

Anmeldungen,

die während zweier Monate in der Ausleihhalle des Kaiserlichen Patentamtes ausliegen.

Vom 27. Juni 1918 an:

1 a. Gr. 11. Sch. 52 766. Gottfried Schneiders, Merweiler (Unterelsaß). Verfahren zur Gewinnung und gleichzeitigen Aufbereitung von Petrosanden. 15. 3. 18.

1 a. Gr. 11. Sch. 52 802. Gottfried Schneiders, Merweiler (Unterelsaß). Verfahren zur Aufbereitung von Ölsanden. 25. 3. 18.

1 a. Gr. 25. A. 28 913. Gunnar Sigge, Andreas Appelqvist und Einar Olof Eugen Tydén, Stockholm; Vertr.: Dipl.-Ing. H. Rauchholz, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Verfahren und Vorrichtung zur Aufbereitung von Erzen u. dgl.; Zus. z. Pat. 277 847. 6. 1. 17. Schweden 3. 5. 16.

5 b. Gr. 11. W. 49 337. Alfred Wagner, Kattowitz-Zalenze. Verfahren und Vorrichtung zum Vortreiben von Einbrüchen im Gestein. 26. 5. 17.

19 a. Gr. 28. J. 18 060. Ilse Bergbau-A.G., Grube Ilse (N.-L.). Gleisrückmaschine. 30. 12. 16.

24 b. Gr. 8. A. 28 201. Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Berlin. Absperrvorrichtung für den flüssigen Brennstoff bei Wasserrohrkesseln. 17. 6. 16.

26 d. Gr. 1. B. 82 324. Emil Bergfried, Charlottenburg, Augsburgstr. 22. Kühler für Gase und Dämpfe. 26. 8. 16.

27 c. Gr. 8. S. 47 088. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Verfahren zum Herstellen von Flügelrädern für Ventilatoren. 22. 8. 17.

27 e. Gr. 11. A. 29 360. Aktien-Gesellschaft »Weser«, Bremen. Sicherung gegen Ölverlust an Lagern von Kreisellüftern. 24. 5. 17.

40 b. Gr. 1. W. 47 824. Heinrich Falkenberg, Weetzen b. Hannover. Zink-Bleilegierung; Zus. z. Pat. 300 111. 27. 5. 16.

40 b. Gr. 1. W. 49 532. Heinrich Falkenberg, Weetzen b. Hannover. Zink-Bleilegierung; Zus. z. Pat. 300 111. 26. 8. 16.

81 e. Gr. 25. N. 16 484. Niederlausitzer Kohlenwerke, Berlin. Anlage zum selbsttätigen Beladen von Förderwagen. 26. 8. 16.

87 b. Gr. 3. P. 34 828. Otto Püschel, Berlin-Lichterfelde, Steglitzerstr. 21 d. Kurbelluftwerkzeug. 16. 5. 16

Vom 1. Juli 1918 an:

12 a. Gr. 4. P. 35 521. Hugo Pasch, Unkel (Rhein). Kühlelement zum Kondensieren von Gasen und Dämpfen. 15. 2. 17.

19 a. Gr. 28. H. 70 239. Karl Haase, Leipzig, Böhmestr. 9. Gleisrückmaschine mit um senkrechte Achsen drehbaren und quer zur Richtung der Schienen verschiebbaren, unter die Schienenköpfe greifenden abgedeckten Rollen. 15. 5. 16.

20 a. Gr. 14. M. 62 873. Dipl.-Ing. Wilhelm Metz, Cottbus, Dresdenerstr. 146. Verfahren und Vorrichtung zum Fördern von Naturrohstoffen aus Tagebauen. Zus. z. Anm. M. 61 709. 26. 3. 18.

24 b. Gr. 7. H. 70 703. Hundt & Weber G. m. b. H., Geisweid. Brenner für flüssigen Brennstoff. 4. 8. 16.

42 l. Gr. 4. K. 59 262. Dr. Friedrich Krüger, Danzig-Langfuhr, Althoffweg 5, Dr. Otto Reinkober, Berlin, Luckenwalderstr. 11a, und Dr. Hans Riegger, Ostrach (Hohenzollern). Verfahren zum Nachweis des Methan-gehalts in Grubenluft, beziehungsweise der Konzentration eines Gases in Gasgemischen. 19. 6. 14.

59 a. Gr. 9. Sch. 52 613. Hermann Schmalhausen, Berlin-Wilmersdorf, Xantenerstr. 16. An- und Abstellvorrichtung für elektrisch angetriebene, unter Druck stehende Pumpen oder Verdichter. 16. 2. 18.

