

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 22

29. Mai 1920.

56. Jahrg.

Ueber die Wärme in tiefen Gruben und ihre Bekämpfung.

Von Professor Fr. Herbst, Essen.

(Fortsetzung.)

Kühlungsmaßnahmen.

Die Besprechung soll zunächst auf die natürlichen Kühlmittel und sodann auf die künstliche Kälteerzeugung eingehen.

Die so wichtige Kostenfrage kann dabei leider nicht gebührend gewürdigt werden, weil die gegenwärtige Unsicherheit des Geldwertes Vorausberechnungen für die Zukunft unmöglich macht. Um aber wenigstens eine gewisse Beurteilungs- und Vergleichsmöglichkeit zu bieten, möge eine Uebersicht hier eingeschaltet werden, für die von der als zulässig zu erachtenden Belastung auf 1 t Förderung ausgegangen und für diese Belastung ein Betrag von 0,50 bzw. 1,00 *M* (nach dem Preisstande 1913 berechnet) eingesetzt worden ist. Zugrunde gelegt ist eine Luftmenge von 1000 kg (entsprechend rd. 850 cbm) in 1 min und eine auf diese entfallende Tagesförderung von 100 t. Die Abkühlung dieser Luftmenge um 5° C würde täglich

$$1000 \cdot 0,24 \cdot 5 \cdot 1440 = 1,7 \text{ Mill. WE}$$

ohne Wasserausfällung erfordern. Für den Fall, daß in dem ganzen Wetterstrom oder einem Teilstrom der Taupunkt unterschritten, also Wasserdampf niedergeschlagen werden muß, soll als Durchschnittsbetrag eine Verdopplung dieses Kälteaufwandes angenommen werden.

Zahlentafel 7.

Zulässige Kosten für 1000 WE für die Abkühlung unter verschiedenen Bedingungen.

		Zulässige Kosten auf 1 t Förderung	
		50 Pf.	100 Pf.
ohne } mit }	Wasserausfällung	1,7 Mill.	2,94
		3,4 Mill.	5,88
			2,94

Natürliche Kühlmittel.

Die von der Natur selbst zur Verfügung gestellten Kühlmittel sind Eis, kalte Luft und kaltes Wasser.

Eis.

Der Gedanke an die Verwendung von Eis als eines von der Natur dargebotenen, gewissermaßen

stark verdichteten Kühlmittels liegt nahe, und in der Tat hat es verschiedentlich Anwendung gefunden. Zu erwähnen ist besonders der Erzbergbau auf dem Comstock-Gange¹, wo die Leute Eisstücke in den Hüten, in den Kleidertaschen und in Tüchern vor dem Munde mit sich führten, auch viel Eiswasser tranken und sich damit begießen ließen, wo außerdem auch in besondern Ruhekammern Tonnen mit Eisblöcken aufgestellt waren. So entwickelte sich alsbald ein lebhafter Handel mit natürlichem Eis, das aus dem Felsengebirge beschafft und mit 20–35 \$/t bezahlt wurde. Für den heutigen europäischen Grubenbetrieb scheidet natürliches Eis von vornherein aus.

In neuerer Zeit hat man im Simplon-Tunnel versuchsweise mit künstlichem Eis gearbeitet, worauf bei Besprechung der künstlichen Kühlmittel näher eingegangen werden soll.

Kalte Luft.

Kalte Luft kommt hier in der Zuführung von frischen Wettern zur Geltung; bezüglich der künstlich hergestellten Kuhlluft sei gleichfalls auf die Erörterung der künstlichen Kühlmittel verwiesen.

Die Abkühlung durch kalte Luft, d. h. durch Vermehrung der Wettermengen, ist das bisher hauptsächlich verwandte Kühlmittel, das besonders im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau, wie einleitend bemerkt wurde, bereits gute Dienste getan hat. Besonders betont finden wir den Wert dieses Kühlverfahrens bei Poussigue², der die Steigerung der Wettermengen als das einzige zu seiner Zeit in Betracht kommende Mittel bezeichnet und für die frischen Wetter die drei Bedingungen der

1. möglichst geringen Wärme,
2. möglichst trocknen Beschaffenheit und
3. möglichst großen Geschwindigkeit

aufgestellt hat. Diese Bedingungen schließen in sich die unmittlbare (1.) und die mittelbare, auf Wasserverdunstung hinwirkende (2.) Kühlwirkung des Wetterstromes, und zwar kommen beide Wirkungen

¹ Z. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1878, S. 50/51.

² Conditions de l'exploitation à grande profondeur, Bull. de la Soc. de l'ind. min. 1900, Ausstellungsbericht, S. 203.

sowohl der Auskühlung der Stöße, d. h. der Abführung der Gebirgswärme, als auch der Abkühlung des Körpers (unmittelbar und durch Schweißverdunstung) zugute. Die Steigerung der Geschwindigkeit ist für beide Wirkungen wichtig, da sie diese entsprechend erhöht.

Zollinger kommt auf Grund der Beobachtungen im Tunnelbetriebe zu dem Ergebnis¹, daß für diesen bis zu einer Gesteintemperatur von 30° C ein Wetterstrom von 240 cbm/min, bei einer solchen von 40° C ein Strom von 1800 cbm/min erforderlich ist. Temperaturen von mehr als 40° C sind durch künstliche Abkühlung zu bekämpfen, für die »sich am besten kaltes, unter hohem Druck zerstäubtes Wasser eignet«.

Der näheren Besprechung dieser Frage müssen einige Erläuterungen über die Wirkung des Wetterzuges überhaupt vorausgeschickt werden.

Durch die Wetterbewegung werden die natürlichen Wärmestufen im Grubengebäude verschoben, etwa in der Weise, wie die Abb. 11 und 12 veranschaulichen. Abb. 11 stellt den »statischen«, d. h. den ohne Wetterbewegung anzunehmenden, Abb. 12 den »dynamischen«, durch die Wetterbewegung



Abb. 11. Grubengebäude ohne Wetterwechsel.

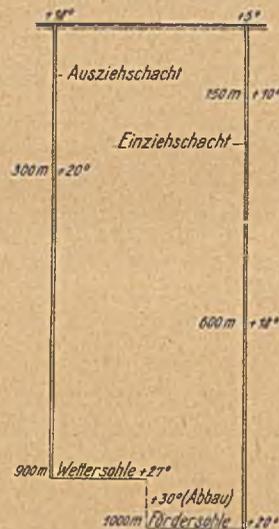


Abb. 12. Grubengebäude mit Wetterwechsel.

Abb. 11 und 12. Verschiebung der Wärmeverhältnisse im Grubengebäude durch den Wetterzug.

veränderten Wärmeverhältnisse dar. Die Größe dieser Veränderung hängt natürlich stark von der Jahreszeit und außerdem von der Stärke des Wetterstromes, dem Sättigungsgrad, der Verzweigung der Einzelströme usw. ab. Die Erwärmung des Wetterstromes wird, da der Wärmeunterschied zwischen ihm und dem Gebirge ständig abnimmt, anfangs rasch, dann immer langsamer erfolgen². Die in den Abbauen stark erwärmten Einzelströme werden ihre Wärme mit heraufnehmen und so die Wärmestufen

im Ausziehschacht etwas nach oben verschieben. Die Wärmezunahme muß, soweit nicht warme Quellen oder andere besondere Ursachen vorliegen, in zwei Hauptstufen erfolgen: 1. im einziehenden Schacht, weil hier, namentlich in der kälteren Jahreszeit, das Wärmegefälle sehr groß ist, 2. in den Abbauen, weil in diesen eine weitgehende Teilung des Wetterstromes eintritt, d. h. seine Geschwindigkeit sich verringert und die Berührung mit den warmen Stößen nach Fläche und Dauer erhebliche Bedeutung gewinnt, im Kohlenbergbau außerdem Gebirgsdruck und Oxydationsvorgänge wärmesteigernd wirken.

Wie geben nun die Gebirgsstöße ihre Wärme an den Wetterstrom ab, in welchem Maße und nach welchen Gesetzen erwärmt sich dieser daher an den Stößen, welche Kühlwirkung behält er noch für die weiter im Felde liegenden Baue? Diese Fragen hat man rechnerisch und durch Beobachtung zu beantworten gesucht, leider aber mit unbefriedigendem Erfolge, da sich infolge der verschiedenen Wärmeleitfähigkeit der einzelnen Gebirgsarten, der verschiedenen Feuchtigkeit der Stöße, der mehr oder weniger starken Wirbelbildung innerhalb des Wetterstromes usw. sehr verwickelte Bedingungen ergeben.

Rechnerisch ist die Antwort auf den ersten Blick sehr einfach; sie wird nach der »Hütte«¹ durch die Gleichung gegeben:

$$Q = \alpha \cdot F \cdot Z \cdot (t - \vartheta),$$

worin Q die abgegebene Wärmemenge in WE, F die Größe der warmen Gebirgswand in qm, Z die Zeit in st, t die Temperatur des Gebirges und ϑ diejenige der Luft bezeichnet und α einen Beiwert (Wärmeabgabe auf 1 qm in 1 st bei 1° Temperaturunterschied zwischen Gebirge und Luft) bedeutet. In Wirklichkeit steht und fällt aber diese Gleichung wie in allen Fällen, in denen ein Beiwert berücksichtigt werden muß, ihrer absoluten Bedeutung nach mit dem Beiwert α . Da die Unterlagen für seine Ermittlung im Grubenbetriebe noch sehr mangelhaft sind, so ist der Wert der Gleichung für die Errechnung der tatsächlich durch Ausstrahlung in den Wetterstrom übergehenden Wärmemengen sehr gering.

Wie groß die durch die verschiedene Bewertung von α sich ergebenden Unterschiede sind, zeigt folgende Zusammenstellung:

Poussigue rechnet nur mit dem einen Werte 2,5. Zollinger hat den Wert aus Beobachtungen im Simplon-Tunnel mit 3,6 abgeleitet².

Dietz nimmt nach einer ältern Formel der »Hütte«³ einen mit der Wettergeschwindigkeit v nach der Gleichung $\alpha = 2 + 10 \cdot \sqrt{v}$ wachsenden Wert an, wonach sich ergibt für

v = 1	2	4	7 m
$\alpha = 12$	16,1	22	28,5

¹ 22. Aufl., 1915, Bd. 1, S. 381.

² a. a. O. S. 45.

³ 20. Aufl., 1906, Bd. 1, S. 305.

¹ a. a. O. S. 46.

² Genauerer hierüber s. Schmid: Zusammenhang zwischen Gestein- und Wettertemperaturen, Oesterr. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1909, S. 359 ff.

Die »Hütte« rechnet für Heizkörper¹ (bei 2 Rohrreihen hintereinander) bei den gleichen Werten für v
 $\alpha = 18 \mid 27 \mid 41 \mid 57$,
 was einer stärkeren Zunahme mit wachsendem v entspricht.

Außerdem hat man es in der Grube aber auch mit sehr langen Luftwegen zu tun. Infolgedessen verringert sich auch der Wert $t - \vartheta$ durch die ständige Zunahme von ϑ fortwährend.

Hiernach sind Rechnungen, die die wahre Größe des Ausstrahlungsbetrages auf Grund der Formel zu ermitteln suchen, unnütz. Nur Verhältniszahlen können daraus errechnet werden, und dafür ergibt sich eine angenäherte Abhängigkeit des Beiwerts von \sqrt{v} . Schmid² rechnet mit diesem Abhängigkeitsverhältnis und legt für $t - \vartheta = 1$ und $v = 1$ den Wert 0,00117⁰ für die Erwärmung der Wetter in 1 sek zugrunde.

Nun ist die Geschwindigkeit vom Querschnitt und der Wettermenge abhängig. Bei gegebenem Querschnitt entspricht die Zunahme der Wettergeschwindigkeit derjenigen der Wettermenge im einfachen Verhältnis. Daraus folgt, daß die Steigerung der Wärmeabgabe nach \sqrt{v} eine Erwärmung der

Wettermenge im Verhältnis $\frac{\sqrt{v}}{v} = \frac{1}{\sqrt{v}}$ zur Folge hat. Gibt also z. B. eine bestimmte Fläche in der Zeiteinheit bei $v = 3$ m soviel Wärme ab, daß sie sich um 3⁰ abkühlt und die Luft sich um 5⁰ erwärmt, und steigert man nun v auf 6 m, so erhöht sich die Wärmeabgabe auf $3 \cdot 1,41 = 4,23^0$, die Erwärmung der Luft dagegen sinkt auf $\frac{5}{1,41} = 3,54^0$.

Bei Vergrößerung des Querschnitts und gleichbleibender Geschwindigkeit vergrößert sich die Wärme abgebende Fläche im Verhältnis der Quadratwurzel aus der Querschnittszunahme, die Wettermenge im einfachen Verhältnis. Man erzielt daher durch die Erweiterung der Strecken: hinsichtlich der Erwärmung der Wetter das gleiche Ergebnis wie bei der Erhöhung von v (Verdopplung des Querschnitts drückt bei gleichbleibender Geschwindigkeit die Erwärmung der Luft auf $\frac{5}{1,41} = 3,54^0$

herab), hinsichtlich der Abkühlung der Stöße, da ja α gleich bleibt, nur die durch die langsamere Verringerung des Unterschiedes $t - \vartheta$ bedingte Steigerung, da ϑ langsamer zunimmt.

Hält man bei vergrößertem Querschnitt die Wettermenge auf gleicher Höhe, so verringert sich die Geschwindigkeit und steigt α mit zunehmendem Querschnitt, während die ausstrahlende Fläche im Verhältnis der Quadratwurzel abnimmt. Beide Wirkungen gleichen sich aus; die Wärmeabgabe bleibt also annähernd dieselbe und ebenso, da ja die Wettermenge gleich bleibt, auch die Erwärmung der Wetter. Da aber der Widerstand für die Wetter-

bewegung sehr stark zurückgeht, so erreicht man bei größerem Querschnitt die Kühlwirkung wesentlich billiger.

Tatsächlich ist außerdem die Art der Wetterbewegung wichtig. Bei der geringen Wärmeleitfähigkeit der Luft ist mit einer raschen Fortpflanzung der Wärme nach dem Innern des Wetterstromes nicht zu rechnen, d. h., es kann sich bei parallelem Verlauf der einzelnen »Luftfäden« der »Mantel« des Wetterstromes stärker erwärmen, sein »Kern« dagegen kühl bleiben. Diese Wirkung wird zunehmen durch Vergrößerung des Querschnitts, abgeschwächt werden durch Wirbelbildungen im Wetterstrom, mögen diese nun durch einmündende Seitenstrecken, durch Krümmungen oder durch Unebenheiten der Stöße herbeigeführt werden.

Je nachdem man mehr auf Kühlung der Stöße oder auf Kühllhaltung der Wetter hinauswill, wird man Geschwindigkeit, Querschnitt und Wirbelbildungen verschieden regeln können.

Von Beobachtungen, die sich mit der Erwärmung des Wetterstromes in der Grube befaßt haben, mögen hier einige aus den Forstmannschen Messungen und die wichtigsten Zahlen der Untersuchungen Stadlmays angeführt werden. Da Forstmann die Sättigungsgrade mit bestimmt hat, so konnten bei seinen Zahlen auch gleich die Verdunstungswirkungen in Rechnung gestellt werden.

Zahlentafel 8.

Wärme- und Feuchtigkeitszahlen für 6 gemessene Teilströme.

Lfd. Nr. der Messung	Temperatur- überlage ° C	der Teilstrom hat zurückgelegt			Wärmezunahme		Feuchtigkeitszunahme		
		m	in min	mit der Geschwindigkeit m/sek	° C	entsprechend WE je kg Luft	g je kg Luft	entsprechend einer Verdunstungskälte von	WE je kg Luft
1	11,8	500	7,2	1,15	3,7	0,88	3,1	8,1	1,92
2	18,8	400	4,2	1,6	4,9	1,17	7,7	20,1	4,78
3	11,9	610	8,8	1,15	10,8	2,57	10,2	26,6	6,32
4	-3,8	650	8,3	1,3	20,2	4,82	12,6	32,8	7,81
5	10,1	2300	22,5	1,7	10,9	2,60	8,6	22,4	5,34
6	15,8	1280	23,7	0,9	2,5	0,60	1,3	3,4	0,81

Die Verhältniszahlen ergeben sich aus der Zahlentafel 9.

Zahlentafel 9.

Wärme- und Feuchtigkeitszahlen für die 6 Teilströme der Zahlentafel 8, auf je 100 m Wetterweg umgerechnet.

Lfd. Nr. der Messung	Temperatur- überlage ° C	Dauer der Berührung des Wetterstroms mit den Stößen sek	auf je 100 m Wetterweg entfallende		Wasseraufnahme	
			Wärmezunahme von ° C	entsprechend WE je 1 kg Luft	von g je 1 kg Luft	entsprechend WE je 1 kg Luft
1	11,8	86	0,74	0,18	0,62	0,38
2	18,8	63	1,22	0,29	1,8	1,12
3	11,9	86	1,77	0,42	1,7	1,05
4	-3,8	77	3,10	0,74	1,9	1,18
5	10,1	59	0,48	0,11	0,37	0,23
6	15,8	111	0,20	0,05	0,10	0,06

¹ 22. Aufl., 1915, Bd. 3, S. 408.

² a. a. O. S. 464.

Die Zusammenstellungen zeigen:

1. eine wenig ausgeprägte Abhängigkeit der Wärmesteigerung von der Tageswärme in Zahlentafel 8, was sich daraus erklärt, daß die Meßpunkte untertage liegen und infolgedessen der Schacht bereits seine ausgleichende Wirkung geäußert hat,

2. ein vollständiges Verschwinden dieser Abhängigkeit in Zahlentafel 9, woraus zu ersehen ist, daß von einer gleichmäßigen Wärmezunahme auf die Längeneinheit nicht gesprochen werden kann, vielmehr die Wärme in einzelnen Abschnitten (vgl. S. 430) verschieden stark zunehmen muß,

3. eine auffallende Abhängigkeit der Erwärmung von der Wasseraufnahme, und zwar im entgegengesetzten Sinne, als man zunächst erwarten sollte: je größer die Wasseraufnahme und die damit Hand in Hand gehende Verdunstungs-Kühlwirkung ist, desto stärker steigt die Wärme. Diese Beobachtung, auf die weiter unten (Kühlung durch Wasser) noch Bezug genommen werden muß, scheint mir darauf hinzudeuten, daß die Kühlwirkung durch Verdunstung ganz unerheblich ist und weitaus von der Erwärmung durch das warme Wasser übertroffen wird, indem dieses die Gesteinwärme in »verdichteter Form« auf den Wetterstrom überträgt und infolge seiner feinen Verteilung und dadurch herbeigeführten innigen Berührung mit dem Wetterstrom dazu besonders geeignet ist. Außerdem besteht ohne Zweifel auch ein umgekehrter Zusammenhang: die Erwärmung der Wetter beschleunigt die Verdunstung und damit die Wasseraufnahme.

Stadlmayr gibt für den Brüxer Braunkohlenbergbau (370 m tief) folgende Zusammenstellung:

Zahlentafel 10.

Temperaturmessungen im Brüxer Braunkohlenbergbau.

Temperaturen					Wärmezunahme			
über-tage	am Füllort	in einer Entfernung vom Schacht von			im Schacht	in einer Entfernung vom Schacht von		
		400 m	800 m	1200 m		0 bis 400 m	400 bis 800 m	800 bis 1200 m
° C	° C	° C	° C	° C	° C	° C	° C	° C
-10,0	0,0	6,0	10,5	14,1	10,0	6,0	4,5	3,6
-1,5	5,0	10,0	13,6	16,4	6,5	5,0	3,6	2,8
+7,8	10,5	13,2	15,7	17,9	2,7	2,7	2,5	2,2
+15,0	15,2	17,1	18,6	20,0	0,2	1,9	1,5	1,4
+23,0	20,0	21,0	21,8	22,2	-3,0	-5,0	0,8	0,4

Hier kommt die Verringerung der Wärmezunahme nach dem Innern des Grubengebäudes hin klar zur Geltung. Die vorhin erwähnte zweite Hauptstufe der Steigerung — Wärmezunahme im Abbau — ist in Zahlentafel 10 nicht enthalten, da diese nur die Messungen in den Einziehstrecken umfaßt.

Stadlmayr entnimmt seinen Messungen außerdem noch, daß im Durchschnitt einer Temperaturänderung über Tage um 1° C entspricht:

am Füllort eine Aenderung um 0,61°	
in 400 m Entfernung	„ „ 0,45°
„ 800 „	„ „ 0,34°
„ 1200 „	„ „ 0,24°

In diesen Zahlen prägt sich die nach dem Innern der Grube zunehmende ausgleichende Wirkung der Erdwärme aus.

Von besonderer Bedeutung ist für tiefe Gruben der Anteil des einziehenden Schachtes, also der ersten der beiden mehrerwähnten Stufen der Wärmesteigerung. Denn da die söhliche Erstreckung der Grubenbaue nicht im gleichen Verhältnis wie die Teufe wächst, so wird der Anteil des Schachtes an der Gesamtlänge der Wetterwege mit zunehmender Tiefe immer größer. Seine Wärmewirkung aber ist wegen des in ihm herrschenden starken Wärmegefälles erheblich. Es wird also für die Kühlung durch den Wetterstrom viel gewonnen sein, wenn es gelingt, die Erwärmung der Wetter in der untern Schachthälfte stark einzuschränken, die erste Wärmestufe also gleichsam zu »überspringen«. Dazu kommt, daß die mit der Erwärmung der Wetter im Schacht Hand in Hand gehende Abkühlung der Schachtstöße keinen Vorteil bringt, da im Schacht nicht gearbeitet wird, wogegen die Auskühlung des Streckennetzes in der Nachbarschaft des Schachtes wenigstens für die dort beschäftigten Leute nützlich ist.

Nach den Messungen Forstmanns, ergänzt durch die Mitteilungen zweier Zechenverwaltungen, ergeben sich für die Erwärmung der Wetter die Werte der nachstehenden Zahlentafel, in der außerdem die Erwärmung der Wetter durch zunehmende Verdichtung nach Poisson — etwa 1° C auf je 100 m Teufe — berücksichtigt worden ist; für die künstliche Depression am Füllort sind dabei 3 mm Quecksilbersäule, entsprechend 30 m Tiefe, abgezogen worden.

Zahlentafel 11.

Erwärmung der Wetter in Schächten von mehr als 600 m Tiefe, nach der Wärmezunahme geordnet.

Lfd. Nr.	Schacht	Teufe m	Temperatur		Wärmezunahme		
			über-tage ° C	Füllort ° C	be- obachtet ° C	nach Poisson ° C	Unter- schied ° C
1	Rheinerbe III . . .	690	+24,0	21,8	-2,2	6,6	-8,8
2	Fürst Leopold . . .	745	+13,0	14,5	1,5	7,1	-5,6
3	Werne	850	+14,4	17,4	3,0 ¹	8,2	-5,2
4	Pluto (Thies) . . .	705	+18,8	23,2	4,4	6,7	-2,3
5	Rheinerbe III . . .	690	+13,6	18,8	5,2	6,6	-1,4
6	Rheinerbe III . . .	620	+11,8	17,4	5,6	5,9	-0,3
7	Hibernia	610	+11,9	17,8	5,7	5,8	+0,1
8	Consolidation III/IV	650	+1,2	8,0	6,8	6,2	+0,6
9	Consolidation II/VII	645	+2,4	10,7	8,3	6,2	+2,1
10	Ewald	700	+5,7	14,3	8,6	6,7	+1,9
11	Grimberg	761	+4,8	13,8	9,0	7,3	+1,7
12	Pluto (Thies) . . .	705	+3,0	12,7	9,7	6,7	+3,0
13	Hibernia	710	-3,8	7,2	11,0	5,8	+5,2
14	Gersdorf (Sachsen) .	750	+3,0	14,4	11,4	7,2	+4,2
15	Westfalen	1035	+14,0	28,0	14,0	10,0	+4,0
16	Fürst Leopold . . .	745	-6,0	9,0	15,0	7,1	+7,9

¹ Die geringe Zunahme zeigt die Wirkung der Wärmebekämpfung durch große Wettermengen.

Ferner sei noch eine Zusammenstellung von Messungen auf der tiefsten Schachtanlage des Ruhrbezirks (Zeche Westfalen) gegeben, welche die Bedeutung der Schachttiefe in helles Licht setzt.

Zahlentafel 12.

Erwärmung der Wetter im Schacht Westfalen in verschiedenen Jahreszeiten, nach der Wärmezunahme geordnet.

Lfd. Nr.	Monat	Temperaturen		Zunahme ° C
		an der Hängebank ° C	50 m vom Füllort der 1035 m-Sohle ° C	
1	Juli 1914	26,0	29,0	3,0
2	April 1914	19,5	23,5	4,0
3	Juli 1919	22,0	26,0	4,0
4	Oktober 1919	16,0	22,0	6,0
5	April 1915	11,0	17,5	6,5
6	April 1917	8,5	16,5	8,0
7	Juli 1915	19,0	28,5	9,5
8	April 1916	8,0	17,5	9,5
9	Juli 1918	15,0	25,0	10,0
10	Januar 1919	8,0	18,0	10,0
11	Juli 1916	13,5	25,0	11,5
12	Januar 1917	7,0	18,5	11,5
13	Januar 1914	1,5	13,0	13,5
14	Oktober 1918	6,0	19,5	13,5
15	Juli 1917	14,0	28,0	14,0

Wie man sieht, ist in erster Linie die Tages-temperatur maßgebend. Die Wetter erwärmen sich im Schacht an den kühleren Tagen stärker, an den wärmeren schwächer, als dem Poissonschen Gesetz entspricht, d. h. die Kühlwirkung der Wetter in der kälteren Jahreszeit kommt wegen der Wärmeabgabe der Schachtstöße nur abgeschwächt zur Geltung. Die Verschiedenheiten unter sonst gleichen Verhältnissen werden dabei hauptsächlich durch die verschiedenen Wettermengen bedingt.

Nach den obigen Ausführungen ist nun für die Kühlwirkung vom Füllort ab stets auseinanderzuhalten, ob man in erster Linie Abkühlung der Stöße (Füllortkühlung) oder Kühlhaltung der Wetter (Feldkühlung) anstrebt. In beiden Fällen wird man große Wettermengen bewegen müssen; bei Füllortkühlung, um die großen Wärmemengen aufnehmen und rasch abführen zu können, bei Feldkühlung, um die Wetter möglichst kühl ins Feld zu bringen. Dementsprechend werden große Querschnitte auch bei der Füllortkühlung erforderlich, obwohl man dadurch die wärmeabgebenden Gebirgsflächen entsprechend vergrößern muß. Bei der Füllortkühlung wird man auf eine fortgesetzte kräftige Mischung der Wetter, bei der Feldkühlung auf möglichst ruhige Wetterbewegung hinarbeiten.

Beide Kühlverfahren werden auf jeder Grube im Laufe der Zeit abwechselnd zur Geltung kommen: bei der Ausrichtung neuer Sohlen wird die Füllort-, in den Zeitabschnitten des Abbaues die Feldkühlung überwiegen.

Nun kann außerdem noch auf die Wärmeabgabe der Einheitsfläche, also auf den Beiwert α , in doppelter Weise eingewirkt werden, nämlich durch Wärmeschutz und durch Berieselung mit kaltem Wasser. Im ersten Falle wird zugunsten der Feldkühlung die Abkühlung der Stöße künstlich unterdrückt, im zweiten wird eine größere Wärmemenge

durch Wasser statt durch Luft abgeführt und außerdem eine schwache Verdunstungskühlung in der an den nassen Stößen vorbeistreichenden Luft, allerdings unter Zunahme des Dampfgehaltes, erzielt. Beide Hilfsmittel sind aus betrieblichen Gründen für das Streckennetz auf den einzelnen Sohlen, weil zu umständlich und kostspielig, kaum von Bedeutung. Jedoch möge erwähnt werden, daß man im Simplon-Tunnel mit der Berieselung der Stöße durch kaltes Wasser gute Erfahrungen gemacht hat. Das Kühlwasser wurde durch feine Oeffnungen in der Zuführungsleitung gegen die Stöße gespritzt¹. Die etwa an den Stößen herabträufelnden natürlichen Tropfwasser, wie sie namentlich in Sandstein-Gebirgsmitteln auftreten, bedeuten keine Abkühlung, bringen vielmehr nur die Wärme aus dem Gebirge mit und erhöhen so die Wärme des an ihnen entlang streichenden Wetterstromes (vgl. Zahlentafel 9).

Dagegen ist für den Schacht eine Ausnutzung der beiden zuletzt genannten Kühlmittel möglich, weil der Schacht ohnehin ausgemauert wird und daher die Mauerung auch mit Wärmeschutz durch Ascheeinlagen, Lochziegel u. dgl. ausgeführt werden kann, und weil die Berieselung der Schachtstöße durch Kühlwasser verhältnismäßig billig und mit guter Ausnutzung der Kühlwirkung — durch deren ständige Wiederholung im Fallen des einzelnen Tropfens und durch Gegenstromwirkung — erreicht werden kann.

Oben wurde bereits erwähnt, daß die warmen Gruben die Möglichkeit einer Vermehrung der Wettermengen schon in großem Umfange ausgenutzt und sich dabei der Verkürzung der Wetterwege, der Vergrößerung der Querschnitte und der Verstärkung der Bewetterungseinrichtungen bedient haben. Soweit also diese Hilfsmittel jetzt keine weitere Abhilfe mehr versprechen, weil die größtmöglichen Querschnitte und Wettergeschwindigkeiten erreicht und die Wetterwege³ auf die geringste Länge gebracht sind, muß auf die oben genannten Forderungen der größtmöglichen Kälte und Trockenheit des Wetterstromes zurückgegriffen werden, wobei die Erörterung in diesem Abschnitt auf die Ausnutzung der natürlichen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse beschränkt bleibt.

Kälte und Trockenheit der einziehenden Wetter gehen bis zu einem hohen Grade Hand in Hand, da der Wassergehalt kalter Luft nur gering ist und die Erwärmung in der Grube das Sättigungsbestreben dann stark hervortreten läßt. Bekannt ist die stärker austrocknende Wirkung des Wetterstromes in der kalten im Vergleich mit der warmen Jahreszeit. Wie erheblich die Unterschiede werden können, zeigt Zahlentafel 13 für eine Grube, die mit 6000 kg Luft in 1 min bewettert wird. Die Sättigung des Ausziehstromes ist mit 100 % und seine durchschnittliche Temperatur in der kälteren Jahreszeit mit 19, in der wärmeren mit 21° C in Rechnung gestellt.

¹ Schweizerische Bauztg. 1906, S. 249.

² Näheres über diese noch in dem am Schluß des Aufsatzes folgenden Abschnitt „Sonstige Hilfsmittel“.

Zahlentafel 13.

Die durch den Wetterstrom einer Grube in den verschiedenen Jahreszeiten entzogenen Wassermengen in cbm/24 st.

Sättigungs- grad des Einzieh- stromes %	Tagestemperaturen in ° C					
	+ 0	+ 5	+ 10	+ 15	+ 20	+ 25
	Ausziehstrom + 19			Ausziehstrom + 21		
60	104,5	96,8	84,6	69,1	59,6	37,2
70	101,0	91,6	78,6	60,5	46,7	19,9
80	98,5	87,2	71,6	50,9	34,6	1,7

Berücksichtigt man nun auch, daß für den Einziehstrom in der kältern Jahreszeit vorzugsweise die höhern, in der wärmern Jahreszeit vorzugsweise die niedrigeren Sättigungsgrade in Betracht kommen, so ergeben sich doch immerhin Unterschiede von 60 bis zu 80 cbm täglich.

Für Berieselungsgruben ist übrigens das Erfordernis der Trockenheit der frischen Wetter, wie früher erörtert wurde, kaum von Bedeutung, da die Austrocknung der Baue durch verstärkte Befeuchtung ausgeglichen werden muß. Auch feuchte Gruben werden von einem trocknen Einziehstrom wenig Vorteil haben. Denn wenn auch eine gewisse Abkühlung durch Verdunstung mit der zunehmenden Sättigung Hand in Hand gehen wird, so wird diese doch durch die Wärmeabgabe der Gebirgsstöbe und des Tropfwassers selbst (vgl. Zahlentafel 9) rasch wieder ausgeglichen werden.

Für die Ausnutzung der natürlichen Kälte würde eine Verstärkung des Wetterzuges während der kältern Jahreszeit und während der Nachtstunden in Betracht zu ziehen sein, von der vereinzelt auch schon Gebrauch gemacht worden ist. Vielfach wird die Bedeutung der natürlichen Kälte nur gering eingeschätzt und auf den verhältnismäßig geringen Temperaturunterschied des Ausziehstromes im Sommer und Winter hingewiesen; im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau z. B. ist dieser Unterschied mit nur 1,5–2° ermittelt worden¹, und aus andern Bergbaubezirken liegen ähnliche Zahlen vor. Aber gerade dieser geringe Unterschied zeigt, wärmetechnisch gesprochen, die günstige Ausnutzung der Kältemengen, die im Einziehströme enthalten sind. Das Gebirge wirkt eben als großer Wärmeausgleicher, indem die geringere Temperatur der Wetter in der kalten Jahreszeit benutzt wird, um dem Gebirge Wärme zu entziehen und so einen Kältemantel zu bilden, der in der warmen Jahreszeit vorteilhaft zur Geltung kommt. Es kann für den Wärmehaushalt einer Grube nicht gleichgültig sein, ob ihr täglich durch je 1000 kg frischer Wetter in 1 min beispielsweise

$$1000 \cdot 1440 \cdot 0,24 \cdot 15 = 5,2 \text{ Mill. WE}$$

in den kältern oder

$$1000 \cdot 1440 \cdot 0,24 \cdot 5 = 1,7 \text{ Mill. WE}$$

in den wärmern Zeitabschnitten entzogen werden. Ungünstig ist freilich, daß gerade die kältesten Tage,

nämlich diejenigen, an denen die Tagestemperatur unter den Nullpunkt sinkt, wegen der Vereisungsgefahr im einziehenden Schachte nicht ausgenutzt werden können. Ueber die Möglichkeit, dieser Gefahr durch das für die Grube bestimmte und aus ihr erwärmt zurückkehrende Kühlwasser zu begegnen, wird weiter unten gesprochen werden.