Versagung.

Auf die am 11. Juni 1917 im Reichsanzeiger bekannt gemachte Anmeldung:

50 e. M. 58 400. Verbundmühle mit Windsichter. ist ein Patent versagt worden.

Zurücknahme von Anmeldungen.

Die am 12. Juli 1917 im Reichsanzeiger bekannt gemachte Anmeldung:

24 b. A. 27 855. Zerstäubungsdüse mit schraubenartig gewundenen Kanälen für Ölfeuerungen. ist zurückgenommen worden.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 1. Juli 1918.

10 b. 682 516. Hermann Herkommer, Dahlhausen (Ruhr). Schablone mit auswechselbarem Mundstück. 20. 4. 18.

20 b. 682 780. Rud. Meyer, A.G. für Maschinen- und Bergbau, Mülheim (Ruhr). Federanordnung von Druckluftlokomotiven. 15. 10. 17.

20 b. 682 781. Rud. Meyer, A.G. für Maschinen- und Bergbau, Mülheim (Ruhr). Steuerung für Grubenbahnlokomotiven. 17. 10. 17.

24 e. 682 636. Wilh. Reichpietsch, Bochum (Westf.), Ottostr. 36. Formstein für Winderhitzer o. dgl. 16. 3. 14.

42 l. 682 602. Dr. Robert Naumann, Schlachtensee b. Berlin, Heimstättenstr. 4. Explosionssicheres Absperr- und Absorptionsgefäß für gasanalytische Arbeiten. 18. 4. 18.

42 l. 682 604. Dr. Fritz Sander, Hannover, Baumbachstr. 3. Waschflasche mit Zwischenhahn zu ihrer einfachen Ein- und Ausschaltung ohne Unterbrechung des Gastromes. 20. 4. 18.

Verlängerung der Schutzfrist.

Folgende Gebrauchsmuster sind an dem angegebenen Tage auf drei Jahre verlängert worden:

5 a. 631 688. Ernst Schimansky, Eberswalde. Erdbohrer usw. 30. 5. 18.

5 d. 638 741. Heinrich Krefter, Langendreer (Westf.). Stapelverschluß. 28. 5. 18.

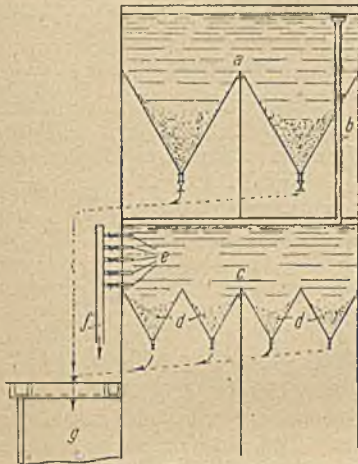
24 e. 682 636. Wilh. Reichpietsch, Bochum (Westf.), Ottostr. 36. Formstein für Winderhitzer o. dgl. 11. 5. 18.

24 e. 654 487. Gasgenerator und Braunkohlenverwertung G. m. b. H., Leipzig. Kohlenbeschickungsvorrichtung usw. 25. 5. 18.

80 c. 633 951. Fa. G. Polysius, Dessau. Schachtofen. 24. 5. 18.

80 c. 634 451. Fa. G. Polysius, Dessau. Vorrichtung zur Verhütung bzw. Beseitigung von Ansätzen in sich drehenden Öfen. 24. 5. 18.

Deutsche Patente.



1 n (9). 306 569, vom 2. Dezember 1917. C. Lührigs Nachf. Fr. Gröppel in Bochum. *Kohlenwäsche.*

Die Wäsche besteht aus dem mit Absetztaschen versehenen Klärbehälter a, dem unter diesem liegenden, ebenfalls mit Absetztaschen versehenen sowie mit mehreren übereinander liegenden, in das gemeinsame Rohr f mündenden Abflußstutzen e ausgerüsteten Sammelbehälter c und dem üblichen Klärteich. Der Klärbehälter ist mit

dem Sammelbehälter durch das Überlaufrohr b verbunden, mit dessen Hilfe das überschüssige Wasser des Klärbehälters in den Sammelbehälter übergeführt wird. Letzterer hat eine solche Größe, daß er den Wasserüberschuß des Klärbehälters während einer ganzen Arbeitsschicht aufzunehmen vermag. Nach Schluß der letztern wird der Sammelbehälter c der Ruhe überlassen. In seinen Taschen d setzen sich zuerst die gröbern und dann die feineren Feinkohlen ab, während die fettigen Bestandteile im oberen Teil des Behälters in der Schwebe bleiben. Diese Bestandteile werden nacheinander durch die Abflußstutzen e und die Leitung f dem Klärteich zugeführt und der Inhalt der Taschen der beiden Behälter a und c, d. h. die Kohenschlämme, werden mit den gewaschenen Feinkohlen dem Feinkohlensumpf g zugeführt, dessen Absetzgut, ein Gemisch aus Kohenschlämmen und Feinkohle, als Kokskohle verwendet wird.