Die Verstärkung des Wetterzuges während der Zeiten niedrigerer Temperatur bietet die Bedenken, daß eine gewisse Unsicherheit in die Bewetterung hineingetragen wird, die Wettergeschwindigkeit zeitweise das bisher übliche Höchstmaß überschreiten kann und, da bekanntlich der Kraftbedarf für die Bewetterung im kubischen Verhältnis mit der Wettermenge wächst, ein unverhältnismäßig hoher Kraftaufwand zu bestreiten sein würde. Jedoch ist die Unsicherheit in der Bewetterung wohl nicht so hoch anzuschlagen, da es sich ja nur um eine zeitweise notwendige Vermehrung der für den regelmäßigen Betrieb erforderlichen Wettermenge handelt. Die Ueberschreitung der Wetter-Höchstgeschwindigkeit würde teilweise in die Nachtstunden, teilweise auch in den Ausrichtungsbetrieb einer neuen Sohle fallen und daher weniger bedenklich sein, im übrigen auch mit zunehmender Einführung der elektrischen Grubenslampen an Bedeutung verlieren. Was den gesteigerten Kraftbedarf betrifft, so muß dieser, da nun einmal ohne besondern Kostenaufwand keine Kühlung möglich ist, mit in den Kauf genommen werden; es wird also in jedem einzelnen Falle eine genauere Rechnung über die Kosten einer solchen Bewetterung und über die damit zu erzielenden Vorteile angestellt werden müssen. Auch wird es sich vorläufig nur um Teilwetterströme, d. h. um die Sonderbewetterung handeln, der höhere Kraftbedarf also weniger ins Gewicht fallen. Im übrigen kommen auch keine großen Zahlen in Frage, da die Kühlung durch den natürlichen Wetterzug immer das billigste Kühlmittel ist; denn die Kosten für die Erzeugung der Kälte und für die Fortleitung der kalten Wetter scheiden bei ihr aus. Vor dem Kriege kosteten 1000 cbm Wetter unter schwierigeren Verhältnissen etwa 4 Pf. Rechnet man bei 10° Erwärmung dieser 1000 cbm mit einer Wärmeaufnahme von 3000 WE, so ergibt sich für 1 Mill. WE ein Betrag von 13,33 *M.* Eine Zusatzwettermenge von 2000 cbm/min entspricht $2000 \cdot 3 \cdot 60 = 360\,000$ WE/st. Setzt man ferner jährlich 5000 st für die zusätzliche Bewetterung ein, so bedeutet das 1800 Mill. WE jährlich, also einen Betrag von 24000 *M.*, der bei 1600 t Tagesförderung zu einer Ausgabe von 5 Pf./t führen würde. Auch wenn sich diese Ausgabe unter ungünstigen Umständen verdoppelt, bleibt sie noch immer in mäßigen Grenzen (vgl. auch Zahlentafel 7).

Als eine Möglichkeit, eine solche Zusatzbewetterung mit günstiger Kühlwirkung durchzuführen, sei die Aufstellung eines größeren unterirdischen Sonderventilators, der vor den Hauptventilator zu schalten und mit Druckluft anzutreiben wäre, erwähnt. Während der kühlern Zeiten würde dann der Wetterstrom umgeschaltet und durch den Hilfs-

¹ Sammelwerk, Bd. 6, S. 164.

ventilator mit unterhalten werden müssen, wobei die verbrauchte Druckluft zur Kühlung beitragen würde.

Die Kühlung durch den Wetterstrom wird in erster Linie für diejenigen Gruben wichtig sein, die bereits am Füllort mit Wärmegraden in der Nähe der Grenztemperatur zu rechnen haben, und denen daher die Auskühlung der Stöße durch den Wetterstrom in vollem Umfange zugute kommt. Für diese Bildung eines »Kältemantels« wird eine gründliche Durchmischung des Wetterstromes anzustreben sein, da sich sonst die am Stoße entlang streichenden Luftteilchen rasch erwärmen werden und dann nicht mehr zur weitem Abkühlung beitragen können, wogegen die Kühlwirkung der innern Luftteilchen nicht zur Geltung gelangt. Diese Mischung kann durch schräges Einblasen der Luft durch den Hilfsventilator begünstigt werden. Vielleicht kommen auch Prallflächen an den Stößen, in Abständen von je 20–30 m und gegeneinander versetzt, in Betracht.

Man könnte auch an ein »Kaltblasen« der Stöße durch Vermittlung eines fahrbaren Holzverschlages, mit Wettertüren für die Förderung, denken, der den Wetterstrom mit großer Geschwindigkeit und guter Ausnutzung an den Stößen entlang streichen lassen würde und sich allmählich weiter ins Feld fahren ließe. Dabei würden sich jedoch große betriebliche Erschwerungen ergeben.

Außerdem wird man die Ausrichtung einer tiefen Sohle beschleunigen können, damit auf dieser der kühlende Wetterstrom schon einige Monate vor der Eröffnung des Abbaubetriebes zu wirken vermag; der dabei eintretende Zinsverlust müßte dann auf die Kühlkosten verrechnet werden.

Hiernach würde sich für die Ausnutzung der natürlichen Luftkälte durch möglichst ausgiebige Bewetterung etwa folgendes Verfahren ergeben:

Zur Verhütung einer vorzeitigen Erwärmung der Wetter im Schacht wird dessen unterer Teil unter Benutzung von Wärmeschutzmitteln ausgemauert oder durch Kühlwasser berieselt. Die neu aus- und vorzurichtende Sohle wird einige Monate früher, als für den Abbau erforderlich ist, in Angriff genommen und einer kräftigen, in den Nachtstunden und an kältern Tagen noch verstärkten Bewetterung ausgesetzt. Durch Einbau von schrägen Prallflächen an den Stößen könnte eine bessere Mischung des Wetterstromes erreicht und damit dessen Kühlwirkung begünstigt werden. Die Verstärkung des Wetterstromes während der kühlern Stunden würde durch einen unterirdisch aufgestellten Hilfsventilator, mit Druckluft angetrieben, erzielt werden.

Gruben mit geringerer Gesamtwärme und einer beschränkten Anzahl zu kühlender Betriebspunkte würden Wirbelbildungen im Wetterstrom zu vermeiden haben und daher den Hilfsventilator besser hinter den Abbaubetrieben in den Wetterstrom einschalten, um die Kühlwirkung des Wetterstromes möglichst ungeschwächt in den Abbauen zur Geltung zu bringen.

Kaltes Wasser.

Wasser ist im allgemeinen, wenn es in genügenden Mengen zur Verfügung gestellt werden kann, als Kühlmittel gut geeignet, da es wegen seiner hohen spezifischen Wärme und seines im Vergleich mit Luft großen spezifischen Gewichts einen ausgiebigen Kälteträger darstellt.

Die Wirkung und Verwendung des Wassers für Kühlzwecke kann folgende sein:

1. Unmittelbare Abkühlung durch Temperaturengleich (Leitung):
 - a) offen, d. h. durch »Spritzkühlung« (Brausen, Schleier, künstlicher Regen),
 - b) durch geschlossene Kühlkörper, also »Oberflächenkühlung«.
2. Mittelbare Abkühlung: Verdunstung.
3. Mittelweg: Stoßberieselung mit kaltem Wasser zur Abführung der Gebirgswärme bei gleichzeitiger Verdunstung.

Auf den ersten Blick könnte man der Ansicht sein, daß die Verdunstung in erster Linie anzustreben wäre, denn 1 g Wasser entzieht durch Erwärmung um 10° nur 0,01 WE, durch Verdunstung dagegen 0,6 WE, also den 60fachen Betrag. Dieser Unterschied wird jedoch vollständig ausgeglichen durch die verhältnismäßig langsame Wirkung der Verdunstung, weshalb auch bei allen Brausen u. dgl. eine verhältnismäßig nur geringe Kühlwirkung beobachtet wird, sobald das Wasser nicht sehr kalt ist. Je nach der Wassertemperatur und der Geschwindigkeit des Wetterstromes ergeben sich offenbar ganz verschiedene Verhältnisse zwischen den Kühlwirkungen durch Verdunstung und durch unmittelbare Wärmeleitung. Durch größere Geschwindigkeit wird die Verdunstung wahrscheinlich stärker gesteigert als die unmittelbare Kühlwirkung; da aber mit größerer Geschwindigkeit auch wieder größere Wettermengen durch die Querschnitte getrieben werden, so kann sich die Verdunstungswirkung auch dann nicht wesentlich stärker bemerklich machen. Nach der oben angegebenen Zahl für den Ruhrbezirk — 9 g Wasserverdunstung auf 1 cbm Wetter — würde sich bei Annahme eines mittlern Wetterweges von 3500 m und einer mittlern Wettergeschwindigkeit von 2 m eine Verdunstung von 0,26 g (= 0,16 WE) auf je 100 m oder 0,3 g (= 0,19 WE) in 1 min ergeben, entsprechend einer Abkühlung von 0,55° auf je 100 m oder 0,64° in 1 min. Es handelt sich also hier um verhältnismäßig geringe und durch die Wärme des Gebirgswassers selbst großenteils wieder ausgeglichene Kühlwirkungen. Immerhin muß man sich klar machen, daß trotzdem dem Grubengebäude auf diesem Wege eine erhebliche Wärmemenge entzogen wird: bei einer Wettermenge von 5000 cbm/min würde diese Wärmeentziehung durch Verdunstung rd. 28000 WE in 1 min, entsprechend 40 Mill. WE täglich, bedeuten, wogegen z. B. ein Gefrierkompressor mittlerer Größe rd. 3 Mill. WE täglich leistet.

Jedenfalls ist beim Wasser wie bei der Luft eine möglichst niedrige Temperatur anzustreben.

Zu diesem Zweck ist das Wasser in den Rohrleitungen, da deren Kälteschutz im Grubenbetriebe wohl zu teuer werden würde, möglichst in Bewegung zu halten, damit es nicht durch Stehen die Gebirgswärme annimmt. Vergleichsweise sei angeführt¹, daß im Simplon-Tunnel (Nordseite) im Jahre 1905 mit Kühlwassermengen von durchschnittlich 4,3 cbm/min gearbeitet wurde, die sich im Durchschnitt von 5,9 auf 17,4° erwärmten, und daß die niedrigste Temperatur des frischen Kühlwassers 5,3°, die höchste 9,5° betrug. Welchen Wert man auf niedrige Wassertemperatur legte, zeigt die Tatsache, daß man die Kosten des Kälteschutzes (mit gepulverter Holzkohle) der Kühlwasserleitungen trotz der großen Längen nicht scheute; es gelang dadurch, die Erwärmung auf 1° für 1 km Länge herabzudrücken.

Allgemein ist darauf aufmerksam zu machen, daß bei Benutzung von Kühlwasser im Gegensatz zur Kühlung durch den Wetterstrom die Erdwärme in Gestalt des erwärmten Wassers zutage gebracht und dort unter Umständen ausgenutzt werden kann. Diese Ausnutzung ist allerdings unter den heutigen Verhältnissen schwieriger als früher, denn die weitgehende Ausbildung der Dampfkondensation hat dazu geführt, daß für die Kesselspeisung große Mengen warmen Wassers zur Verfügung stehen und eher Bedarf an Kühlwasser zur Rückkühlung dieses Wassers besteht. Vielleicht kommt eine landwirtschaftliche Ausnutzung des warmen Wassers

¹ Zollinger, a. a. O. S. 44.

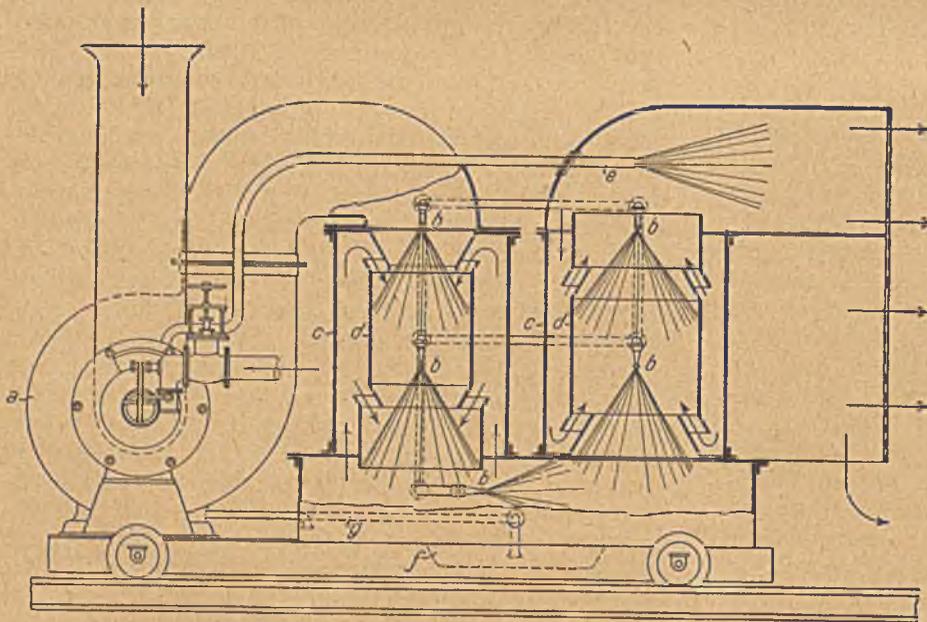


Abb. 13. Einspritzkühlvorrichtung von Moll & Co.

in Gestalt der Berieselung von Wiesen in Betracht, die gestattet würde, deren Nutzung zeitlich weiter hinauszuziehen.

Spritzkühlung. Die oben als Spritzkühlung bezeichnete offene Kühlung durch unmittelbar ausspritzendes Wasser wird als Nebenwirkung bei den Düsen und Strahlvorrichtungen für die Sonderbewetterung erreicht. Als Beispiel für Vorschläge, welche die Kühlwirkung als solche erstreben, sei die Kühlvorrichtung nach dem Patent 289340 von Moll & Co. in Neubeckum angeführt (vgl. Abb. 13). Der durch Druckluft oder Druckwasser angetriebene Ventilator *a* treibt den Luftstrom durch die 5 Düsen *b* hindurch, wobei durch die in die Kühlzylinder *c* eingesetzten Glocken *d* ringförmige Spalträume entstehen, durch die ein Teil der bereits gekühlten Luft mit Hilfe der Saugwirkung der Düsen nochmals angesaugt und wieder der Kühlwirkung unterworfen wird. In den austretenden Luftstrom kann noch die Preßluft- oder Wasserstrahldüse *e* eingeschaltet werden, welche die Bewegung des Wetterstromes unterstützt und zu seiner weitem Kühlung beiträgt. Das von den Düsen abfließende Wasser sammelt sich im Bodenbehälter *f* und kann von dort aus von einer auf der Achse des Ventilators sitzenden Kreiselpumpe durch die Leitung *g* wieder angesaugt und für die Streckenberieselung verwendet werden.

Die Anlage ist fahrbar gemacht, damit sie sich möglichst nahe an die zu kühlenden Betriebspunkte bringen läßt. Sie gehört nach der oben gewählten Bezeichnung zu den Anlagen für Feldkühlung.

Diese Einrichtung verspricht zweifellos eine kräftige Kühlwirkung und verbindet in vorteilhafter Weise Kühlung und Sonderbewetterung. Nur teilt sie mit den andern Vorrichtungen für offene Kühlung, abgesehen davon, daß die Unter- und Ueberdruckverhältnisse durch die Wirkungen des Ventilators und der Düsen, die sich gegenseitig beeinflussen und durchkreuzen, etwas unklar sind, den Uebelstand einer starken Sättigung des Luftstromes mit Wasser. Wird in den annähernd gesättigten Wetterstrom durch die Düse *e* kalte Luft geblasen und dadurch eine weitere Kühlung bewirkt, so ist mit Wasserniederschlagung zu rechnen, welche die Wirkung der Preßluft teilweise aufzehrt. (Forts. f.)

Die Elektrometallurgie der Leichtmetalle in den letzten Jahren.

Von Professor Dr. Franz Peters, Berlin-Lichterfelde.

Aluminium¹.

Der Weltkrieg hat fast überall zur Vergrößerung bestehender Anlagen und zur Errichtung von neuen geführt. Ende 1916 wurde² die Erzeugungsfähigkeit für die Vereinigten Staaten von Amerika auf 75 000 t, für Frankreich auf 20 000, für die Schweiz auf 20 000, für England auf 12 000, für Norwegen auf 16 000, für Italien auf 7 000 t geschätzt. Das sind (unter Ausschluß Deutschlands und Oesterreichs) mehr als 150 000 t (gegen 68 200 t im Jahre 1913 und 11 550 t in 1905). Die Menge läßt sich, wenn die neuen und geplanten Anlagen in vollem Betriebe sind, vielleicht verdoppeln. Vor dem Kriege war von 1903 bis 1912 die Erzeugung nach C. O. Mailloux³ wie folgt gestiegen: in den Vereinigten Staaten und Kanada von 3 400 auf 26 300 t, in Oesterreich-Ungarn von 2 500 auf 12 000 t, in Frankreich von 1 600 auf 13 000 t, in England von 700 auf 7 500 t, in Norwegen von 600 t im Jahre 1909 auf 1 500 t in 1912.

Andere Nachrichten⁴ verzeichnen für die Vereinigten Staaten von Amerika (wohl in short tons)

1911	1912	1913	1914	1915
23 000	32 800	36 200	39 500	49 900

Die einzige Gesellschaft ist The Aluminium Company of America. Zu ihren Anlagen in Niagara, N. Y., und in Massena, N. Y., sind 1917 solche in Maryville, Ten., mit 20 000 PS und in Badin, N. C., am Yadkin River gekommen. Letzteres Werk soll⁵ jährlich 19 650 t erzeugen können. Es untersteht⁶ einer Tochtergesellschaft, der Southern Aluminium Company.

Der Wert der Erzeugung in den vier Anlagen betrug in Dollar⁷:

	1914	1915	1916	1917
aus Rohstoffen	10 080 000	16 280 000	33 900 000	45 882 000
aus Abfällen	1 673 140	5 802 100	23 430 200	25 000 000

Der Verbrauch an Aluminium belief sich 1916 auf rd. 60 000 t oder auf 20 % mehr als 1915.

Eine andere Tochtergesellschaft der Aluminium Co. of America, die Aluminium Ore Products Co., errichtet⁸ in Sollers Point, Maryland, eine große Anlage, in der Bauxit aus Holländisch-Guyana verarbeitet werden soll. Ueber die Industrie im Westen berichten D. A. Lyon und R. M. Keeney⁹, während W. C. Phalen¹⁰ neben den Bauxitvor-

kommen die im Jahre 1914 ausgeübten Verfahren zur Aluminiumgewinnung in den Vereinigten Staaten behandelt.

In Kanada befrag¹ die Erzeugung 1918 (1917) 216 165 (223 246) cwt im Werte von 7,22 (7,62) Mill. \$. Der Plan der Aluminium Co. of America, 800 000 PS am St. Lorenzstrom bei den Long Sault Rapids auszubauen, scheint² auf Schwierigkeiten gestoßen zu sein. Dagegen macht die aus jener Gesellschaft hervorgegangene Northern Aluminium Co. nach H. E. Randall³ an den Shawinigan-Fällen in der Provinz Quebec 50 000–60 000 PS zur Erzeugung von Aluminium aus gereinigtem Bauxit aus Britisch-Guyana nutzbar. Von den Wasserkraften werden dort nach W. A. Dye's⁴ 500 000 PS ausgenutzt, während 600 000 PS noch verfügbar sind.

In Japan hat sich⁵ zum Ankauf von Wasserkraftrechten in der Präfektur Toyama und zur Darstellung von Aluminium eine Gesellschaft mit 10 Mill. Yen Kapital gebildet, das zur Hälfte von einem amerikanischen Konzern, zur Hälfte von Japanern geliefert wird. Die im Jahre 1916 gegründete Japan Aluminium Manufacturing Co. hat⁶ in Koku-gamura, einer Vorstadt von Nagoya, eine Anlage für eine vorläufige jährliche Erzeugung von 250 t errichtet.

Norwegens künftige Erzeugung wird⁷ auf 16 000 bis 17 000 t geschätzt. Davon kommen auf: 1. Société Norvégienne des Nitrates, Arendalwerke 4 000 t, Tyssedalwerke 6 000 t; 2. British Aluminium Co. in Vigeland⁸ und Stangfjord 2 600 t; 3. Norske Aluminium Co. am Höyangfall 4 000 t. Die A. S. Höyangfaldene Norske Aluminium Co. mit 10 Mill. K Kapital setzte 1918 ihre Elektrodenfabrik für 5 000 t Metall in Betrieb. Sie will⁹ die Kraftanlage in Höyanger, Kreis Kirkebö, von 20 000 PS auf 30 000 ausbauen, um die jährliche Erzeugung an Aluminium von 4 000 auf 6 000 t erhöhen zu können.

Schweden bemüht sich, wie andere Länder, vom Auslande hinsichtlich der Beschaffung von Rohstoffen unabhängig zu werden. Deshalb stellt man¹⁰ bei Höganäs Versuche an, aus südschwedischem Ton Aluminiumoxyd darzustellen. Die spätere Gewinnung des Metalls ist anscheinend in Verbindung mit den Anlagen am Trollhättan geplant.

In Großbritannien erweiterte¹¹ die British Aluminium Co. ihre Anlagen in Foyers und in Kinlochleven.

¹ Im Anschluß an den Bericht Glückauf 1916, S. 65 ff.

² Economist, 5. Mai 1917; Z. f. angew. Chem. 1917, Bd. 30, T. 3, S. 326; vgl. a. Neumann, Glückauf 1918, S. 99.

³ Metall. Chem. Eng. 1917, Bd. 16, S. 331.

⁴ Chem.-Ztg. 1918, Bd. 42, S. 8.

⁵ Metall u. Erz 1918, Bd. 15, S. 160.

⁶ vgl. C. Hafer, Min. Eng. Wld. 1915, Bd. 42, S. 131.

⁷ Chem.-Ztg. 1919, Bd. 43, S. 278.

⁸ Chem.-Ztg. 1919, Bd. 43, S. 631 und 911.

⁹ Amer. Inst. Min. Eng. Sept. 1915.

¹⁰ Miner. Resources of the U. S., Bull. Nr. 7, T. 1.

¹ Chem.-Ztg. 1919, Bd. 43, S. 515.

² Chem.-Ztg. 1918, Bd. 42, S. 8.

³ Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1917, Bd. 32, S. 90.

⁴ Metall u. Erz 1918, Bd. 15, S. 454.

⁵ Chem.-Ztg. 1920, Bd. 44, S. 23.

⁶ Metall u. Erz 1916, Bd. 13, S. 412; 1917, Bd. 14, S. 311 (W. A. Dyes).

⁷ Chem.-Ztg. 1917, Bd. 41, S. 455.

⁸ Ueber die elektrischen Anlagen daselbst s. Schweiz. Bauztg. 1913, S. 4, sowie Elektrotechn. u. Maschinenb. 1913, S. 435.

⁹ Chem.-Ztg. 1918, Bd. 42, S. 179.

¹⁰ Z. f. angew. Chem. 1920, Bd. 33, T. 2, S. 34.

¹¹ Z. f. angew. Chem. 1918, Bd. 31, T. 3, S. 49.

In Deutschland entstand¹ während des Weltkrieges eine bedeutende Aluminiumindustrie durch das Zusammengehen großer Privatfirmen mit dem Reiche. Für Mitte 1918 wird² die monatliche Erzeugung in den 4 Werken Lauta, Horrem, Bitterfeld und Erft auf 2500 t geschätzt. Sie fiel nach Kriegsende scharf ab, erholte sich aber später wieder, so daß sie gegenwärtig 1000 t und mehr betragen dürfte³. Die mit 50 Milli. \mathcal{M} gegründete Aktiengesellschaft Vereinigte Aluminiumwerke in Frankfurt a. M., an der Griesheim-Elektron und die Metallbank beteiligt sind, setzte das für 12000 t jährlicher Erzeugung bestimmte Lautawerk in Schwarzkölem, Kreis Hoyerswerda (Lausitz) sowie die Anlagen in Bitterfeld und in Horrem für je 3000 t in Betrieb, die sämtlich auf Braunkohle für die Elektrizitätserzeugung angewiesen sind. Ein Talsperrenkraftwerk macht nutzbar die von Giuliani und der Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerk A.G. ins Leben gerufene Erftwerk A.G. mit nominell 15 Milli. \mathcal{M} und einer veranschlagten Leistungsfähigkeit von 12000 t. Eine reine Wasserkraftanlage liefert den Strom für die Innwerk A.G., die von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft und Siemens-Schuckert gegründet worden ist. Die Firma Giuliani in Ludwigshafen, die schon vor dem Kriege eine Aluminiumfabrik in Martigny in der Schweiz besaß, beteiligte sich, abgesehen von der genannten Gesellschaft, zusammen mit der Regierung an einer, die mit 13,2 Milli. \mathcal{M} Kapital ins Leben treten sollte. Eine während des Krieges in Berlin-Rummelsburg in Betrieb genommene Anlage wurde wieder stillgelegt.

Die Aluminiumfabrik der Elektrometallurgischen Werke Horrem bei Köln verbraucht nach A. J. Allmand und E. R. Williams⁴ 8500 bis 9500 KW, einschließlich des Licht- und Kraftbedarfs, und erzeugte im letzten Halbjahre 1918 1200 t Metall. Gleichstrom von 200 V speist 3 Parallelreihen von je 26 Ofen von $2,4 \times 1,35 \times 0,75$ m Größe mit je 4 Anoden von 30×30 cm Querschnitt. Auf jeden Ofen kommen 14000–16000 Amp (normal 14500) und 6,5–7,5 V, so daß er 100–110 KW aufnimmt. Damit liefert er in 24 st 70–90 kg Metall. Mithin kommen im Durchschnitt auf 1 kg Aluminium 30,5 KWst; das entspricht einer Stromausbeute von 68 %. Im allgemeinen scheint sie größer zu sein. Die Anoden müssen in 2 Tagen, die besten in 4–5 Tagen erneuert werden. Wirtschaftlich liegen nach R. Tröger⁵ die Gewinnungsmöglichkeiten des Aluminiums in Deutschland ungünstiger als im Auslande.

Ob der Plan⁶ der Preßburger Kabelfabrik, in Ungarn im Bihar Komitat eine staatliche Aluminiumfabrik zur Verarbeitung der ungarischen Bauxite unter Zuhilfenahme der Erdgasquellen und Wasser-

kräfte zu gründen, weiter verfolgt wird, läßt sich unter den heutigen Verhältnissen nicht sagen. In Oesterreich sollten bei Innsbruck und an den Civitzer Seen Anlagen errichtet werden. Die Wasserkräfte der Alpen wollte man in drei weiteren Werken nutzbar machen.

Die Erzeugung der Schweiz im Jahre 1918 dürfte¹ 15000 t betragen haben, wobei 80% ausgeführt wurden.

An der Erzeugung Frankreichs waren² vor dem Weltkriege beteiligt die Société électro-métallurgique Française mit 43,3%, die Société des Produits Chimiques d'Alais et de la Camargue, die auch die alten Péchiney- und Salindres-Werke besitzt, mit 33,7% und die Société Electrochimie mit 28%. Die zweite Gesellschaft nahm 1916 die Société des Produits Chimiques des Pyrénées und die Société des Forces Motrices et Usines de l'Arve auf. Sie arbeitet mit 40 Mill. fr Kapital nicht nur in Frankreich, sondern auch in Norwegen. Die Société de Bauxites et Aluminium de Provence erwarb bedeutende Bauxitlager und errichtete eine neue Anlage in Château de l'Arc.

Italien, das 1914 nur 939 t Aluminium darstellte, soll³ seine Erzeugung während des Krieges auf jährlich 7000 t gesteigert haben, indem die Industrie in den Abruzzen verstärkt und wahrscheinlich piemontesische Wasserkräfte zur Verarbeitung von französischem Bauxit ausgenutzt wurden. Die Compagnie des Produits Chimiques d'Alais hat⁴ eine Tochtergesellschaft, die Società Joralettrica di Villeneuve e Borgofranco gegründet, welche die an beiden Orten vorhandenen Wasserkräfte zur Darstellung von Aluminium nutzbar macht. Die finanzielle und technische Kontrolle übt die mit 20 Mill. L gegründete Società del Alluminio Italiano in Turin aus, der auch die in Bussi gelegene Fabrik der Società per la Fabbricazione dell'Alluminio, einer Tochtergesellschaft der Società Italiana di Electrochimica, untersteht. Diese Gesellschaft erzeugte 1915 904 t Aluminium⁵. Verarbeitet wurden 5195 t einheimischer und 465 t französischer Bauxit sowie 110 t grönländischer Kryolith. Einen andern Teil der Aktien der Società del Alluminio Italiano besitzt die Soc. Trafilerie e Lamanitoi de Metall, die⁶ Anlagen in Sestri Levante bei Genua, in Villa Cogozzo bei Brescia und in Casazza Ligure hat.

Nach E. F. Côte⁷ erhält man 1 t Aluminium aus 4 t Rohstoff durch 950 KW-Tage (zu 24 st) oder kann mit 1 KW-Jahr 1,3 t Rohstoff verarbeiten.

Nach G. Flussin⁸ liefert 1 KW-Tag 0,8–0,9 kg Aluminium aus 2,5 kg Rohstoff, oder die Erzeugung von 1 t Aluminium aus 3 t Rohstoff erfordert

¹ Chem.-Ztg. 1920, Bd. 44, S. 98.

² Reichsarbeitsbl. Nr. 2; Z. f. angew. Chem. 1920, Bd. 33, T. 2, S. 129.

³ vgl. a. Metall u. Erz 1920, Bd. 17, S. 85.

⁴ J. Soc. Chem. Ind. Aug. 1919; Chem.-Ztg. 1919, Bd. 43, S. 810.

⁵ Z. d. Ver. d. Ing. 1919, Bd. 63, S. 717.

⁶ Metall u. Erz 1918, Bd. 15, S. 135; Chem.-Ztg. 1917, Bd. 41, S. 838 und 1918, Bd. 42, S. 251.

¹ Chem.-Ztg. 1919, Bd. 43, S. 910.

² Chem.-Ztg. 1918, Bd. 42, S. 8.

³ Z. f. angew. Chem. 1919, Bd. 32, B, S. 262.

⁴ Metall u. Erz 1917, Bd. 14, S. 307.

⁵ Chem.-Ztg. 1917, Bd. 41, S. 760.

⁶ Chem.-Ztg. 1918, Bd. 42, S. 9.

⁷ La Houille Blanche, Mai/Juni 1918; Chem. Metall. Eng. 1919, Bd. 21, S. 399.

⁸ La Houille Blanche, Sept./Okt. 1918, ebenda.

1250–1111 KW-Tage. Auf 1 kg Aluminium, das für 1,20 *M* darzustellen ist, rechnet man¹ 2 kg Tonerde, 20 g Kryolith, 200 g Flußspat und 1 t Kohle.

Der Preis des Aluminiums für 1 kg war in Deutschland vor dem Ausbruch des Krieges 1,50 *M*, im September 1919 15 *M* und Mitte Januar 1920 35 *M*.

Als Rohstoff für die Gewinnung des Aluminiums kommt (vom Kryolith abgesehen) praktisch noch so gut wie ausschließlich der Bauxit (so nach dem südfranzösischen Orte Les Baux genannt) in Betracht, wenn auch die durch den Weltkrieg geschaffenen Verhältnisse die Beschäftigung mit andern Rohstoffen gegen früher sehr verstärkt haben.

Von den 568 690 (386 000) sh. t Bauxit, die in den Vereinigten Staaten von Amerika 1917 (1916) gewonnen wurden, gingen² 375 000 (272 000) t in die Aluminiumfabrikation. Von der etwa 200 000 t betragenden Förderung des Jahres 1914 entfielen³ mehr als 80% auf Arkansas, während der Rest von Alabama, Georgia⁴ und Tennessee geliefert wurde. Südamerika hat⁵ in Niederländisch-Guayana in Oneribo, Rena, Reu, am Marechal-Bach sowie am Cotteca- und Surinamflusse große Bauxitvorkommen. Die letztern (100 km lang, 10 km breit), die 1915 entdeckt wurden, führen ein Mineral, das am Nordrande 33%, am Südrande kaum 2% Eisen und an beiden Stellen wenig Kieselsäure aufweist. In Britisch-Guyana sind im Gebiete des Demerara-Flusses große und wertvolle Bauxitvorkommen mit 62–66% Al_2O_3 entdeckt worden. Gleichzeitig sollen in der trocknen Jahreszeit mindestens 125 000 PS verfügbar sein. Vorläufig wird der Bauxit in den Vereinigten Staaten gereinigt und verarbeitet. Abbaurechte in großen Gebieten hat die Demerara Bauxite Co. erworben.

Ein neu entdecktes Bauxitvorkommen an der Goldküste liefert ein Mineral mit 68% Al_2O_3 . Eins mit 58–60% Al_2O_3 , 2% Fe_2O_3 und 6,5–7,8%

¹ Chem.-Ztg. 1918, Bd. 42, S. 8.

² Chem.-Ztg. 1919, Bd. 43, S. 279; J. Soc. Chem. Ind. 1918, Bd. 37, Review S. 57, 61 und 363 nach U. S. Geol. Survey, Juni 1918.

³ Metall. Chem. Eng. 1915, Bd. 13, S. 546. F. Page Randall (Chem.-Ztg. 1917, Bd. 41, S. 574) gibt die Förderung in 1914 auf 300 000 t an.

⁴ vgl. Eng. Min. J. 1918, Bd. 105, S. 1; Metall u. Erz 1918, Bd. 15, S. 168.

⁵ Chem.-Ztg. 1917, Bd. 41, S. 479, 678 und 827; 1919, Bd. 43, S. 631; Z. f. angew. Chem. 1917, Bd. 30, T. 3, S. 539.

TiO_2 findet sich in großen Lagern in den mittlern Provinzen Britisch-Indiens. In Japan liegt¹ ein ausgedehntes Vorkommen tonerdehaltiger Rohstoffe im Aishi-Bezirk am Ufer des Shizuoka.

Großbritannien förderte² 1914 8300 t, 1915 11 700 t und³ 1916 10 494 t (im Werte von 2934 Lstr.) sowie 1917 14 960 t Bauxit. Zwei Proben aus dem Lager bei Belfast (Irland) enthielten nach W. v. Escher⁴

Al_2O_3	Fe_2O_3	$\text{SiO}_2 + \text{TiO}_2$	H_2O
61,89	1,95	8,33	27,82
56,17	3,60	13,43	26,40

In Deutschland werden⁵ die Vorkommen auf dem Vogelsberg seit dem Weltkriege ausgebeutet. Das Mineral enthält dort 54% Aluminiumoxyd und 1% Kieselsäure. Aus dem Karstgebiet der österreichischen Adriaküste kamen während des Krieges etwa 50 000 t Bauxit jährlich nach Deutschland. Mit der Ausbeutung der Lager im Innern Dalmatiens⁶ hat man im Oktober 1916 begonnen. Große Vorkommen weist auch die Herzegowina auf. In beiden Ländern sind⁷ etwa 40 Vorkommen bekannt. Ein Bauxit aus dem Idantal in ungarischen Komitat Bihar⁸, der den französischen ersetzen sollte, enthält⁹ bei 11,16% Glühverlust 32% Fe_2O_3 und 4% SiO_2 .

Die Erzeugung der Bauxitlager Frankreichs im Jahre 1914 schätzt F. Page Randall¹⁰ auf 300 000 t. Sie finden sich in den Departements Ariège, Hérault, Charente, Var und Bouche du Rhône. Ein sehr reines Mineral enthält 75,7% Al_2O_3 , 1,9 Fe_2O_3 , 8,3 $\text{SiO}_2 + \text{TiO}_2$, 13,5 H_2O . Nach Güte und Menge viel versprechende Vorkommen soll¹¹ Spanien aufweisen, namentlich im Bergbaubezirk Barzelona und an dessen Grenzen. (Forts. f.)

¹ W. A. Dyes, Metall u. Erz 1917, Bd. 14, S. 311.