10 a (1). 306 258, vom 15. November 1916. The Bostaph Engineering Company in Detroit, Michigan (V. St. A.). *Für die Trockendestillation der Steinkohle bestimmte Retorte.*

Die stehend angeordnete Retorte, die von außen geheizt wird, hat einen mittlern Kanal und radiale, sich an die Wandung dieses Kanals anschließende Zwischenwände, die den Raum zwischen der Kanalwandung und der Retortewandung in Kammern teilen. Die letztern haben eine Breite von höchstens 10 cm und stehen mit dem mittlern Kanal durch Öffnungen in einer Wandung in Verbindung.

Der Durchmesser der Retorte kann nach unten zu größer werden, und die den innern Kanal bildenden Wände können mit den die Kammern bildenden Zwischenwänden einstellbar auf dem abnehmbaren Boden der Retorte befestigt sein, so daß sich alle in die Retorte eingebauten Wände bzw. Wandungen durch Abnahme des Bodens der Retorte aus dieser entfernen lassen.

23 b (1). 306 282, vom 18. Dezember 1914. Standard Oil Company in Whiting, Indiana (V. St. A.). *Verfahren zur Umwandlung höher siedender in niedriger siedende Kohlenwasserstoffe.*

Die umzuwandelnden Kohlenwasserstoffe sollen bei einer Wärme von 343–454° C und einem Druck von wenigstens 4 at in Gegenwart von katalytisch wirkenden Körpern aus Metall oder Asbest abdestilliert werden, die eine große Flächenausdehnung haben und entweder in die Kohlenwasserstoffe tauchen oder oberhalb des Spiegels dieser Stoffe angeordnet sind.

24 c (10). 306 262, vom 8. Juni 1915. Westfälische Maschinenbau-Industrie Gustav Moll & Co. A. G. in Neubeckum (Westf.). *Ausschwenkbare Sicherheitsgasfeuerung.*

Das Glied der Feuerung, das zum Regeln der Luftöffnungen dient, ist so ausgebildet, daß sich das Schwenken

des Brennerrohres nur dann vornehmen läßt, wenn das Glied zurückgezogen ist und die Luftöffnungen geschlossen sind.

42 f (28). 306 553, vom 25. Januar 1916. Düsseldorf Waagen- und Maschinenfabrik Ed. Schmitt & Cie., G. m. b. H. in Düsseldorf. *Wage für Förderanlagen.*

Die zur Unterstützung des beladenen und des entleerten Teiles der Fördervorrichtung dienenden Rollen sind auf Wagenbrücken gelagert, und das Eigengewicht der jeweilig auf den beiden Wagenbrücken lastenden Teile der Fördervorrichtung werden durch Hebel so ausgeglichen, daß die Schneiden der Wage entlastet sind.

80 e (13). 306 513, vom 12. Dezember 1916. Karl Giesecke in Bad Harzburg. *Austragvorrichtung an Schachtlöfen für grobstückiges Gut.*

Die Vorrichtung besteht aus einem in einiger Entfernung unter dem Schachtlofen feststehend angeordneten kegelförmigen Teller, der einen nach oben gerichteten Rand hat und über dem eine Abdrängevorrichtung für das aus dem Ofen fallende Gut vorgesehen ist. Die Abdrängevorrichtung kann z. B. ein umlaufendes Armkreuz sein.

Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 17–19 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Salzlagerstätten und Braunkohlenbecken in ihren genetischen Lagerungsbeziehungen. Von Walther. Kali. 1. Juli. S. 210/3. Kennzeichnung der in allgemeinen Umrissen angedeuteten verwickelten Zusammenhänge, deren genauere geologische Erforschung angeregt wird.

Die Erzlagerstätten zwischen Johann-Georgenstadt und Gottesgab im Erzgebirge. Von Kudielka. Mont. Rdsch. 1. Juli. S. 335/41*. Beschreibung der in diesem Gebiet vorhandenen Erzvorkommen, die früher nur zum Teil ausgebeutet worden sind. Empfehlung einer Wiederaufnahme des Betriebes, da die Gründe, die zu seiner Einstellung geführt haben, nicht mehr gelten.

Bergbautechnik.

Mechanical mining without explosives. Von Levin. Coal Age. 13. April. S. 684/7*. Bauart, Wirkungsweise, Anwendung und Leistung einer mechanischen Vorrichtung zum Schrämen, Schlitzten, Hereingewinnen und Verladen der Kohle im Abbau.

Milling practice and operating costs in the Joplin district. Von Kitson. Eng. Min. J. 20. April. S. 727/34*. Der Gang des Verfahrens, das sich für die Aufbereitung der Blei-Zinkerze herausgebildet hat. Angaben über Leistungen und Kosten.

Flotation in the Coeur d'Alenes. Von Rice. Eng. Min. J. 20. April. S. 707/16*. Die Entwicklung des Schwimmverfahrens und die Ausgestaltung seiner Einrichtungen in dem genannten Bezirk.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Neue Patente auf dem Gebiete der Dampfkessel-Feuerung. Von Pradel. Z. Dampf. Betr. 5. Juli. S. 211/3*. In dem Vierteljahrsbericht werden folgende Neuerungen behandelt: Wanderrost von Walther & Cie. Feuer-

rungsregler von Reisert. Funkenfänger von Saccaggio und Lagrange. (Schluß f.)

Staubfreies Ziehen von Feuerungsrückständen. Von Pradel. Braunk. 28. Juni. S. 139/42*. Besprechung der verschiedenen bisher beschrittenen Wege und der dafür in Betracht kommenden Einrichtungen, um bei Schiffs- und Landkesseln die Staubentwicklung zu verhindern.

Einiges über Kondensationen und Ratschläge, wie Störungen bei solchen Anlagen zu verhüten sind. Z. Dampf. Betr. 5. Juli. S. 209/10. Aufzählung der Fehler, die meist ein schlechtes Arbeiten der Kondensation hervorrufen, und Kennzeichnung der Maßnahmen, um sie zu beseitigen.

Große Absperrschieber (Ventile) und deren Entlastung. Von Heinz. Dingl. J. 29. Juni. S. 107/11*. Hochdruckschieber mit Segmentverschluß. Flachschieber mit hydraulischem und andern Antrieb. Zylinderschütze für das offene Gerinne und für das geschlossene Rohr. Neue Schieberbauart, die in ihrer Wirkungsweise der Zylinderschütze nachgebildet ist.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Etwas über Stahlzusatz beim Gußeisenschmelzen. Von Adämmer. Gieß. Ztg. 1. Juli. S. 197/200. Mitteilungen über Versuche und Betriebserfahrungen, die mit dem Stahl- oder Flußeisenzusatz gemacht worden sind. (Schluß f.)

Einrichtungen und Betriebseigentümlichkeiten einer amerikanischen Röhren-Großgießerei. Von Irresberger. Gieß. Ztg. 1. Juli. S. 200/7*. Anordnung und Gestaltung des Betriebes der täglich 400 t Röhren erzeugenden Gießerei der American Cast Iron Pipe Co., deren Leistungen unter besonders, von den deutschen abweichenden Betriebsverhältnissen erzielt werden.

Zusammenhang von Kerbschlagarbeit, Zerreißfestigkeit, Dehnung und Brinell-Härte. Von Berndt. Z. d. Ing. 6. Juli. S. 421/2*. Bestimmung sämtlicher genannter Eigenschaften an gewalzten Stangen aus einer Reihe von Einsätzen desselben Siemens-Martin-Stahles, die alle von einer Hütte stammen. Die gefundenen Beobachtungswerte, aus denen sich bemerkenswerte Schlüsse auf die Bedeutung der Kerbschlagprobe ziehen lassen.

Die Zähigkeit von Ölen. Von Oelschläger. Z. d. Ing. 6. Juli. S. 422/7*. Die durch eine einfache Beziehung darzustellende Abhängigkeit der Zähigkeit der Mineralöle von der Temperatur. Besprechung der aufgestellten Schaulinien, aus denen sich bei Ausgang von der Zähigkeit bei irgendeiner Temperatur ohne Rechnung die Zähigkeiten für beliebige andere Temperaturen entnehmen lassen. Berechnung der Zähigkeiten von Ölmischungen.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Rücklagen der Eisenindustrie für die Übergangswirtschaft in steuerlicher Hinsicht. Von Fuld. St. u. E. 4. Juli. S. 612/3. Bekämpfung des Standpunktes, der in einer Entscheidung der Badischen Zoll- und Steuerdirektion vom 27. Februar 1918 eingenommen worden ist.