² Chem.-Ztg. 1917, Bd. 41, S. 766.

³ J. Soc. Chem. Ind. 1918, Bd. 37, Review S. 57, 61 und 346.

⁴ Chem.-Ztg. 1918, Bd. 42, S. 354.

⁵ Naumann, Metall u. Erz 1916, Bd. 13, S. 244.

⁶ Näheres darüber s. Chem.-Ztg. 1918, Bd. 42, S. 251 und Metall u. Erz. 1918, Bd. 15, S. 120.

⁷ Katzer, Z. f. prakt. Geol. 1917, S. 133.

⁸ Ueber die dortigen Lager s. M. Przyborsky, Mont. Rdsch. 1917, Bd. 9, S. 190, und Beyschlag, Z. f. prakt. Geol. 1918, S. 35.

⁹ Tonind.-Ztg. 1916, Bd. 40, S. 739.

¹⁰ Chem.-Ztg. 1917, Bd. 41, S. 574.

¹¹ Ebenda, S. 766.

Frankreichs Kohlenförderung sowie Eisen- und Stahlgewinnung im Kriege.

Die Besetzung des größten Teils des nordfranzösischen Steinkohlengebietes, das in der Friedenszeit von der Gesamtförderung des Landes etwa drei Viertel aufbrachte, gleich bei Kriegsbeginn durch unsere Truppen, schuf für die Kohlenversorgung Frankreichs auf die ganze Kriegsdauer sehr schwierige Verhältnisse. Im 2. Halbjahr 1914, das noch einen Friedensmonat umfaßt, betrug die Steinkohलगewinnung mit 7,15 Mill. t nur etwa 35% des Friedensumfanges. Trat auch in den folgenden Jahren eine Erhöhung ein, die am größten in 1917 war, so ging doch auch in diesem Jahr die Gewinnung nur wenig über zwei Drittel des Standes von 1913 hinaus. Weit mehr als um die Hälfte unterschritten blieb dieser auch in dem genannten günstigsten Jahr in dem wichtigsten Fördergebiete, den Departements Nord und Pas

de Calais, und 1918 machte die Förderung dort sogar nur wenig mehr als ein Viertel davon aus. Einen teilweisen Ausgleich brachte die Steigerung der Förderung in der Mehrzahl der andern Gewinnungsgebiete, so verzeichnet — 1918 mit 1913 verglichen — Loire einen Zuwachs von 1,14 Mill. t, Bourgogne und Nivernais einen solchen von 1,13 t Mill., Gard 870 000 t.

Weit günstiger als bei der Steinkohle war das Gewinnungsergebnis in der Kriegszeit bei der Braunkohle, der allerdings nur eine vergleichsweise geringe Bedeutung im französischen Wirtschaftsleben zukommt. Zunächst ging auch ihre Förderung ziemlich stark zurück, 1916 erreichte sie aber wieder annähernd den Friedensumfang und überschritt diesen 1917 und 1918 um 45,97 und 66,12%. Für Einzelheiten sei auf Zahlentafel 1 verwiesen.

Zahlentafel 1.
Kohlengewinnung in den Jahren 1913–1918.

Bezirk	1913 t	1914		1915 t	1916 t	1917 t	1918 t
		1. Halbjahr t	2. Halbjahr t				
Steinkohle:							
Norden und Pas de Calais	27 389 307	13 557 468	1 981 399	7 382 292	8 195 025	11 450 463	7 926 903
Loire	3 795 987	1 838 698	1 500 973	3 294 258	3 613 024	4 548 097	4 938 485
Bourgogne und Nivernais	2 412 416	1 176 171	1 052 336	2 447 594	2 571 644	3 504 925	3 541 707
Gard	2 137 325	1 059 269	810 564	1 814 269	1 951 549	2 838 859	3 007 401
Tarn und Aveyron	1 987 454	941 654	892 919	1 909 993	1 993 370	2 580 836	2 594 414
Bourbonnais	737 425	343 633	306 446	710 086	798 724	973 354	952 583
Auvergne	591 448	283 917	219 023	480 253	516 656	641 843	651 832
West-Alpen	384 378	197 550	146 139	331 869	377 662	510 404	592 647
Hérault	221 015	103 333	104 368	205 991	222 657	290 195	331 154
Süd-Vogesen	183 774	83 132	56 468	122 653	132 862	198 666	187 214
Creuse und Corrèze	129 519	62 532	58 329	105 888	106 531	132 495	112 934
Westen	80 840	41 721	22 861	47 316	61 790	86 444	99 038
Les Maures	—	—	—	82	101	20	1 080
Pyrenäen	—	—	—	—	—	810	3 790
zus.	40 050 888	19 689 078	7 151 833	18 855 544	20 541 595	27 757 411	24 941 182
Braunkohle:							
Provence	756 731	378 055	273 918	646 825	698 498	959 988	1 056 527
Süd-Vogesen	8 146	4 757	3 995	5 966	4 161	17 412	21 913
Comtat	24 987	13 253	9 596	20 654	49 318	105 100	128 231
Süd-Westen	2 996	1 938	1 449	3 783	15 421	55 306	72 137
Haut-Rhône	382	180	—	140	970	19 398	35 757
Yonne	88	42	15	20	110	792	3 336
zus.	793 330	398 225	288 973	677 388	768 478	1 157 996	1 317 901

Einen noch schärfern Rückgang als die Steinkohlengewinnung erfuhr in den Kriegsjahren die Roheisenherstellung; nachdem sie im 1. Halbjahr 1914 noch 2,35 Mill. t betragen hatte, sank sie in den folgenden sechs Monaten auf 279 000 t. Die Erholung war langsamer und entfernt nicht so weitgehend wie bei der Steinkohle: 1915 stellte sich die Roheisengewinnung auf 11,22% des Friedensumfanges und in den drei folgenden Jahren auf 25,17, 27,04 und 24,83%. Der Mangel an Koks führte zu einer stärkern Ausnutzung der Wasserkräfte des Landes und damit zu einer Steigerung der Roheisendarstellung im elektrischen Ofen, die von 29 000 t in 1913 auf 102 000 t in 1918 wuchs.

Die Verteilung der Roheisen nach Sorten ist in der Zahlentafel 3 ersichtlich gemacht.

Zahlentafel 2.
Roheisenerzeugung 1913–1918.

Jahr	Insges. t	Davon	
		Koks- und Holzkohlen- Roheisen t	Elektro- Roheisen t
1913	5 207 307	5 178 554	28 753
1. Halbj. 1914	2 347 247	2 335 193	12 054
2. " " 1914	279 137	269 021	10 116
1915	584 235	539 503	44 732
1916	1 310 756	1 208 498	102 258
1917	1 408 283	1 301 397	106 886
1918	1 292 958	1 191 396	101 562

Zahlentafel 3.
Gliederung der Roheisenerzeugung nach Sorten.

Roheisensorte	1913 t	1914		1915 t	1916 t	1917 t	1918 t
		1. Halbj. t	2. Halbj. t				
Guß Eisen 1. Schmelzung	143 423	364 400	7 337	18 473	32 365	28 746	35 603
Gießereiroheisen	810 260	80 243	49 067	155 014	301 124	311 610	442 527
Frischroheisen	532 003	199 440	94 585	269 157	341 906	374 903	357 655
Bessemerroheisen	124 336	48 504	10 206	22 162	87 237	71 786	74 564
Thomasroheisen	3 508 837	1 622 321	102 522	76 607	465 764	517 791	307 430
Siliziumeisen	23 791	7 371	5 253	22 530	37 639	35 052	29 112
Spiegeleisen	25 620	2 647	2 852	7 634	21 646	37 474	16 728
Eisenmangan	22 869	11 355	4 198	3 873	14 379	13 096	11 172
Andere Sorten	16 168	10 966	3 117	8 785	8 696	17 825	18 167
zus.	5 207 307	2 347 247	279 137	584 235	1 310 756	1 408 283	1 292 958

Am stärksten ist unbedingt und auch verhältnismäßig der Rückgang in der Gewinnung von Thomasroheisen, von dem 1918 nicht einmal ein Zehntel der Herstellung des letzten Friedensjahres erblasen wurde. Das hängt damit zusammen, daß das hauptsächlichste Erzeugungsgebiet für diese Roheisen-

sorte, das Departement Meurthe und Mosel, das 1913 zu der gesamten Roheisengewinnung Frankreichs etwa zwei Drittel beisteuerte, bald nach Kriegsausbruch in unsern Besitz gelangte und von uns auch bis zur Einstellung der Feindseligkeiten behauptet wurde. 1913 waren hier 3,49 Mill. t

Roheisen erblasen worden, 1918 aber nur 185 000 t. Die Herstellung in dem zweitwichtigsten Gebiet, dem Norddepartement, das 1913 650 000 t Roheisen geliefert hatte, kam infolge der Besetzung durch unsere Truppen von 1915 ab völlig zum Stillstand, wogegen sich die Erzeugung im Pas de Calais,

die 1915 auf 9000 t (gegen 283 000 t in 1913) heruntergegangen war, im weiteren Verlauf des Krieges wieder auf 109 000 t hob. Die übrigen Roheisenbezirke hatten, wie der Zahlentafel 4 zu entnehmen ist, in der Mehrzahl eine Zunahme ihrer Erzeugung zu verzeichnen, so Ariège um 30 000 t, Isère um 39 000 t.

Zahlentafel 4.
Verteilung der Roheisenerzeugung nach Bezirken.

Bezirk	1913 t	1914		1915 t	1916 t	1917 t	1918 t
		1. Halbj. t	2. Halbj. t				
Ardèche	13 254	6 545	1 234	15 694	24 314	26 764	29 471
Ariège	29 031	17 874	6 100	40 102	60 804	57 478	61 947
Aveyron	85 111	40 385	12 076	58 808	113 144	110 141	80 582
Calvados	—	—	—	—	—	15 761	107 144
Gard	65 588	39 473	20 472	43 175	74 036	79 098	58 172
Gironde	19 230	—	—	—	24 346	53 844	53 055
Isère	80 440	31 382	22 062	100 536	181 170	165 818	119 789
Landes	79 193	39 090	22 508	61 113	85 694	85 524	78 153
Loire	22 746	9 371	519	24 901	31 826	33 472	26 564
„ (untere)	109 281	60 114	13 154	57 552	119 677	104 244	75 922
Lot und Garonne	33 855	18 000	10 600	17 650	28 700	29 700	39 684
Marne (obere)	53 221	27 301	7 985	11 355	42 867	54 558	46 439
Meurthe und Mosel	3 492 726	1 615 857	35 839	15 165	267 509	318 593	184 701
Norden	650 210	303 813	52 212	—	—	—	—
Pas de Calais	282 879	26 690	7 189	8 664	64 718	69 238	109 150
Rhône	26 460	12 200	7 300	19 600	25 300	14 000	31 000
Saône und Loire	107 869	50 716	36 210	83 771	117 501	134 232	107 944
Seine (untere)	—	—	—	—	—	—	20 735
Andere Bezirke	56 213	48 236	23 677	26 149	49 150	58 818	62 506
zus.	5 207 307	2 347 247	279 137	584 235	1 310 756	1 408 283	1 292 958

Neu aufgenommen wurde die Roheisendarstellung in der Kriegszeit in Calvados (Normandie) und im Departement der unteren Seine.

Die Stahlerzeugung zeigt nach der Natur der Sache eine ähnliche Entwicklung wie die Roheisengewinnung, von deren Umfang sie ja im wesentlichen abhängig ist. Infolge der zunehmenden Verwendung von Schrott zur Stahlgewinnung war ihr Rückgang jedoch nicht so stark; nachdem sie im 2. Halbjahre 1914 auf weniger als den fünften Teil des Friedensumfangs zurückgegangen war, stellte sie sich 1915 wieder auf 23,70%, 1916 und 1917 auf 38,07 und 42,48%, um 1918 wieder auf 38,41% nachzugeben.

Die Gliederung der Stahlerzeugung nach Sorten ergibt sich aus der folgenden Zahlentafel.

Zahlentafel 5.
Stahlerzeugung 1913—1918.

Jahr	Insges. t	Davon	
		Gußstücke t	Blöcke t
1913	4 686 866	87 093	4 599 773
1. Halbj. 1914	2 305 093	51 463	2 253 630
2. „ 1914	444 640	12 949	431 691
1915	1 110 671	36 760	1 073 911
1916	1 784 221	64 051	1 720 170
1917	1 991 040	73 961	1 917 079
1918	1 800 079	106 121	1 693 958

Zahlentafel 6.
Gliederung der Stahlerzeugung nach Sorten.

Stahlsorte	1913 t	1914		1915 t	1916 t	1917 t	1918 t
		1. Halbj. t	2. Halbj. t				
Bessemer-Stahl	252 704	68 627	12 781	31 027	86 630	74 511	61 039
Thomas- „	2 806 475	1 422 561	89 068	59 459	409 631	464 635	320 972
Martin- „	1 582 478	791 763	327 160	966 607	1 213 677	1 363 631	1 320 675
Tiegelguß- „	24 085	13 354	8 196	23 792	32 555	40 447	40 563
Elektro- „	21 124	8 788	7 435	29 786	41 728	47 816	56 830
zus.	4 686 866	2 305 093	444 640	1 110 671	1 784 221	1 991 040	1 800 079

Vergleicht man die Jahre 1913 und 1918, so zeigt sich, daß der Rückgang nicht nur unbedingt (fast 2,9 Mill. t), sondern auch verhältnismäßig (88,56%) am stärksten bei Thomasstahl war, Bessemerstahl hat 192 000 t = 75,85% verloren, dagegen ist die verhältnismäßige Einbuße bei Martinstahl (— 16,54%) nicht groß und Tiegelguß- und Elektrostahl haben einen Zuwachs um 16 000 t = 68,42% und 36 000 t = 169,03% zu verzeichnen.

Die Stahlerzeugungsgebiete decken sich weitgehend mit den Roheisenbezirken. An der Spitze stand auch hier im Frieden das Departement Meurthe und Mosel, dessen Stahlgewinnung sich in der Kriegszeit von 2,3 Mill. t auf 187 000 t senkte. Auch die Herstellung im Nord ging auf rd. ein Drittel des Friedensumfangs zurück. Einer Zunahme begegnen wir vor allem in den Departements Saône und Loire (+ 88 000 t) und Loire (+ 79 000 t). Näheres mag aus der Zahlentafel 7 ershen werden.

Zahlentafel 7.
Verteilung der Stahlerzeugung nach Bezirken.

Bezirk	1914						
	1913	1. Halbj.	2. Halbj.	1915	1916	1917	1918
	t	t	t	t	t	t	t
Allier	56 589	27 920	26 770	87 300	123 941	131 027	98 299
Ariège	9 541	7 143	3 315	19 738	20 543	20 101	20 331
Aveyron	83 276	40 467	14 310	61 331	113 558	113 041	88 093
Côte d'or	55	35	—	—	—	5 899	31 196
Gard	96 541	43 165	21 578	78 114	118 329	111 886	75 832
Landes	57 685	28 177	13 027	32 669	45 646	46 680	41 204
Loire	241 302	110 146	87 855	292 991	371 596	384 648	320 625
„ (untere)	154 489	71 130	28 623	118 484	175 370	170 102	158 386
Marne (obere)	27 414	15 976	9 171	23 080	40 967	17 467	38 390
Meurthe und Mosel	2 298 717	1 151 122	31 523	26 831	278 716	312 401	187 087
Morbihan	29 655	14 186	9 920	27 195	28 338	50 899	38 518
Nièvre	21 147	8 934	8 102	31 878	40 646	65 387	61 152
Norden	947 096	535 245	87 279	19 200	24 300	30 800	33 000
Oise	23 008	7 574	1 144	21 771	30 172	34 326	65 506
Pas de Calais	147 787	4 500	750	1 800	7 500	8 100	54 500
Saône und Loire	210 684	94 869	70 259	168 712	214 257	302 818	298 222
Savoie	14 435	6 720	5 770	21 500	31 750	38 350	43 228
Seine	45 747	23 923	3 415	29 078	39 148	42 929	42 368
Andere Bezirke	221 698	113 861	21 829	48 999	79 444	104 179	104 142
zus.	4 686 866	2 205 093	444 640	1 110 671	1 784 221	1 991 040	1 800 079

Markscheidewesen.

Beobachtungen der Wetterwarte der Westfälischen Bergwerkskassens im April 1920.

April 1920	Luftdruck, zurückgeführt auf 0° Celsius und Meereshöhe				Unterschied zwischen Höchstwert und Mindestwert mm	Lufttemperatur				Unterschied zwischen Höchstwert und Mindestwert °C	Wind, Richtung und Geschwindigkeit in m/sek, beobachtet 36 m über dem Erdboden und in 116 m Meereshöhe				Niederschläge Regenhöhe mm
	Höchstwert	Zeit	Mindestwert	Zeit		Höchstwert	Zeit	Mindestwert	Zeit		Höchstwert	Zeit	Mindestwert	Zeit	
	mm		mm			°C		°C			°C		°C		
1.	751,4	12 N	746,9	6 V	4,5	12,4	4 N	6,8	12 N	5,6	SO 8	2-3 N	S 2	4-6 V	—
2.	755,6	12 N	750,7	5 V	4,9	11,6	1 N	6,0	12 N	5,6	S 7	9-10 V	S 4	11-12 N	0,4
3.	757,4	11 V	755,5	5 V	1,9	11,2	1 N	4,5	6 V	6,7	OSO 6	1-2 N	S 3	6-7 N	2,4
4.	757,0	0 V	753,7	6 N	3,3	10,5	1 N	5,3	4 V	5,2	S 4	10-11 V	S 2	5-7 V	1,4
5.	757,2	12 N	753,6	3 V	3,6	8,3	4 N	5,9	7 V	2,4	O 5	10-11 V	S 2	1-2 V	4,5
6.	763,3	12 N	757,2	0 V	6,1	9,2	2 N	4,9	2 V	4,3	NO 5	3-4 N	NO 3	11-12 N	5,3
7.	763,4	2 V	758,4	12 N	5,0	12,8	5 N	4,3	6 V	8,5	ONO 7	12-1 N	OSO 2	12-1 V	1,4
8.	758,4	0 V	755,8	12 N	2,6	12,3	4 N	8,5	9 V	3,8	OSO 6	2-3 N	S 3	11-12 N	1,6
9.	755,8	0 V	752,0	3 N	3,8	16,7	2 N	11,5	9 N	5,2	S 8	2-3 N	S 3	8-9 N	5,3
10.	754,9	1 N	752,4	0 V	2,5	16,2	3 N	11,4	7 V	4,8	O 8	10-11 V	—	—	1,6
11.	753,7	0 V	748,0	4 N	5,7	17,0	4 N	9,8	7 V	7,2	OSO 9	3-4 N	—	—	0,6
12.	750,9	8 V	745,4	12 N	5,5	12,8	7 N	8,5	6 V	4,3	SO 7	12-1 V	O 2	9-11 V	0,7
13.	751,0	12 N	745,5	3 V	5,5	15,1	4 N	9,9	7 V	5,2	SSO 6	4-5 N	SO 3	7-8 V	—
14.	755,7	10 N	751,0	0 V	4,7	14,7	6 N	8,2	8 V	6,5	SO 6	1-2 N	S 3	7-8 N	—
15.	755,1	0 V	751,2	5 N	3,9	17,5	5 N	10,0	0 V	7,5	S 10	1-2 N	S 6	12-1 V	4,3
16.	757,8	12 N	752,0	0 V	5,8	17,5	4 N	11,8	7 N	5,7	OSO 11	3-4 N	S 5	4-5 V	0,2
17.	759,8	11 V	756,1	12 N	3,7	16,0	11 N	8,5	6 V	7,5	W 6	3-4 N	W 2	11-12 V	1,3
18.	760,1	12 N	756,2	4 V	4,2	18,0	2 N	11,0	12 N	7,0	—	—	—	—	—
19.	761,5	8 V	759,8	7 N	1,7	15,5	4 N	9,2	8 V	6,3	NO 5	3-4 N	—	—	—
20.	759,9	0 V	756,8	3 N	3,1	12,5	3 N	8,0	11 N	4,5	S 7	11-12 V	S 4	8-9 N	2,8
21.	765,8	12 N	758,4	0 V	7,4	12,5	3 N	6,5	12 N	6,0	SSO 8	10-11 V	O 2	9-10 N	—
22.	767,4	11 V	765,8	0 V	1,6	13,6	5 N	3,0	6 V	10,6	W 3	10-11 N	O 2	5-6 V	—
23.	767,6	12 N	765,8	3 V	1,8	16,2	4 N	4,2	5 V	12,0	W 4	1-2 V	S 2	11-12 N	—
24.	768,7	9 V	765,9	12 N	2,8	17,8	3 N	6,8	5 V	11,0	O 6	4-5 N	S 2	5-6 V	—
25.	765,9	0 V	759,9	12 N	6,0	13,4	0 V	8,1	12 N	5,3	O 7	10-11 V	O 4	8-9 N	3,7
26.	769,9	0 V	756,0	11 V	3,9	11,1	3 N	6,1	11 N	5,0	O 7	12-1 N	O 3	11-12 N	5,0
27.	759,9	0 V	749,6	10 N	10,3	9,0	10 N	4,9	3 V	4,1	O 11	8-9 N	OSO 4	2-3 V	17,3
28.	753,1	12 N	749,8	5 V	3,3	10,4	2 N	4,9	3 V	5,5	O 8	2-3 N	O 5	12-1 V	1,4
29.	760,1	12 N	753,1	0 V	7,0	10,3	1 N	4,0	3 V	6,3	OSO 10	1-2 N	O 3	7-8 N	4,2
30.	762,4	12 N	760,1	0 V	2,3	13,0	4 N	4,7	6 V	8,3	O 8	4-5 N	O 2	11-12 N	—
Mittel	759,0		754,7		4,3	13,5		7,2		6,3		Monatssumme			65,4
												Monatssumme aus 33 Jahren			54,2
												(seit 1888)			

Volkswirtschaft und Statistik.

Kohlengewinnung Deutschlands im 1. Vierteljahr 1920. Im 1. Viertel d. J. belief sich nach amtlicher Ermittlung die Steinkohlengewinnung Deutschlands auf 30,70 Mill. t, d. s. 1,59 Mill. t oder 5,45 % mehr als in dem entsprechenden Zeitraum des Vorjahrs. Dabei muß berücksichtigt werden, daß in den Zahlen für das laufende Jahr die Gewinnung des Saarbezirks und der bayerischen Pfalz nicht enthalten ist. Läßt man die Förderung dieser beiden Bezirke auch für das Jahr 1919 unberücksichtigt, so erhält man für das 1. Vierteljahr 1920 ein Mehr von 3,99 Mill. t oder 14,95 %. Die Gewinnung von

Braunkohle zeigt mit 25,01 Mill. t einen unbedingt (3,96 Mill. t) fast ebenso hohen, verhältnismäßig (18,79 %) aber erheblich höhern Zuwachs wie die Steinkohlenförderung. Die Kokerzeugung stellte sich auf 5,71 Mill. t und war damit 318 000 t, unter Außerachtlassung der Gewinnung des Saarbezirks und der Pfalz in 1919, aber um 526 000 t oder 10,13 % höher als im Vorjahr. Auch die Herstellung von Preßsteinkohle war um reichlich 100 000 t oder 10,93 %, die von Preßbraunkohle um 952 000 t oder 22,13 % größer als in 1919. Die Verteilung der Gewinnung auf die einzelnen Bundesstaaten ergibt sich aus der nachfolgenden Zusammenstellung.

		Steinkohle		Braunkohle		Koks		Preß-	
		t	t	t	t	t	t	t	t
Preußen	1919	27 924 810	17 048 871	5 325 093	815 042	3 536 528			
	1920	29 607 016 ¹	20 309 448	5 640 862	893 846	4 267 544			
Bayern	1919	148 558	441 711	—	—	6 380			
	1920	13 604 ²	502 899	—	—	34 364			
Sachsen	1919	997 984	1 496 581	27 477	—	302 642			
	1920	1 038 616	1 865 975	34 490	—	375 086			
Deutsches Reich	1919	29 113 702	21 054 443	5 395 251	953 095	4 304 248			
	1920	30 699 793 ^{1, 2}	25 009 552	5 712 810	1 057 268	5 256 611			

¹ Ohne Saargebiet und ² ohne Pfalz, die in 1919 eine Förderung von 2407475 t Steinkohle und eine Erzeugung von 208118 t Koks verzeichneten.

Versorgung Groß-Berlins mit Brennstoffen im 1. Vierteljahr 1920. Während die Versorgung Groß-Berlins mit Brennstoffen im 1. Vierteljahr 1919 gegenüber dem gleichen Zeitraum von 1918 stark zurückgegangen war, zeigte sie im 1. Viertel des laufenden Jahres eine erfreuliche Steigerung. So war der

Verbrauch an Steinkohle bei 1 021 485 t um 300 990 t oder 41,78 %, der Verbrauch an Braunkohle bei 422 829 t um 32 017 t oder 8,19 % größer als im Vorjahr. Näheres ist aus der nachstehenden Zusammenstellung zu ersehen.

Herkunftsgebiet	Empfang				Verbrauch ¹	
	auf dem Wasserwege		insgesamt		1919	1920
	1919	1920	1919	1920	t	t
	t	t	t	t	t	t
A. Steinkohle, Koks und Preßkohle.						
England	—	—	—	—	—	—
Westfalen	62 607	76 481	321 202	348 745	293 457	327 280
Sachsen	—	—	1 987	2 965	1 987	2 955
Oberschlesien	127 905	214 816	405 145	646 520	360 034	612 323
Niederschlesien	12 908	18 944	65 216	82 296	65 017	78 927
zus. A	203 420	310 241	793 550	1 080 526	720 495	1 021 485
Zunahme gegen 1919		106 821		286 976		300 990
B. Braunkohle und Preßkohle.						
Böhmen	140	1 841	140	4 656	140	4 656
Preußen und Sachsen:						
Kohle	2 233	4 938	14 570	19 118	12 660	19 058
Preßkohle	824	3 538	380 884	399 586	378 012	399 115
zus. B	3 197	10 317	395 594	423 360	390 812	422 829
Zunahme gegen 1919		7 120		27 766		32 017
Se. A und B	206 617	320 558	1 189 144	1 503 886	1 111 307	1 444 314
Zunahme gegen 1919		113 941		314 742		333 007

¹ Ohne Eisenbahndienstkohle.

Patentbericht.

Anmeldungen,

die während zweier Monate in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

Vom 26. April 1920 an:

5 b, 10. M. 61 436. Herm. Mack, Hamm (Westf.), Borbergstraße 4. Verfahren zur Hereingewinnung von Kohle. 13. 6. 17.

10 a, 28. G 48 238. Hermann Graf, Stuttgart, Birkenstr. 7. Verkohlungsöfen mit zentralem Abzugrohr für die nicht verdichteten Destillationsgase. 2. 5. 19.

12 c, 2. B. 91020. Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis und Heinrich Brandes, Kassel. Rührvorrichtung zum Kühlen von heißen Salzlösungen u. dgl. 27. 9. 19.

12 c, 2. W. 51394. Eduard Waskowsky, Dortmund, Heiligerweg 42 a. Vorrichtung zur Erzielung großer Kristallmengen mit gut ausgebildeten Kristallen aus heißen konzentrierten Kristallisationslaugen; Zus. z. P. 306173. 26. 8. 18.

21 h, 11. H. 68342. Dr. Fritz Hauff, Stuttgart, Gerokstr. 7, und Prinz Karl zu Löwenstein, Berlin, Bamberger Str. 57. Kühltisch an elektrischen Öfen für die aus ihnen austretenden heißen Massen. 22. 4. 15.

24 e, 4. D. 33692. Deutscher Industrie-Ofenbau, G. m. b. H., Berlin. Gaserzeuger zur Gewinnung von Tieftemperaturteer mit einem durch die Schachtmitte nach unten durchgeführten Ableitungsrohr für die Schwelgase. 30. 8. 17.

27 c, 8. J. 19153. Peter Jacobs, Düsseldorf, Feuerbachstr. 1. Diffusor für Kreiselgebläse. 3. 2. 19.

27 d, 3. K. 70499. Franz Kefler, Berlin, Wittstockerstr. 10. Quecksilber-Dampfstrahlpumpe. 9. 10. 19.

80 c, 13. P. 36457. Fa. G. Polysius, Dessau. Vorrichtung zum Vorwärmen der Verbrennungsluft für Schachttöfen. 11. 2. 18.

80 c, 13. R. 46737. Josef Rudolf, Gera (Reuß), Prinzenplatz 16. Selbsttätige Brech- und Entleerungsvorrichtung für Schachttöfen. 4. 11. 18.

81 e, 38. H. 70869. Hermann Hoffmann, Frankfurt (Main), Niddastr. 84 a. Vorrichtung zum Regeln der Schutzgaszufuhr in den Lagerbehälter für feuergefährliche Flüssigkeiten. 30. 8. 16.

81 e, 38. H. 73058. Hermann Hoffmann, Frankfurt (Main), Niddastr. 84 a. Vorrichtung zum Regeln der Schutzgaszufuhr in den Lagerbehälter für feuergefährliche Flüssigkeiten; Zus. z. Anm. H. 70869. 29. 10. 17.

81 e, 38. H. 73297. Hermann Hoffmann, Frankfurt (Main), Niddastr. 84 a. Anlage zum Abfüllen feuergefährlicher Flüssigkeiten. 7. 12. 17.

87 b, 2. K. 68676. Hugo Klerner, Gelsenkirchen, Schalker Str. 164. Steuerung für durch ein Druckmittel betriebene Werkzeuge. 17. 4. 19.

Vom 29. April 1920 an:

1 a, 8. B. 91659. Beer, Sondheimer & Co., Frankfurt (Main), Vorrichtung zum Abscheiden von festen Stoffen aus Flüssigkeiten. 21. 11. 19.

1 a, 24. B. 92963. Beer, Sondheimer & Co., Frankfurt (Main). Verfahren zur nassen differentiellen Feinzerkleinerung von zusammengesetzten Stoffen, wie Erzen und ähnlichen Materialien. 4. 12. 19.

1 a, 25. B. 91856. Beer, Sondheimer & Co., Frankfurt (Main). Verfahren zur Aufbereitung von Erzen nach einem Schaumprozeß. 4. 12. 19.

1 a, 25. B. 92962. Beer, Sondheimer & Co., Frankfurt (Main). Verfahren zur Zerstörung von Flotationsschaum. 4. 12. 19.

1 a, 25. B. 92964. Beer, Sondheimer & Co., Frankfurt (Main). Verwendung von Flotationsmitteln mit verschiedenartigen Benetzungseigenschaften in Schwimm- und Schaumprozessen der Erzaufbereitung. 4. 12. 19.

1 a, 30. B. 91607. Beer, Sondheimer & Co., Frankfurt (Main). Verfahren zur nassen Aufbereitung von fein verteilten Massen, besonders von Erzen, Tonen und ähnlichen Stoffen. 18. 11. 19.

4 a, 49. L. 48355. Dipl.-Berging. Friedrich Lux, Herne (Westf.), Grenzweg 108. Mit zwei ungleich langen Schenkeln versehener Traghaken für Wetterlampen. 30. 5. 19.

12 e, 2. M. 64624. K. & Th. Möller, G. m. b. H., Brackwede (Westf.). Endloses Umlauffilter zur nassen Staubabscheidung aus Luft und Gasen. 9. 1. 19.

12 k, 6. M. 63365. „Metan“ Spólka z ograniczona odpowiedzialnoscia, Lemberg; Vertr.: Dr. G. Döllner, M. Seiler und E. Maemecke, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. Verfahren zur Gewinnung von flüssigem Ammoniak aus wasserdampfhaltigen Ammoniakdämpfen. 12. 6. 18. Oesterreich 8. 8. 17.

121, 3. C. 26102. Consolidirte Alkaliwerke, Westeregeln (Bez. Magdeburg). Verfahren zur Umwandlung von Steinsalz in Konsumsals. 22. 4. 16.

121, 3. C. 26361. Consolidirte Alkaliwerke, Westeregeln (Bez. Magdeburg). Verfahren zur Umwandlung von Steinsalz in Konsumsals nach Pat.-Anm. C. 26102; Zus. z. Anm. C. 26102. 13. 5. 16.

21 h, 5. B. 92113. Herbert Henry Barry und James Watt Reid, London. Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz und F. Bornhagen, Pat.-Anwälte, Berlin SW 48. Elektrischer Ofen. 22. 12. 19. England 31. 3. 19.

24 b, 7. B. 86848. O. v. Bohnszewicz, Kiel, Feldstr. 131. Flüssigkeitszerstäuber mit Schutzschirm. 16. 7. 18.

24 c, 5. J. 19276. K. E. V. Johansson, Kvarnhagen, Vexjö (Schweden); Vertr.: M. Kaerlein, Berlin, Bundesratsufer 9. Vorderwand für Rekuperatoren. 7. 4. 19.

24 c, 7. Sch. 53037. Wilhelm Schwier, Wien; Vertr.: W. Zimmermann und E. Jourdan, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. Umsteuerungsdrehglocke für Gasfeuerungen. 7. 5. 18.

24 c, 10. S. 48904. Selas A.G., Berlin. Gasfeuerung mit gleichzeitiger Regelung der Gas- und Luftzufuhr. 5. 9. 18.

27 b, 9. D. 37297. Deutsche Maschinenfabrik A.G., Duisburg. Elektrisch betriebener Kompressor mit selbsttätiger Regulierung. 9. 3. 20.

27 b, 15. K. 66741. Kalle & Co. A.G., Biebrich (Rhein). Kugelventil für Saugleitungen von Vakuumpumpen. 18. 7. 18.

27 c, 8. F. 44517. Automobil- & Aviatik A.G. Leipzig, Leipzig-Heiterblick. Kreiselzuger. 28. 4. 19.

27 c, 11. A. 29009. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Einrichtung eines Kreiselverdichters. 20. 9. 16.

27 d, 1. T. 22037. Dr.-Ing. Hans Thoma, München, Lachnerstr. 22. Strahlpumpe für verdichtbare Flüssigkeiten. 17. 5. 18.

59 a, 10. H. 79350. Robert Helmke, Nordhausen (Harz), Ullrichstr. 15. Kreuzkopf für kurbellose Kolbenpumpen. 16. 12. 19.

61 a, 19. C. 26469. Deutsche Gasglühlicht A.G. (Auer-Gesellschaft), Berlin. Verfahren zum gasdichten Einsetzen von Schaunglasfassungen und Mundplatten in lederne Gasmasken. 29. 11. 16.

80 c, 13. B. 89464. Anton Barth, Kalkberge (Mark). Schachtofen für sinterndes Gut mit umlaufendem Schacht. 19. 5. 19.

81 e, 1. W. 51506. Joseph Willemann, Offenburg (B.), Werderstr. 3. Verfahren zum Schutz von Förderbändern. 23. 9. 18.

81 e, 32. P. 31002. Julius Peitsch, Berlin-Friedenau, Fehlerstr. 5. Haufenlager für Schüttgut. 6. 6. 13.

Verzagungen.