Der Gesetzentwurf über die Elektrizitätswirtschaft und die Montan-Industrie. Von Stöger. Mont. Rdsch. 1. Juli. S. 341/3. Kritische Besprechung dieser österreichischen Gesetzesvorlage, die in erster Linie den Zweck verfolgt, die Ausnutzung der Elektrizität zu fördern sowie die Entstehung und Entwicklung neuer Unternehmungen zu begünstigen. (Schluß f.)

Regierungsmaßnahmen auf dem Gebiete des Berg- und Hüttenwesens im II. Halbjahr 1916 und I. Halbjahr 1917. Mont. Rdsch. 1. Juli. S. 343/7. Der österreichischen Regierungsdenschrift entnommene Angaben über die Regelung der Kohlenpreise, die Kohlen-

versorgung, die Lohnverhältnisse sowie die Versorgung der Bergarbeiter mit Lebensmitteln und andern Bedarfsgegenständen.

Volkswirtschaft und Statistik.

Der Absatz an deutschen Kalisalzen im Jahre 1914, 1915 und 1916. Von Krische. Kali. 1. Juli. S. 201/9. Statistische Zusammenstellungen über den allgemeinen Absatz und den deutschen landwirtschaftlichen Absatz an Kalisalzen in den drei genannten Jahren.

Brennstoffausnutzung in ausländischer Beleuchtung. Von Dyes. (Forts.) Braunk. 28. Juni. S. 144/7. Angaben über die neuere Entwicklung auf dem Gebiete der Gasolin- und Benzingewinnung in den Vereinigten Staaten. (Forts. f.)

Die Eisenerzvorräte der größeren Ententestaaten Europas. Von Behr. (Forts.) Bergb. 4. Juli. S. 417/9. Vorkommen, Beschaffenheit und anstehende Mengen von Eisenerzen im französischen Jura, in den französischen Alpen und im Gard-Bezirk. (Schluß f.)

Verkehrs- und Verladewesen.

Die Umladung der Massengüter. Von Pietrkowski. (Schluß.) Fördertechn. 15. Mai. S. 57/8. Die Wirkung der Einführung der Maschinenarbeit auf die Umladearbeiter.

Beispiele neuerer bodenständiger und Schwebetransporte auf Kaligewerkschaften. Von Blau. Fördertechn. 15. Juni. S. 69/72*. Beschreibung einer Gleiseilbahn und verschiedener Drahtseilbahnen, die von der Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H. für Kaliwerke ausgeführt worden sind.

Verschiedenes.

Bestimmung der Durchflußmenge von Grundwasserströmen. Von Smreker. (Forts. u. Schluß.) J. Gasbel. 29. Juni. S. 306/11. 6. Juli. S. 317/22. Kritische Besprechung des Verfahrens von Lummert. Bestimmung der Durchflußmengen nach dem vom Verfasser aufgestellten Widerstandsgesetz. Ausführungen zum Meinungsstreit mit Lummert.

Die Größe von Vorratsbecken für Wasser- aufspeicherungen. Von Mattern. Z. d. Ing. 6. Juli. S. 431/3*. Untersuchungen über die zweckmäßige und wirtschaftliche Größenbemessung von Staubecken an Hand der Betriebsergebnisse von zwei deutschen Talsperren.

Personalien.

Der Regierungsbaumeister Held ist als Bauamtmannt bei den Kgl. Sächsischen Braunkohlenwerken in Hirschfelde angestellt worden.

Dem Professor Heike bei der Kgl. Bergakademie Freiberg ist das Eiserne Kreuz erster Klasse, dem Bergassessor Schwartz bei der Kgl. Berginspektion I in Zwickau das Ritterkreuz des sächsischen Militär-St. Heinrichsordens verliehen worden.

Gestorben:

am 5. Juli in Viersen der Bergwerksdirektor a. D. Arnold Cappenberg im Alter von 78 Jahren,

am 11. Juli in Berlin der Geh. Baurat Max Krause, Direktor der Berg- und Hütten-Verwaltung Borsigwerk und Leiter ihrer Berliner Geschäftsstelle, im Alter von 65 Jahren,

am 12. Juli in Charlottenburg der Fürstlich Hohenlohe-Oehringensche Oberberg- und Hüttendirektor Alfred Scheller im Alter von 77 Jahren.