Auf die nachstehenden, an dem angegebenen Tage im Reichsanzeiger bekanntgemachten Anmeldungen ist ein Patent versagt worden:

80 c. P. 34875. Verfahren zum Brennen von Zement u. dgl. in Schachttöfen. 14. 7. 19.

80 c. P. 36346. Austragvorrichtung für Schachttöfen mit Drehteller. 24. 7. 19.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Reichsanzeiger vom 26. April 1920.

5 b. 738 473. Heinrich Hartlage, Osnabrück, Holtstr. Vorrichtung zum Auffangen von Bohrmehl. 30. 3. 20.

5 b. 738 474. Heinrich Hartlage, Osnabrück, Holtstr. Bohrmehlauffangvorrichtung. 30. 3. 20.

5 d. 738 651. Georg Kubainski, Kattowitz (O.-S.), Kirchstr. 2, und Josef Chromik, Nickischschacht b. Schoppinitz (O.-S.). Dichtungsschutz für Spülversatzrohre. 31. 3. 20.

19 a. 738 938. Heinr. Geißler, Bochum, Humboldtstr. 11. Laschenverbindung für elektrische Grubenbahnen. 27. 3. 20.

20 d. 738 918. A.G. Lauchhammer, Lauchhammer. Lageranordnung für Förderwagenräder. 22. 12. 19.

20 e. 738 692. Hermann Pfeiffer, Gelsenkirchen, Marktstr. 2. Grubenwagenkupplung mit Haken und Schäkel ohne geschweifte Glieder. 26. 3. 20.

27 b. 679 857. Daimler-Motoren-Gesellschaft, Stuttgart-Untertürkheim. Rotationskompressor. 28. 11. 17.

50 c. 738 733. A. Könnecker, Osnabrück, Adolfstr. 12. Steinschlaghammer. 23. 10. 19.

59 a. 738 814. Robert Helmke, Nordhausen (Harz). Pumpenkolben für Tiefpumpen. 24. 2. 20.

80 a. 738 508. „Bugi“ Brennstein- und Glühwürfel-Industrie G. m. b. H., Altona-Ottensen, Vorprefvorrichtung an Briquettpressen. 12. 3. 20.

80 a. 739 033. C. Mehler, Maschinenbau-Anstalt, G. m. b. H., Aachen. Presse zur Herstellung von Retorten, Muffeln und Gefäßen. 15. 3. 17.

Verlängerung der Schutzfrist.

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

27 c. 664 145. Otto Herrmann, Erfurt, Anger 61. Turbinengebläse. 10. 4. 20.

40 a. 665 815. H. Schlinck & Cie., A.G., Hamburg. Ofen usw. 17. 3. 20.

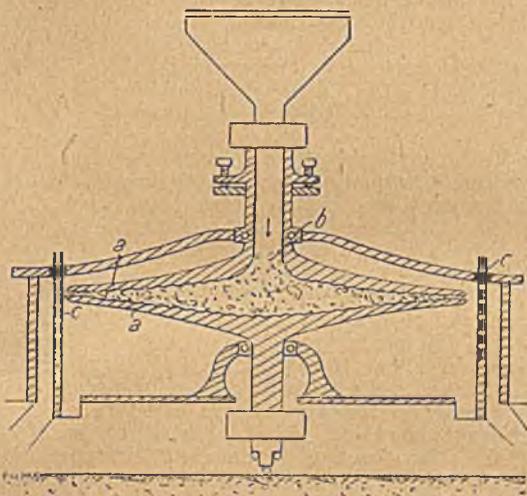
59 b. 663 129. Weise Söhne, Halle (Saale) und Dr.-Ing. Franz Lawacke, Halle (Saale), Jentzschstr. 11. Pumpe usw. 14. 4. 20.

59 b. 663 733. Hans Krell, Berlin-Grünwald, Caspar Theyßstr. 32 und Weise Söhne, Halle (Saale). Pumpe usw. 14. 4. 20.

Deutsche Patente.

1 a (24). 320 171, vom 4. Dezember 1918. John Georges Hopper in Paris. *Zentrifugalreißer mit Trockenvorrichtung zum Zerkleinern von Mineralien und andern harten Stoffen.*

Für diese Anmeldung wird gemäß dem Unionsvertrage vom 2. Juni 1911 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 25. Juli 1917 beansprucht.



Der Reißer besteht aus zwei ausgehöhlten, auf den einander zugekehrten Flächen mit Riefen versehenen Platten *a*, deren Abstand voneinander einstellbar ist und die in entgegengesetztem Sinne oder im gleichen Sinne mit verschiedener Geschwindigkeit gedreht werden. Das zu zerreibende Gut wird durch eine mittlere Bohrung *b* der oberen Platte in den Zwischenraum zwischen den Platten eingeführt. Die Platten können von einem in rasche Schwingungen versetzten zylindrischen Siebmantel *c* umgeben sein, der eine Trennung der flüssigen und festen Bestandteile des ausgeschleuderten zerkleinerten Gutes bewirkt.

5 b (13). 320 174, vom 21. Juni 1916. Gustave Mairet in Blythwood, Bourne Hill, Palmers Green, Middlesex (Engl.). *Stoßbohrvorrichtung.*

Zwischen den Auslaßöffnungen des Arbeitzylinders der Vorrichtung und dem absperrbaren Auslaßkanal befindet sich ein Raum, der durch Kanäle mit den zur Leitung des Druckmittels in eine Bohrung des Meißels und weiter zur Bohrlochsohle dienenden Kanälen verbunden wird. Infolgedessen kann durch Einstellen der Absperrvorrichtung des Auslaßkanales der Vorrichtung die Menge des zur Bohrlochsohle strömenden Druckmittels geregelt werden.

12 h (2). 320 289, vom 16. November 1917. Sven Emil Sieurin in Höganäs (Schwed.). *Verfahren zur Herstellung eines für Kohlenelektroden dienlichen Materials aus Anthrazit, Koks u. dgl.*

Der Rohstoff (Anthrazit o. dgl.) soll in zerkleinertem Zustand in ständigem Strom durch einen elektrischen Wider-

standsofen geführt und dabei auf eine Temperatur erhitzt werden, die der Graphitisierungstemperatur nahe liegt, sie aber nicht erreicht.

12 l (4). 319 968, vom 10. August 1918. Maschinenbau-Aktiengesellschaft Balke in Bochum. *Vorrichtung zum Kühlen und Kristallisieren heißer Lösungen.*

Die Vorrichtung hat dauernd in einem Trog umlaufende endlose einfache oder mit Rinnen o. dgl. besetzte Bänder, die auf einen Teil ihrer Länge in die in dem Trog befindliche zu kühlende Flüssigkeit tauchen, wobei sie mit Flüssigkeit benetzt werden oder ihre Rinnen o. dgl. sich mit Flüssigkeit füllen. Die an den Bändern haftende oder in den Rinnen befindliche Flüssigkeit wird alsdann einem kühlenden Luftstrom ausgesetzt. Die Bänder sind so über Rollen o. dgl. geführt, daß die sich an ihnen absetzenden Salze infolge der Biegung der Bänder davon abfallen. Dies kann durch Abstreicher, Klopfer o. dgl. erleichtert werden. Die abfallenden Salze und die von den Bändern abfließende Flüssigkeit werden in Schalen aufgefangen und in den Trog zurückgeführt. Dieser hat einen innern schräg abfallenden Boden, an dessen tiefster Stelle die Salze abgezogen werden.

12 r (1). 320 255, vom 7. Mai 1918. Josef Schümmer in Essen. *Verfahren zur Herstellung heller, an der Luft leicht trocknender Öle aus den Säureharzen der Benzolfabrikation.*

Die Säureharze sollen der Vakuumdestillation unterworfen werden. Die dabei entstehenden schwefeligsauern Dämpfe sollen abgesondert und auf Schwefelsäure verarbeitet werden.

20 e (16). 320 095, vom 25. Januar 1919. Erich Damm in Oesterau (Westf.). *Kupplung für Klein- oder Grubenbahnwagen.*

Das mit den Wagen fest oder federnd verbundene, die Kuppelkette tragende Zugglied der Kupplung hat ein senkrecht stehendes Auge mit einem schrägen Schlitz, durch den das Kuppelglied der andern Kupplungshälfte in das Auge eingehängt wird.

20 e (16). 320 295, vom 16. Mai 1917. Arthur Devrin in Jemeppe sur Meuse. *Kupplung für Förderwagen.*

Für diese Anmeldung wird gemäß dem Unionsvertrage vom 2. Juni 1911 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Belgien vom 8. Januar 1917 beansprucht.

Unter dem Kasten der Förderwagen sind an beiden Kopf- (Stirn-)seiten nach der Wagenmitte zu schräg abfallende Gleitbahnen angebracht, auf denen ein den Kupplungshaken tragendes gabelförmiges Gleitstück verschiebbar und pendelnd ruht. Das Gleitstück ist so beschwert, daß der Kupplungshaken sich ständig in der höchsten Lage befindet.

35 a (9). 320 186, vom 8. November 1918. Eisenhütte Westfalia, A.G. in Bochum. *Einrichtung zur Beseitigung der schädlichen Wirkungen des Dralls der Förderseile.* Zus. z. Pat. 306 180. Längste Dauer: 26. August 1931.

Die eine Wandermutter tragende Schraubenspindel der durch das Hauptpatent geschützten Einrichtung ist in waagrechter Lage unterhalb der das Fördergestell tragenden Königstange angeordnet und durch eine Antriebsvorrichtung (z. B. Schnecke und Schneckenrad) mit der Königstange verbunden. Die Spindel mit ihrem Antrieb kann in einem Gehäuse gelagert sein, das an der die Königstange umgebenden Büchse der Fangvorrichtung für das Fördergestell aufgehängt ist und an dem außen mit verstellbaren Anschlägen für die Wandermutter versehene Stangen befestigt sind.

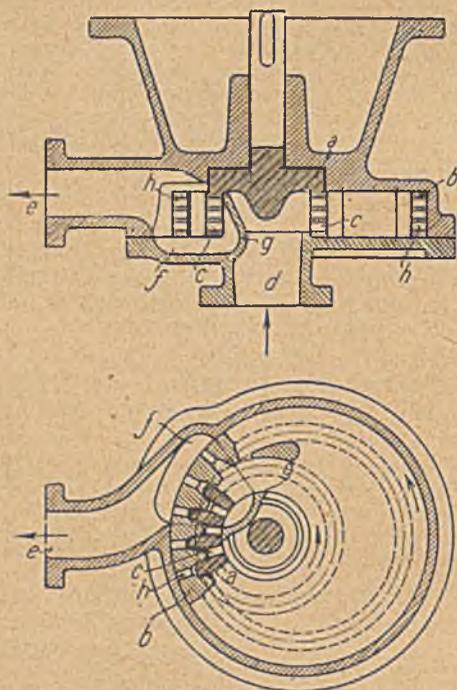
40 a (17). 320 220, vom 30. Juli 1918. Karl Hess in Heilbronn (N.). *Verfahren zur Wiedergewinnung von Leichtmetallen aus Spänen, Rückständen und Aschen.* Zus. z. Pat. 318 304. Längste Dauer: 3. April 1933.

Als Lösungsmittel soll irgendein Steinsalz dienen, und die Rückstände sollen nach dem Erkalten in Wasser eingebracht und so lange darin belassen werden, bis das Salz aufgelöst ist, das sich dann wieder in feste Form überführen läßt.

40 a (45). 320 086, vom 21. November 1917. Carl Göpner in Hamburg. *Verfahren zur Herstellung von Arsen.*

Arsenige Säure soll in sublimiertem Zustande über Holzkohle oder Koks, die auf mindestens 300° C erhitzt sind, geleitet werden. Die Sublimation der arsenigen Säure kann ein über 185° C erhitztes inertes Gas unterstützen. Bei der Herstellung von Arsen aus Arsenerzen oder aus Flugstaub soll die Röstung von Erzen oder die Sublimation des Staubes bei einer Höchsttemperatur von 400° C vorgenommen und die erzeugte arsenige Säure sofort über Holzkohle oder Koks geleitet werden.

59 e (2). 320 142, vom 2. Mai 1917. Fr. August Neidig, Maschinenfabrik in Mannheim. *Zahnradpumpe.*



Die Pumpe hat ein hohles, zwangsläufig angetriebenes, außen verzahntes Zahnrad *a* und ein dieses umgebendes, mit ihm kämmendes, innen verzahntes Zahnrad *b*. Beide Räder sind mit vom Grunde der Zahnlücken ausgehenden, bis zum äußeren bzw. bis zum inneren Durchmesser durchgehenden Bohrungen *h* bzw. *c* versehen. Der Hohlraum des Rades *a* ist ferner durch die Scheidewand *g* in zwei Abteile geteilt, von denen das eine unmittelbar mit dem Saugstutzen *d* und das andere durch um die Räder herumgeführte Kanäle *f* mit dem Druckstutzen *e* der Pumpe in Verbindung steht.

80 a (24). 320 215, vom 25. Januar 1914. Pure Coal Briquettes Ltd. in Cardiff, Wales (England). *Kolbenpresse zur Herstellung von Briketten aus nasser, breiiger Kohlen- oder ähnlicher Masse.*

Sämtliche Wandungen des Preßraumes und der Kolben der Presse sind durch nebeneinanderliegende Schienen gebildet, denen einander gegenüberliegende, im Preßraum aneinanderstoßende Seitenflächen vom Preßraum aus nach außen auseinanderlaufen. Infolgedessen verbleiben zwischen den Schienen Abflußkanäle für die aus der Preßmasse ausgepreßte Flüssigkeit.

80 c (12). 320 283, vom 9. März 1916. Franz Müller in Elbingerode (Harz). *Verfahren zum Reinigen der Gaskanäle von Schachtföfen zum Brennen von Kalk u. dgl.*

In den zu reinigenden Teil der Kanäle soll, nachdem er von der Gaszuführung abgesperrt ist, frische Luft eingelassen werden. Dabei erfolgt eine Explosion, durch welche die Verunreinigungen aus dem Kanalteil getrieben werden.

81 e (15). 320 135, vom 29. Mai 1919. Gebr. Eickhoff in Bochum. *Stoßverbindung für Schüttelrinnen.* Zus. z. Pat. 319 218. Längste Dauer: 20. März 1934.

Bei der durch das Hauptpatent geschützten Stoßverbindung ist das Zusammenfügen der Rinnenschüsse dadurch erschwert, daß der Bolzenkopf sich in den Rundungen des einen Rinnenschusses nicht immer in der richtigen Durchschlupfstellung gegenüber dem Langaug des andern Rinnenschusses befindet und der Arbeiter daher nicht in der Lage ist, die Verbindung herzustellen. Damit der Bolzenkopf im Rundauge in der richtigen Lage zum Langaug verbleibt, ist dieses nach der Erfindung an der Stirnseite, gegen die sich der Bolzenkopf legt, mit einer Ausdrehung (oder einem Vorsprung) versehen, die mit einem entsprechenden Vorsprung (oder einer Eindrehung) des Bolzenkopfes in Eingriff kommt.

81 e (15). 320 136, vom 19. Februar 1919. Peter Heslenfeld in Rodenkirchen b. Köln (Rhein). *Förderrinne.*

Die Förderrinne ruht mit Hilfe an ihr angeordneter Auflaufflächen, durch deren Neigungsrichtung die Förderrichtung der Rinne bestimmt wird, auf Rollen auf. Die Auflaufflächen sind so verstellbar an der Rinne befestigt, daß die Aenderung der Förderrichtung der Rinne während des Betriebes und ohne Aenderung des Antriebes durch ein Verstellen der Auflaufflächen bewirkt werden kann.

Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 16–18 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Betrachtungen über den Aufbau des Rheinischen Schiefergebirges unter besonderer Berücksichtigung eines den Hunsrück und den Westerwald spießwinkelig querenden Gebirgsstreifens sowie der darin auftretenden Erzlagerstätten. Von Vogel. Metall u. Erz. 22. April. S. 185/92. Das heutige Rheinische Schiefergebirge. Die älteste Faltung. Die prävariskische und die variskische Faltung. (Schluß f.)

Bergbautechnik.

Ueber den neuern Bergbau in Bayern. (Forts.) Bergb. 6. Mai. S. 390/2. Geschichtliche Angaben über den Gold-, Silber- und Antimonerzbergbau bei Goldkronach und seine Zukunftsaussichten. Möglichkeit der Ausbeutung des Phosphoritvorkommens bei Amberg.

Ueber die Erzvorkommen von Schönficht und Perlsberg im Kaiserwald (Böhmen). Von Chlebus. (Schluß.) Mont. Rdsch. 1. Mai. S. 180/2. Angaben über das Silber-Wismutvorkommen und das Uran-Manganvorkommen bei Schönficht sowie über die Erzvorkommen bei Ober-Perlsberg.

Vorkommen und Abbau von Raseneisenerzen in Sachsen. Von Schreiber. Jahrb. Sachsen. 1919. S. 195/218. Verbreitung der Raseneisenerze in Sachsen. Ihre chemische Zusammensetzung. Angaben über den früher umgegangenen, jetzt an keiner Stelle mehr betriebenen Abbau der Erze und seine Ergebnisse. Vorschläge für die künftige Ausnutzung der Vorkommen.

Die Sprengung mit flüssiger Luft obertags und untertags. Von Feuchtinger. (Schluß.) Monatsschrift f. öffentl. Baudienst u. Berg- u. Hüttenw. 3. Mai. S. 160/2*. Angaben über die Sprengungen mit flüssiger Luft im Zementmergelbergbau in Wietersdorf (Kärnten). Die Wirtschaftlichkeit

* Diese neue »Oesterreichische Monatsschrift für den öffentlichen Baudienst und das Berg- und Hüttenwesen«, deren erstes Heft am 15. April 1920 erschienen ist, bildet die Fortsetzung der frühern »Oesterreichischen Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst« sowie der frühern Zeitschrift »Bergbau und Hütte«.

des Sprengluftverfahrens im Bergbau. Die gesetzliche Regelung der Verwendung von flüssiger Luft zur Herstellung von Sprengstoffen.

Die Entwicklung der neuern Schachtabteufverfahren. (Schluß.) Bergb. 6. Mai. S. 389/90. Das Gefrierverfahren in Absätzen. Das Schachtabbohren.

Die Massenbeförderung in Abraumbetrieben, ihre zweckmäßigste Einrichtung und ihr Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit des Betriebes. Von Herwegen. Braunk. 8. Mai. S. 49/55*. Betrachtungen über die in einer bestimmten Zeit abzufahrenden Abraummengen, den Wageninhalt und das Wagengewicht, die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit und nutzbare Fahrzeit, die durchschnittliche Fahrtlänge, die Wagenzahl, die Zugzahl und das Zuggewicht. Berechnungen an Hand von Beispielen. (Schluß f.)

Einige Beispiele zur Konzentrierung der Förderung im Bergwerksbetriebe. Von Mohr. Bergb. 6. Mai. S. 392/7*. An Hand von Beispielen wird nachgewiesen, daß eine bessere Zusammenfassung der Förderung auf den Hauptsohlen und in den einzelnen Steigerabteilungen erhebliche wirtschaftliche Vorteile bringt.

Oil well pumping methods and equipment. Von Langley. Eng. Min. J. 27. März. S. 748/54*. Die Wahl der Antriebskraft und der Vorrichtungen zum Heben des Oels in den Bohrlöchern. Kostenzusammenstellungen.

Hydrocarbon gases found in British Columbia mines. Von Ashworth. Coal Age. 25. März. S. 587/9. Die Ergebnisse amtlicher Untersuchungen über die Zusammensetzung der Wetter in einer Reihe von Steinkohlengruben Britisch-Kolumbiens.

Ueber Stützpfiler von Bauten in Senkungsgebieten. Von Pollack. (Forts.) Mont. Rdsch. 1. Mai. S. 182/4. Weitere Äußerungen aus der an den Vortrag von Spencer angeschlossenen Erörterung. (Schluß f.)

How an anthracite breaker was remodeled. II. Von Ashmead. Coal Age. 18. März. S. 532/5*. Gründe für die Notwendigkeit des Umbaus der Kohlenaufbereitung. Der Gang der Aufbereitung vor und nach dem Umbau an Hand von Stammbäumen. Vorteile des Umbaus.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Typung, Normung und Spezialisierung als Mittel zur wirtschaftlichen Herstellung von Flammrohrdampfkesseln. Von Klinkau. Z. Dampfk. Betr. 7. Mai. S. 137/9. Wiedergabe der wesentlichsten Punkte eines das gleiche Thema behandelnden Aufsatzes aus den Mitteilungen des Ausschusses für wirtschaftliche Fertigung.

Elektrische Heizung in der Industrie. Von Immerschitt. (Forts.) Z. Dampfk. Betr. 7. Mai. S. 139/41*. Die Benutzung von Durchlauferhitzern zur Warmwassererzeugung. Elektrische Wärmespeicher mit Elektrodenbeheizung. (Forts. f.)

Rauchgaskontrolle bei gemischter Feuerung. Von Ostwald. St. u. E. 22. April. S. 546/7. Durchführung einer Rechnungsart an Hand von Beispielen aus dem Betrieb.

Elektrotechnik.

Der induktive Spannungsabfall des Transformators mit Zickzackschaltung. Von Nolen. E. T. Z. 29. April. S. 329/31*. Streuungerscheinungen bei Transformatoren mit Zickzackschaltung. Messung der Streuspannungen. Einfluß der Zickzack-Streuspannung bei verschiedenen Wicklungsarten.

Das Maximum der Drehstromleistung und die mittlere Phase. Von Gruhn. El. u. Masch. 25. April. S. 189/91*. Ableitung einer Gleichung für den mittleren Leistungsfaktor, der den für den Stromerzeuger günstigsten Wert darstellt.

Ueber Hochleistungsschalter. Von Biermanns. E. T. Z. 29. April. S. 325/6*. Die Beanspruchung eines Oelschalters beim Einschalten. Die Einschaltbewegung der Oelschaltertraverse beim Schalten auf einen Kurzschluß. Kurzschlußversuche an einem Schalter mit Schnellkontakten.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Betrachtungen zur theoretischen Metallhüttenkunde. Von Guertler. Metall u. Erz. 22. April.

S. 192/5*. Das an Beispielen erläuterte Verfahren der Klärkreuze und Teilschnitte, das die Fortentwicklung bestehender und die Ausarbeitung neuer Arbeitsverfahren fördern soll und auf der Heranziehung schaubildlicher Darstellung in sog. Dreieckskordinaten sowie der chemischen Gleichgewichtslehre beruht.

Ueber Metallgehaltsbestimmungen Platinmetalle enthaltender göldischer Schmelzgüter. Von Schotte. Jahrb. Sachsen. 1919. S. 121/30. Untersuchungen über das Verhalten der Legierung Pallado-Platin. Bestimmung des Palladiums zusammen mit dem Platin und des Rhodiums zusammen mit dem Gold. Verfahren zur Bestimmung von Gold und Platin in Schmelzgütern. Silberbestimmung in göldischen Schmelzgütern, die Platinmetalle in größeren Mengen enthalten.

Quelques expériences sur les éprouvettes entaillées. Von Philpot. Rev. Métall. Febr. S. 93/142*. Eingehende Kerbschlagbiegeversuche an verschiedenen Probestäben aus gewöhnlichen und aus Sonderstählen mit den dabei erhaltenen Ergebnissen, die in mehreren Uebersichten zusammengestellt sind.

Ueber die Fortschritte auf dem Gebiete der Eisenhüttenkunde in den letzten Jahren. Von Dornhecker. (Schluß statt Forts.) Z. angew. Chem. 4. Mai. S. 106/11*. Abschließende Besprechung der im Schrifttum behandelten wichtigsten Neuerungen auf dem Gebiete der Erzeugung von schmiedbarem Eisen.

Les fours Siemens-Martin. Von Williams. (Forts.) Rev. Métall. Febr. S. 49/55*. Untersuchungen über die Gas- und Luftzuführung sowie die Wärmewirtschaft in Siemens-Martinöfen.

Le four à arc pour la fabrication de l'acier. Von Verdinne. (Forts.) Rev. univ. min. mét. 15. April. S. 49/132. Wirtschaftliche Betrachtungen über den Elektrostahlofen. Seine Anwendungsmöglichkeiten in Belgien.

A propos de la pulvérisation préalable des charbons à consommer dans les fours industriels. Von Gérard. Rev. univ. min. mét. 15. April. S. 133/7. Beleuchtung der Vorzüge der Kohlenstaubfeuerung im Vergleich zu andern technischen Feuerungen.

Abfallwirtschaft in Eisen- und Stahlgießereien. Von Hermanns. Gieß.-Ztg. 1. Mai. S. 141/6. Allgemeine Vorschläge zur bessern Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Abfallkräfte und Abfallstoffe.

Ueber die Wirtschaftlichkeit von Gaserzeugungsanlagen bei Gewinnung von Urteer und schwefelsauerem Ammoniak. St. u. E. 22. April. S. 533/41*. Die Verwendung des Kaltgases im Stahlwerksbetrieb. Die Bewertung des Urteers. Die Verwertung des Kaltgases bei der Krafterzeugung. Der Kohlenmehrerverbrauch durch Einführung der Nebenerzeugnis-Gewinnungsanlagen. (Forts. f.)

Ueber rostlose Gaserzeuger mit flüssigem Schlackenabstich. Von Hermanns. Z. d. Ing. 1. Mai. S. 351/4. Beschreibung der Bauart und Wirkungsweise der ältern rostlosen Gaserzeuger von Ebelmen, der Witkowitz-Gesellschaft und von Fichet sowie neuerer, und zwar der Julius Pintsch A.G., der Dellwig-Fleischer-Wassergasgesellschaft, von Heller, der Georgsmarienhütte und von Reimann unter Hinweis auf das Ziel der jüngsten Entwicklung der Schlackenabstichgaserzeuger, bei restloser Vergasung des Staubes feinkörnige Abfallbrennstoffe zu verwerten.

Koksrückgewinnung aus Generatorschlacken. Von Haake. J. Gasbel. 1. Mai. S. 277. Beschreibung der Schlackenwaschmaschine, Bauart Eitle. Ihre Verwendung auf einem Gaswerk, wo aus den Generatorrückständen etwa 50% als Waschkoks gewonnen werden. Betriebskostenberechnung.

La technique moderne de l'industrie des goudrons de houille. Von Berthelot. Rev. Métall. Febr. S. 63/92*. Der Handel mit Steinkohlenteer, Ammoniak und Benzol. Die Entstehung, Natur und Behandlung des Steinkohlenteers. Die physikalischen und chemischen Eigenschaften verschiedener Destillationserzeugnisse des Teers. (Forts. f.)

Ueber die wirtschaftliche Ausnutzung der Rohbraunkohle. Von Pistorius. Feuerungstechn. 15. April. S. 117/9. Allgemeine Betrachtungen über Ammoniak- und

Teergewinnung aus Braunkohlen. Die Vergasung von Braunkohlenbriketten und Knorpelkohlen sowie die Entgasung in Schwelöfen. Der Ofen von Lütz mit ununterbrochenem Betrieb und selbsttätiger Bedienung. Das Verfahren von Pape. L'alcool, nouveau sous-produit de distillation de la houille. Von Loisy. Rev. Métall. Febr. S. 56/62. Angaben über die Fortschritte in der Gewinnung von Alkohol aus Steinkohle.

Ueber die Art, die Löslichkeit von Kalisalzen graphisch darzustellen. Von Jänecke. (Forts.) Kali. 1. Mai. S. 158/65*. Die Lösungen zweier gleichioniger Salze im Wasser beim Auftreten von Doppelsalzen, und zwar von Chlorkalium und Chlormagnesium einerseits, Magnesiumsulfat und Natriumsulfat anderseits. (Forts. f.)

Der Aufschluß von Phosphaten mit Bisulfat. Von Neumann und Kleylein. Z. angew. Chem. 2. April. S. 74/7*. Durch Löslichkeitsbestimmungen von Bisulfat in Schwefelsäure verschiedener Konzentration wird gezeigt, daß die Säurekonzentration durch diesen Zusatz nur bis 47,5° Be zunimmt und sich darüber hinaus sogar verringert. Einfluß des Bisulfats auf das Gips skelett und die Streufähigkeit des Superphosphats.

Ueber Neuerungen auf dem Gebiete der Mineralölanalyse und Mineralölindustrie. Von Singer. (Forts.) Petroleum. 25. April. S. 884/7. Die Neuerungen betreffen in dem einschlägigen Schrifttum erschienene Abhandlungen oder Patente über das Oelschwimmverfahren, die Paraffinverwendung, die Rußgewinnung und verschiedene andere Zweige, ferner über die Verwertung von Abfallerzeugnissen und über Sicherheitsvorrichtungen. (Schluß f.)

Gesetzgebung und Verwaltung.

Das staatliche Bergbaurecht in Sachsen. Von Weigelt. Jahrb. Sachsen. 1919. S. 131/94. Geschichtliche Entwicklung. Besprechung der Bestimmungen des Gesetzes vom 14. Juni 1918 über das staatliche Kohlenbergbaurecht.

Vereinbarung, Erlaß und Unterzeichnung der Arbeitsordnung in Bergwerksbetrieben nach dem Betriebsrätegesetz. Von Thielmann. Kali. 1. Mai. S. 155/8. Auslegung der Bestimmungen des Betriebsrätegesetzes, welches die Fragen behandelt, wie die Arbeitsordnung zustandekommt, wer sie erläßt und wer sie zu unterzeichnen hat.

Steuerfreiheit für Kohlen bei Aufschlußarbeiten. Von Simon. Braunk. 8. Mai. S. 55/7. Besprechung und Wortlaut eines Urteils des Reichsfinanzhofes, in dem entschieden worden ist, daß die für Abraumarbeiten in einer Braunkohlengrube bereits vor Beginn der Kohlenförderung verwendeten Kohlen steuerfrei sind.

Was ist ein Wassereinbruch? Von Pusch. Mont. Rdsch. 1. Mai. S. 179/80. Erörterung des Begriffes mit Rücksicht auf etwa mit einem Wassereinbruch verbundene rechtliche Folgen.

Volkswirtschaft und Statistik.

Mitteilungen aus den Gebieten des Bauwesens und des Berg- und Hüttenwesens. Von Waagen. Monatsschrift f. öffentl. Baudienst u. Berg- u. Hüttenw. 3. Mai. S. 153/8. Uebersicht über die dem Staate Deutsch-österreich verbliebenen Lagerstätten nutzbarer Minerale und ihre Bedeutung für die künftige wirtschaftliche Entwicklung des Landes.

Wild boom in the North Texas oil fields. Von Wheeler. Eng. Min. J. 27. März. S. 741/7*. Beschreibung der sprunghaften wirtschaftlichen Entwicklung des Oelbezirks in Nord-Texas.

Gewinnung und Verwertung minderwertiger Brennstoffe. Von Trenkler. Ann. Glaser. 15. März. S. 41/6*. Die Verwertung staubhaltiger und aschenreicher Brennstoffe. Die Nutzbarmachung von Oelschiefer, Posidonien-schiefer usw. Eingehendere Behandlung der wasserreichen Brennstoffe, wie Rohbraunkohle und Torf, und der durch zweckmäßige Gestaltung der Trocknungs- und Verarbeitungsverfahren zu erzielenden Vorteile.

Das Bergamt zu Freiberg. Jahrb. Sachsen. 1919. S. 3/119. Zum 50jährigen Bestehen des Bergamtes von seinen Mitgliedern verfaßte Denkschrift, in der die Vorgeschichte des Amtes und sein Wirkungskreis sowie das Beamtenwesen und

die Geschäftseinrichtungen eingehend behandelt werden. Staatshaushaltpläne und Rechnungsergebnisse in den Jahren 1869–1918.

Die Mehrarbeit im Bergbau und Lebensmittel. Kali. 1. Mai. S. 165/8. Ausführungen aus den Verhandlungen mit den Organisationen der Eisenbahngestellten über den Zweck der Mehrarbeit im Bergbau, den Wert der erhöhten Kohlenförderung sowie den Zusammenhang zwischen Steigerung der Kohlenförderung und Erleichterung der Beschaffung von Lebensmitteln.

Verkehrs- und Verladewesen.

How bituminous coal can be safely stored. Von Stoek. Coal Age. 18. März. S. 536/42*. Allgemeine Vorteile der Vorratsanhäufung von Steinkohlen. Bedingungen für eine sachgemäße Lagerung der Kohlen, die einer Verschlechterung ihrer Eigenschaften oder gar einer Entzündung vorbeugt. Lagerungskosten.

Verschiedenes.

Arbeiten deutscher Eisenbau-Werke aus den Kriegsjahren 1914 bis 1918. Von Bösenberg. (Forts.) St. u. E. 22. April. S. 541/6*. Die Ausführung der Eisenbahn- und Straßenbrücke bei Modlin (Nowo-Georgiewsk). (Forts. f.)

Personalien.

Der Bergassessor Klemme ist der Landeskohlenstelle in Berlin zur vorübergehenden Verwendung bei der Kohlenwirtschaftsstelle Köln überwiesen worden.

Beurlaubt worden sind:

der Oberbergrat Fischer vom Oberbergamt Breslau weiter bis 31. Dezember 1920 zum Reichswirtschaftsministerium behufs Fortsetzung seiner Tätigkeit als Delegierter für den Kohlenbergbau Ost,

der Bergrat Köhne, Revierbeamter für das Bergrevier Essen I, weiter bis 31. Dezember 1920 zum Reichswirtschaftsministerium behufs Fortsetzung seiner Tätigkeit als Delegierter für den Steinkohlenbergbau West,

der Berginspektor von Schweinitz vom Bergrevier Ratibor weiter bis 30. September 1920 zur Leitung eines Kreisfürsorgeamtes,

der Berginspektor Bitzer vom Steinkohlenbergwerk Waltrop vom 1. Juni ab auf 3 Monate in den Reichsdienst zur Beschäftigung beim Reichsamt für Arbeitsvermittlung,

der Berginspektor Abels bei der Bergwerksdirektion zu Recklinghausen bis 31. Juli 1920 in den Dienst des Reichsschatzministeriums,

der Bergassessor von Ehrenstein vom 1. Mai ab auf 1 Jahr zur Uebernahme einer Stelle bei der Bergwerksgesellschaft Georg von Giesches Erben,

der Bergassessor Kropp weiter bis 30. Juni 1920 zur Fortsetzung seiner Beschäftigung bei der Gewerkschaft Urania in Dortmund,

der Bergassessor Funcke vom 15. Mai ab auf 2 Jahre zur Uebernahme einer Stellung bei der Firma C. G. Funcke Sohn in Hagen (Westf.),

der Bergassessor Wächter vom 1. Juni ab auf 1 Jahr zur Uebernahme einer Stellung bei der Firma Hans Büchner & Co., G. m. b. H. in Leipzig.

Dem Berginspektor Fuldner, bisher Referenten bei der Kohlenwirtschaftsstelle in Bielefeld, ist die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst vom 1. Juni ab erteilt worden.

Der frühere Leiter des Bergamtes Windhuk, Bergassessor Dr.-Ing. Niess in Zwickau, ist zum Regierungs- und Bergrat ernannt worden.

Gestorben:

am 15. Mai der Geh. Bergrat Karl Richter, Revierbeamter für das Bergrevier Nordhausen-Stolberg, im Alter von 62 Jahren.